

www.pwc.com

Evaluering av norske romprogrammer

En gjennomgang av offentlig politikk for utvikling av romrelatert kapasitet i Norge

En evaluering på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet

Juli 2012

pwc

This material was prepared by PricewaterhouseCoopers AS (PwC) for the specific use of the Ministry of Trade and Industry and is not to be used, distributed or relied upon by any third party without PwC's prior written consent.

This publication has been prepared for general guidance on matters of interest only, and does not constitute professional advice. You should not act upon the information contained in this publication without obtaining specific professional advice. No representation or warranty (express or implied) is given as to the accuracy or completeness of the information contained in this publication, and, to the extent permitted by law, PwC, its partners, employees and agents do not accept or assume any liability, responsibility or duty of care for any consequences of you or anyone else acting, or refraining to act, in reliance on the information contained in this publication or for any decision based on it.

The information used by PwC in preparing this report has been obtained from a variety of sources as indicated within the report. While our work has involved analysis of financial information and accounting records, it has not included an audit in accordance with generally accepted auditing standards, due diligence or agreed-upon procedure of the Company's existing business records, not a qualified legal opinion of compliance with applicable laws and regulations or a forensic investigations of detailed proceedings. Accordingly we assume no responsibility and make no representations with respect to the accuracy or completeness of any information provided to us.

By its very nature, evaluation work cannot be regarded as an exact science, and the conclusions arrived at in many cases will of necessity be subjective and dependent on the exercise of individual judgment. There is, therefore, no indisputable single value and we normally express our assessment as falling within a likely range. The statements in this report express PwC opinion at the time the evaluation was performed. We reserve the right to change opinion without notice.

Note: The original document was prepared in English. The present text in Norwegian is a translation.

For inquiries please contact team lead Ivar Strand: ivar.strand@no.pwc.com



*Mål for myndighetenes
støtte til norsk
romprogram*

*Å levere vesentlig og vedvarende
bidrag til:*

- verdiskaping*
 - innovasjon*
 - kunnskapsutvikling*
 - miljø- og samfunnssikkerhet*
- 

Kort sammendrag

Denne rapporten presenterer evalueringen av norsk romprogram med særlig vekt på den norske deltagelsen i ESA, Radarsatavtalen og de nasjonale følgemidlene. Evalueringen drøfter programmets måloppnåelse, analyserer sosio-økonomiske effekter og foreslår enkelte forbedringsområder. Vitenskaplige aktiviteter er ikke omfattet av evalueringen. Evalueringen er gjort på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet (NHD) og avlevert i juli 2012. Evalueringens konklusjoner kan oppsummeres som følger:

Viktige sider av modellen for offentlig støtte til sektoren virker. De nasjonale følgemidlene, kombinert med særlige initiativ som Radarsat og AIS-satellittutvikling, har gitt kostnadseffektive løsninger for romrelaterte behov i offentlig sektor. Deltagelsen i ESA styrker også norsk næringsliv. Ringvirkninger i form av økt salg for virksomheter som har vært med i ESA programmer kan dokumenteres. Tjenestesegmentet har høyest ringvirkning og disse er økende. Det er en positiv interaksjon mellom støtteinstrumenter - som de nasjonale følgemidlene for industriell utvikling, og ESA programmer. Romsenterets lederskap og ekspertrådgivning er satt stor pris på av både myndigheter og næringsliv. Evalueringen peker på flere områder hvor programmet underbygger en positiv utvikling i sektoren og på den måten bidrar til å nå målene om verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø- og samfunnssikkerhet:

- a) De norske aktørene har en betydelig global markedsandel innenfor tjenester til mobil satellittkommunikasjon og jordobservasjonssatellitter.
- b) Vekst og sterke selskaper i alle ledd av verdikjeden og særlig innenfor tjenester til mobil satellittkommunikasjon og jordobservasjon.
- c) Vekst og økende markedsandel også for enkelte virksomheter som produserer utstyr for bruk i rommet. Disse har imidlertid en liten andel av totalomsetningen i Norge og har lave markedsandeler internasjonalt. Det er også høye nivåer på den offentlige støtten i dette segmentet.
- d) Styrking av marin overvåkning har hatt betydelige effekter. Nyere programmer for overvåkning av landarealer er også i ferd med å bli institusjonalisert.

Samtidig peker evalueringen på noen overordnede svakheter som kan nødvendiggjøre justeringer i virkemiddelbruk for å sikre vedvarende vekst og kostnadseffektivitet. Evalueringen tyder på at støtten ikke er innrettet mot segmentene med størst vekstpotensial.

- a) Romsektoren minker som andel av norsk BNP, selv om flere selskaper og segmenter vokser. Dette gjelder både innen tjeneste- og vareeksport. Salg øker ikke og markedsandeler på verdensmarkedet faller. Det er kommet til få nye selskaper over de siste ti årene. Blant de selskapene som har fått støtte er det ikke vekst i antallet ansatte som er involvert i romrelatert virksomhet. Bakkeutstyrprodusenter har mistet særlig mye salgsvolum og markedsandel. Strukturelle endringer i eierskapet til utenlandske konglomerater har usikre effekter. Totalt sett øker offentlige utgifter til romrelatert virksomhet raskere enn kommersielle salg i sektoren.
- b) Offentlig støtte har over lang tid vært sterkt konsentrert blant et fåtall aktører. Støtten er videre konsentrert særlig blant selskaper som produserer utstyr for bruk i rommet og bakkeutstyr. Dette er i tråd med klassisk utviklingsstrategi for å støtte tidligfase teknologi, men er mer tvilsomt tilpasset norske kunnskapsmiljøer og næringslivs komparative fortrinn og vekstpotensial.
- c) Markedet for romrelatert virksomhet er i endring og norsk politikk er lite tilpasset denne utviklingen. Det eksterne politiske miljøet både i EU og USA vil ha effekter både på tilgangen til beslutningsarenaer i Europa og markedsadgang for norsk næringsliv. Det er særlig tendenser til økende konvergens mellom EU og ESA som vil skape utfordringer. Samtidig er markedet globalt preget av økende grad av kommersialisering og fremvekst av nye tjenestekonsepter. Disse endringene stiller krav til norske aktørers kommersialiseringsstrategi og kan ha betydning for hvilken rolle det offentlige bør ha i sektoren i fremtiden.



Sammendrag av rapporten

Dette er kortversjonen av rapporten. Viktige utviklingstrekk, analyser, funn og observasjoner er presentert over de neste tretti sidene.

En mer dyptgående analyse og dataarbeid med en mer nyansert diskusjon er presentert i den detaljerte rapporten som følger etter dette. Referanser til metoder og kildemateriale er også fullstendig i den detaljerte analysen.

Innholdsfortegnelse for sammendragsrapporten

Seksjon	Oversikt	Side
	Sammendragsrapport	
	Mål, omfang og metoder for gjennomgangen	7
	Oversikt over utviklingstrekk	8
	Verdikjeden	9
	Eksterne politiske utviklingstrekk	14
	Gjennomføring av politikken i Norge	15
	ESA deltagelsen	16
	Distribusjon av midler	17
	Næringslivseffekter	18
	Effekter på norsk økonomi av ESA deltagelse	19
	Tjenesteprogrammer for offentlig sektor	20
	Effekter av tjenesteprogrammer for offentlig sektor	21
	Måloppnåelse	22
	Justering av mål og strategier	25
	Styringsforhold og risiko	27
	Forslag	28
	Vedlegg	
1	Detaljert analyse	29-240

Mål, omfang og metoder for evalueringen

Mål for evalueringen

Evalueringen vurderer deltagelsen i ESA, Radarsatavtalen og de nasjonale følgemidlene. Evalueringen skal også gi et grunnlag for å vurdere de sosio-økonomiske effektene av programmet. Evalueringen er gjennomført på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet (NHD) og endelig versjon levert i juli 2012. Departementet har i sin oppdragsbeskrivelse fremhevet tre områder av særskilt betydning:

- Hvorvidt programmene bidrar til oppnåelse av romprogrammenes politiske mål,
- En vurdering av de sosio-økonomiske effektene av deltagelsen i programmene, og
- Identifisere områder for forbedring.

Omfang og avgrensninger

Forespørselen fra departementet skisserer en rekke områder og spørsmål som skal dekkes av evalueringen, alle relevante for å vurdere gjennomføringen av programmene samt for å peke ut en kurs videre. Departementet viser til at myndighetene har flere instrumenter for å støtte romrelaterte aktiviteter i Norge og fremhever at evalueringen særlig skal fokusere på følgende tre områder:

1. Deltagelsen i European Space Agency (ESA), både de obligatoriske og de frivillige programmene.
2. Følgemidlene som er administrert av Norsk Romsenter og som er innrettet mot programmer for næringsutvikling og offentlig tjenesteutvikling, herunder særskilte initiativ som Radarsat og AIS-satellitt.
3. Innkjøp av radarsatellitt data fra det kanadiske selskapet MDA.

Samspillet mellom de ulike støtteordningene drøftes også i analysen. Mandatet fra departementet fokuserer særlig på årene 2004-2010. Det er lange ledetider i utviklingen av romrelaterte aktiviteter og effekten av politikken trenger ikke komme til syne før det er gått mange år. Evalueringen vektlegger de siste ti årene og drar linjene lengre tilbake i den grad informasjonen har vært tilgjengelig. Vitenskap er en integrert del av romaktiviteter, men er utenfor denne analysen. Det er mange romrelaterte vitenskapelige aktiviteter i Norge og en meningsfull analyse av dette ligger utenfor omfanget av denne studien.

Metode

Evalueringen kombinerer dybdeintervjuer med omfattende kvantitative undersøkelser av støtteordningene og sektoren generelt. Dette inkluderer:

Administrative og forretningsmessige data: Omfattende administrative og forretningsmessige data er benyttet. Datasettene er innsamlet av NHD, Romsenteret og ESA for ulike formål og overlapper noe. Som i alle administrative datasett er det visse uoverensstemmelser, brutte tidsserier og varierende utvalgsstørrelser. Vi har verifisert dette, konsolidert på best mulig måte og supplert med ytterligere dokumentgjennomgang og intervjuer for å fylle gap. Evalueringen anvender også offentlig tilgjengelig informasjon om enkeltbedrifter som offisiell regnskapsinformasjon i Brønnøysundregisteret. Evalueringen har hatt tilgang til ikke-offentlig sensitiv informasjon om enkeltbedrifter, og dette har vært viktig til å beregne visse aggregerte størrelser.

Dokumentanalyse: Evalueringen har tatt for seg om lag 1500 sider med relevante analyser og rapporter. Sentrale dokumenter omfatter årsrapporter og budsjettforslag fra Norsk Romsenter, internasjonale studier, og en rekke markedsanalyser. Regnskapsdata fra enkeltbedrifter er supplert med pressemeldinger, rapportering til investorer og finansanalytikere, samt kvartals- og årsrapporter.

Intervjuer: Analysen er utdypet ved hjelp av dybdeintervjuer med aktører på tvers av alle segmenter i verdikjeden, privat og offentlig.

Verdikjeden for romrelatert økonomisk aktivitet kan defineres på flere måter. Vi har lagt oss nær rådende internasjonal praksis i markedsanalyser og offisielle publikasjoner. Dette er tilpasset norsk virkelighet hvor nødvendig.

For å kunne dra nytte av **internasjonal ekspertise** på området og anvende eksperter uten direkte tilknytning til norsk romsektor, ble evalueringen utarbeidet på engelsk. Rapporten er oversatt til norsk og en engelskspråklig originalversjon foreligger også.

Oversikt over utviklingstrekk i norsk romrelatert næringsvirksomhet

Romrelatert aktivitet i Norge har falt i reelle termer siden 2003, men har vist noe vekst i de siste årene. Aktiviteten økte sterkt før 2003 og har siden flatet ut. Total omsetning vist i figuren nedenfor omfatter både institusjonelle og kommersielle aktiviteter, men utelukker forbruker-TV dvs. Canal Digital og Viasat. Forbrukersegmentene har ikke vært ett målområde for norsk rompolitikk.

Størrelsen på nedgangen avhenger av hvordan prisstigningen justeres for. Omsetningen kan ha falt så mye som 25 prosent mellom 2003 og 2007 når vi justerer for produsent -prisveksten (PPI).

Tjenester utgjør det største segmentet og har økt i betydning over tid. Produktproduksjon utgjorde omkring 20 prosent av total omsetning i 2010.

Sektoren utgjorde litt over 0,2 prosent av BNP i 2010, en reduksjon på ca 33 prosent fra 2003. Målt mot det mindre oljeavhengige fastlands-BNP finner vi fortsatt en liknende men mindre markant nedgang i omsetning som andel av BNP.

Eksporten i norsk romrelatert næringsvirksomhet er høy, men likevel nedadgående relativt til andre relevante kategorier av norsk eksport. Målt mot samlet tjenesteeksport fra Norge finner vi også en nedgang i eksport av romrelaterte tjenester siden 2003. Sammenlignet med vareeksporten finner vi et enda mer betydelig fall i romrelatert vareeksport på om lag 43 prosent siden 2003. Denne andelen har sunket siden slutten av nittitallet og er nå på om lag 0,3 prosent av total vareeksport.

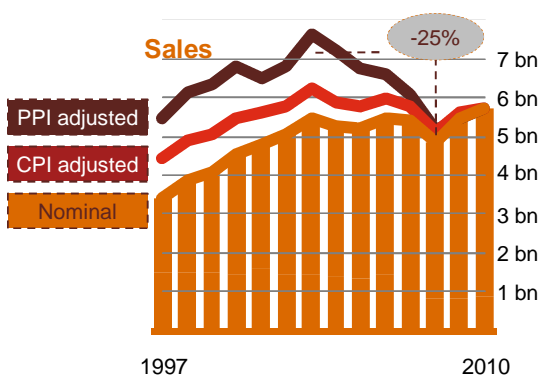
Norske bedrifter økte sin globale markedsandel frem mot 2005, mye drevet av sterk vekst i de mobile tjenestemarkedene for Satkom. Siden 2005 har imidlertid markedsandelen falt og er nå på om lag 2 prosent.

Næringen er fortsatt svært kommersielt orientert med 75 prosent av salg til maritim og offshore industri. Norsk romrelatert næringsvirksomhet er mer kommersielt enn i mange andre land.

Oppsummert er bildet en næring som faller i omsetning, som andel av økonomien og som taper globale markedsandeler.

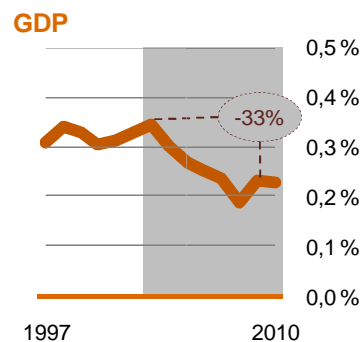
Omsetning redusert siden 2003

Figur 1: Omsetning romindustrien i Norge



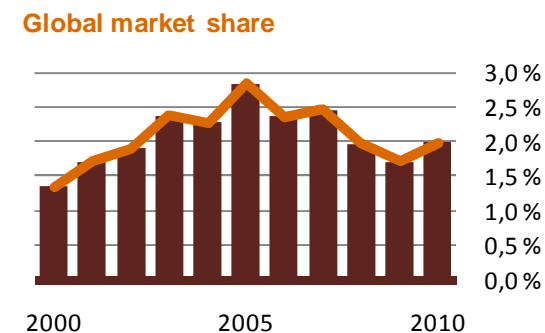
Minkende del av økonomien

Figur 2: Omsetning som andel av BNP



Mister globale markedsandeler

Figur 3: Globale markedsandeler for norsk romvirksomhet (ekskludert konsumentmarked)



Verdikjeden for romrelatert virksomhet

For å kunne vurdere hvordan romvirksomheten bidrar til verdiskaping og andre mål er det nyttig å kartlegge verdikjeden. Tre markedssegmenter kan igjen deles inn i fire segmenter av særlig relevans for evalueringen:

Et første, og tverrgående segment er det **institusjonelle segmentet**. Historisk har utviklingen vært mye drevet av militære behov blant annet innen kommunikasjon og fjernsensorikk, i tillegg til vitenskapelige undersøkelser av rommet. Miljøovervåking er i økende grad en viktig offentlig tjeneste. Disse aktivitetene kan betraktes som kollektive goder uten et fungerende kommersielt marked. Utvikling av ny teknologi kan kreve betydelige investeringer og innebærer risiko som få private bedrifter er villige til ta.

Det finnes også betydelige **kommersielle** romsegmenter. Kommersiell romvirksomhet kan deles i tre segmenter som illustrert under. I prinsippet kan også den institusjonelle virksomheten blant statene grupperes langs de samme dimensjonene, men de kommersielle aktivitetene kan analyseres med større detaljnivå, særlig på grunn av bedre tilgjengelighet av data og informasjon. Ettersom mange private aktører er også involvert som leverandører for utviklingen av offentlige systemer og i noen tilfeller med blandet offentlig og privat økonomisk engasjement, er det ikke uten videre mulig å skille klart mellom institusjonell og kommersiell virksomhet.

Store deler av den kommersielle verdikjeden er drevet av etterspørselen etter kommunikasjonstjenester, som igjen skaper etterspørsel etter satellitter, bæreraketter og bakkeutstyr bakover i verdikjeden. Satellitter har betydning for overføring av TV-signaler, men også i økende grad for internettbredbånd og andre kommunikasjonstjenester.

Et eksempel på nye tjenesteformer er utviklingen av fjernsensorkapasiteter til optiske bilder formidlet via Google Earth. Tjenestemarkedene opererer på kommersielle vilkår. Internasjonale avtaler regulerer bruk av frekvenser og plassering av satellitter, men utover dette er markedene i liten grad gjenstand for offentlig inngripen.

Mye av den teknologiske basen tar imidlertid utgangspunkt i teknologi fra tidligere institusjonelle programmer. Satellittproduksjon og utskyttingssegmentet er mer blandet. Mesteparten av etterspørselen etter disse produktene stammer fra offentlige kilder. Myndigheter og internasjonale organisasjoner som ESA foretrekker vanligvis bedrifter fra sine egne land. Dermed er dette markedssegmentet mer bundet til nasjonale myndigheter enn tjenestesegmentet.

Det siste leddet av verdikjeden er distribusjon til **forbrukere**. Dette omfatter tjenestetilbud som TV eller bredbånd, og også utstudsproduksjon av GPS hånd- eller kjøretøy utstyr, brikkesett for smarttelefoner eller TV bokser. Disse segmentene er de største i økonomiske termer. Vi diskuterer dem ikke videre i denne analysen da dette segmentet ikke har vært ett målområde for norsk rompolitikk.

Illustrasjon av verdikjeden for romrelatert virksomhet

I analysen til grunn for evalueringen vektlegger vi fire segmenter knyttet til kommersiell virksomhet, i tråd med figuren til venstre:

- **Satellittkomponenter og bæreraketter.** Dette omfatter alle norske produsenter som leverer komponenter for bæreraketter eller satellitter.
- **Bakkeutstyr.** Dette omfatter alle produsenter av bakkeutstyr for profesjonelle markeder. Ingen av disse selger til forbrukermarkedet.
- **Satellittkommunikasjonstjenester.** Disse firmaene er rene tjenesteleverandører. De kan eie en infrastruktur, men de produserer ikke utstyr eller varer for salg.
- **Andre tjenester.** Dette er rene tjenesteleverandører selv om de kan eie og drifte utstyret. Tilbudet er ganske vidt, fra offshore undersøkelser til bakkestasjonsdrift og verdiøkende tjenester

Verdikjeden strekker seg fra vitenskapelig utforskning til underholdningsprodukter til forbrukere

Figur 4a: Verdikjedekonsept for romindustrien



Verdikjeden og offentlig støtte

Fordelingen på de ulike segmentene varierer mellom land og i Norge er den særlig konsentrert inn mot tjenestemarkedet. Figuren under viser fordeling på institusjonelle og ulike deler av det kommersielle markedet.

Globalt er verdikjeden fortsatt dominert av det institusjonelle segmentet, noe som hovedsakelig kan forklares med betydelige amerikanske statlige utgifter - anslått til nesten 65 milliarder dollar i 2010. Offentlige amerikanske programmer utgjør en tredjedel av global omsetning inkludert satellitt-TV mot forbrukermarkedet.

I Norge er imidlertid den institusjonelle delen mye mindre enn de kommersielle segmentene. Bildet gjenspeiler suksessen til norske mobile satkom-tjenester i globale markeder. Den kommersielle verdikjeden er preget av et stort kommunikasjonstjenesteselement med store globale markedsandeler. Det er også et raskt voksende jordobservasjon segment, samt en liten, men spesialisert industri for satellittkomponenter.

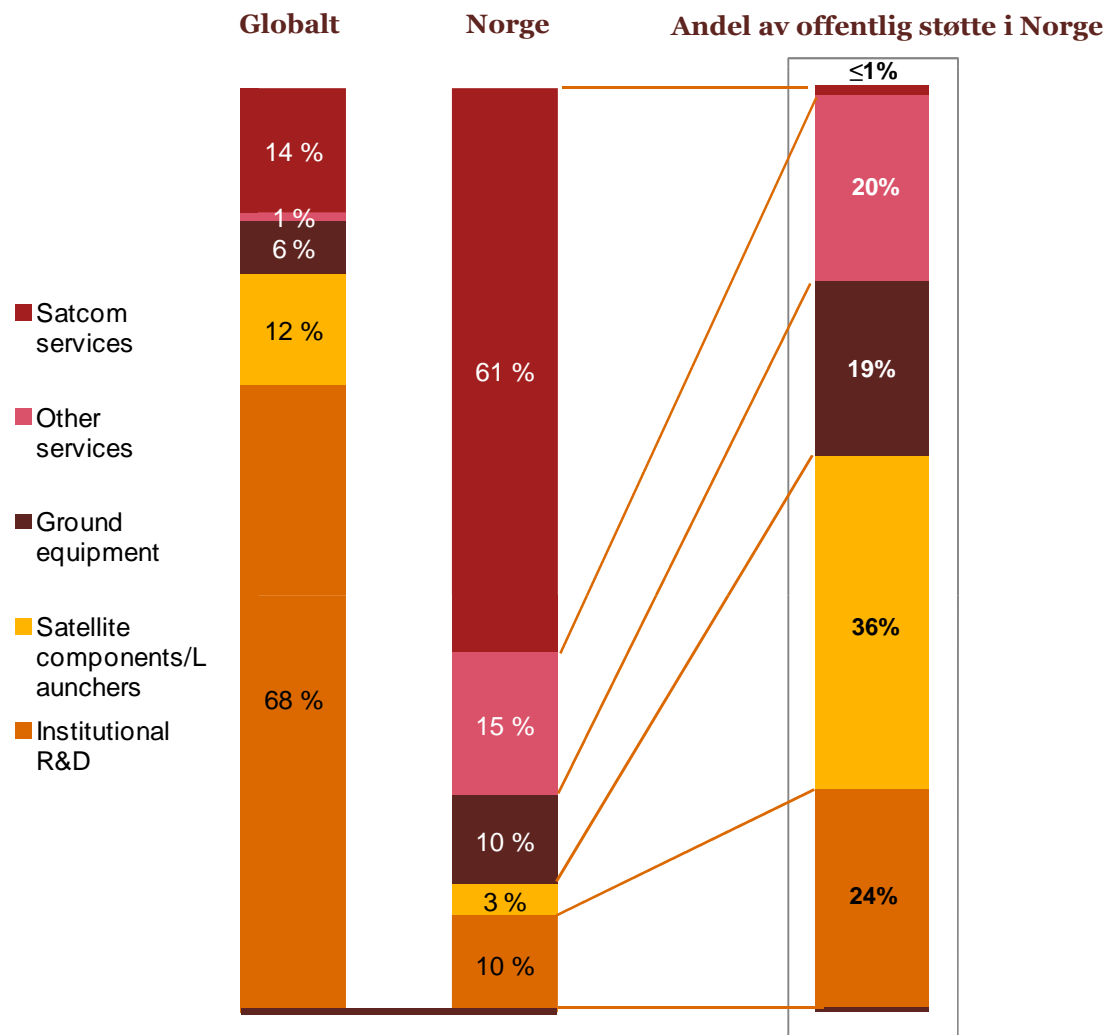
Samtidig er **norsk offentlig støtte** konsentrert inn oppstrøms produksjon av satellittkomponenter og bakkeutstyr. Dette utgjør nesten 80 prosent av den totale støtten. For satellittkomponenter er differansen størst hvor støtten utgjør 36 prosent av totalen, mens andelen i verdikjeden er om lag 3 prosent. Det er også betydelig offentlig støtte til kategorien andre tjenester, men dette tilfaller for det aller meste ett selskap som driver bakkestasjonstjenester.

Satellittkommunikasjonstjenester, som er det største segmentet i Norge, mottar nesten ingen støtte (om lag 1 prosent av totalen de siste ti årene)

Detaljer og kildebruk er presentert på ss. 56-87 i hovedrapporten

Den norske verdikjeden er svært ulik de globale strukturene, og offentlig støtte er orientert mot de minst kommersielle segmentene

Figur 4b: Omsetning for romrelatert virksomhet globalt og i Norge eks konsument TV- og elektronikk. (2010)



Rom- og bakkeutstyrproduksjon mottar mest støtte men har minkende markedsandeler

Produksjon av bæreraketter og satellittkomponenter mottar mesteparten av den norske støtten. Dette er et lite segment med en marginal global markedsandel. Det har imidlertid vokst de siste årene. Adgangen til **utskytningsmarkedet** er kun gjennom Ariane-5. Det er vekst i etterspørselen etter bæreraketter, men tilbudet vokser enda raskere, både amerikanske og asiatiske leverandører. Det er uklart om det norske utskytningssegmentets markedsposisjon og vekstpotensial rettferdiggjør den betydelige andelen av støtte som i dag kanaliseres mot dette segmentet.

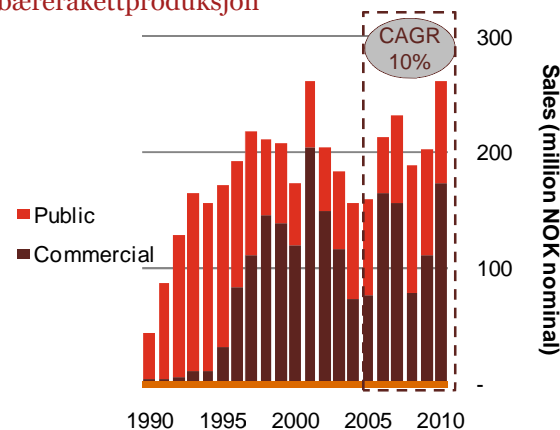
Norsk produksjon av **satellittkomponenter** er hovedsakelig finansiert av offentlige midler, men den kommersielle andelen er økende. Det er høye etableringshindringer for produksjon av satellittkomponenter, men konkurransen er økende. Tilgang til de europeiske institusjonelle markedene vil bli vanskeligere fremover i lys av friere konkurranse presset på av EU. Med ett unntak er posisjonen til norske produsenter i kommersielle markeder svak. Det er risiko for at de vil være utilstrekkelig i størrelse og omfang til å konkurrere med integrerte globale konglomerater. Også dette segmentet mottar betydelig andel av støtten fra norske myndigheter til romrelatert næringsvirksomhet og det er grunnlag for å stille spørsmål ved bærekraftigheten til den offentlige støtten også her.

Den en gang så store virksomheten i Norge knyttet til **bakkeutstyr** har opplevd betydelig nedgang. Norske aktørers komparative fortrinn er særlig innen salg til maritime næringer. Globalt vokser disse markedene raskt, men norske selskaper mister markedsandeler.

Salget har også utviklet på en mye langsommere enn den generelle veksten av elektronikkindustrien i Norge. Den samlede elektronikkindustrien i Norge gjør det bra, og det er ikke åpenbart hvorfor salget til romvirksomhet faller.

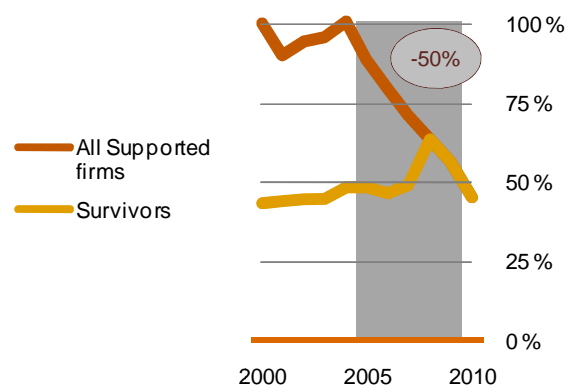
Romutstyrprodusenter har hatt vekst

Figur 5: Omsetning for satellittkomponent og bærerakettproduksjon



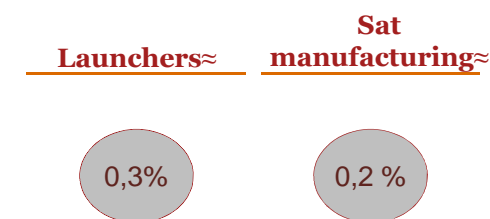
Bakkeutstyrprodusenter har halvert omsetningen, men overlevende selskaper har stabil omsetning

Figur 7: Omsetning for bakkeutstyrprodusenter



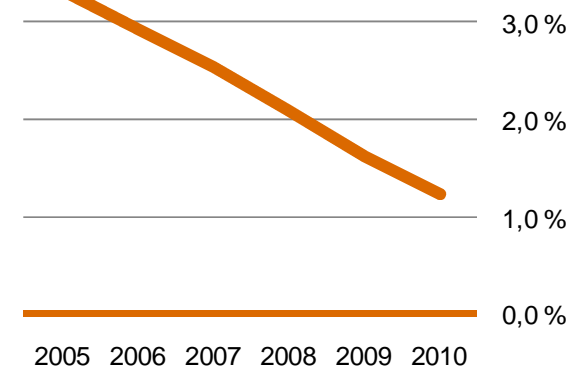
...en marginal men økende global markedsandel

Figur 6: Estimert global markedsandel 2009-2010



...og tapt globale markedsandeler

Figur 8: Estimert global markedsandel 2005-2010 eks konsument utstyr



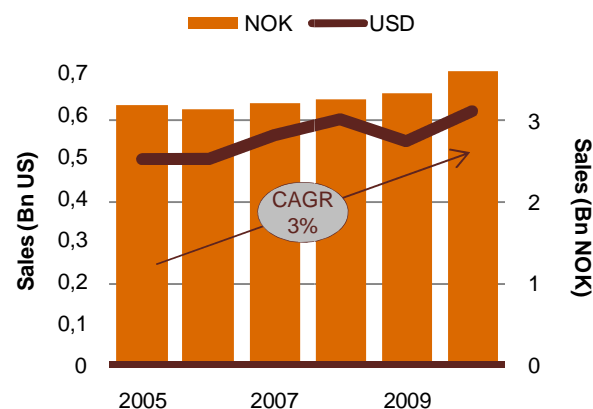
Tjenester for satellittkommunikasjon er ledende globalt , men taper markedsandeler. Andre tjenester har vekstpotensial

Satkom tjenester har mistet global markedsandel, men står likevel for to tredeler av alt salg i Norge. Denne sektoren opererer tilnærmet uavhengig av det offentlige støttesystemet. Relativt små offentlige investeringer har imidlertid hatt betydelige effekter. Dette segmentet har også tilvekst av nye aktører med rask vekst. Satellittoperatøren Telenor går godt men har kvittet seg med de fleste av sine engasjementer i romsektoren. Norske bedrifter innenfor mobil satkom er globale markedsledere. Bedriftene i det raskt voksende mobile maritime kommunikasjonssegmentet har vært attraktive oppkjøpskandidater for globale operatører. Nye aktører kan imidlertid utfordre posisjonen i maritime mobile markeder, inkludert fra Ericsson. Det er også usikkert hvilken virkning de av utenlandske oppkjøpene vil ha over tid på norsk næringsvirksomhet innen Satkom-tjenester. Det er dermed risiko for minkende omsetning innen Satkom-tjenester i Norge over tid.

Andre tjenester vokser med sterke norske kapasiteter og markedsandeler. Tilbudssiden i dette markedet kommersialiseres mens etterspørselen i hovedsak forblir offentlig. Markedet for bildedata har vokst raskt etter innføring av høyopløselige optiske bilder og radar. Norge har ingen aktivitet innenfor datainnsamling og risikerer å bli stengt ute fra det voksende markedet for verdiøkende tjenester etter hvert som verdikjedene integreres. KSAT har en sterk posisjon blant bakkestasjoner og datadistribusjon og har et godt grunnlag for å utvide verdiøkende tjenester. Det er flere avanserte kommersielle aktører innen survey- og meteorologiske tjenester i Norge. Kartlegging off-og onshore i bruker i økende grad satellitt informasjon i tillegg til navigasjonsdata. En av Europas raskest voksende kommersielle værtjenester er basert i Norge og opererer i seks andre land. Offentlig støtte til dette segmentet er imidlertid begrenset.

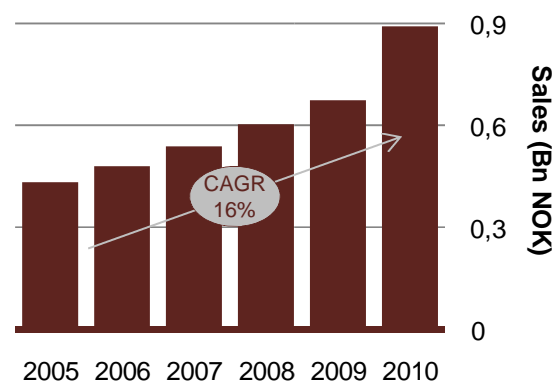
Satkom tjenester vokser omm enn sakte...

Figur 10: Salg satkom tjenester eks TVDTH



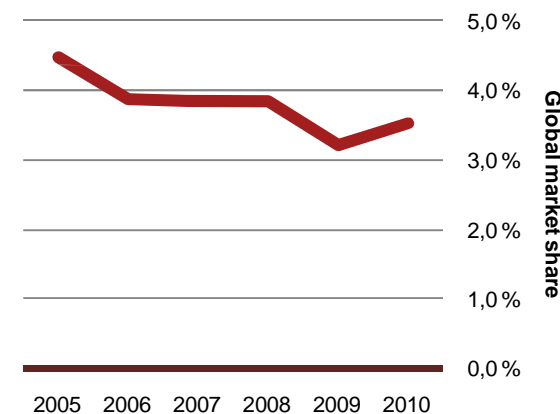
Andre tjenestesegmenter har rask vekst...

Figur 12: Omsetning andre tjenester



...men mister globale markedsandeler

Figur 11: Estimert global markedsandel 2005-2010



...og sannsynligvis store globale markedsandeler

Figur 13: Estimert global markedsandel 2010

3-10 prosent

Note: Robust estimates of total information services market volume does not exist. Better estimates exist of the earth observation and Meteorological services markets and against those the Norwegian market share may be in the range of 3-10 percent.

Eksterne utviklingstrekk bidrar til å redusere konkurransevnen

Utviklingstrekk i eksterne institusjonelle og politiske arenaer har implikasjoner for norsk romrelatert virksomhet og dermed også for innrettingen av norske romprogram.

Fem perspektiver står sentralt i en slik drøfting:

1. Tøffere konkurranse fra amerikanske selskaper. Endringer i den amerikanske rompolitikken fra 2010 skjerper konkurransen mellom amerikanske leverandører og sammen med press på offentlige budsjetter vil konkurransen fra amerikanske aktører i det globale markedet også bli tøffere. Amerikanske selskaper vil fortsette å kunne utvikle teknologi gjennom store ankerprogrammer finansiert av amerikanske myndigheter, men også ha sterkere incentiver til videre kommersialisere produkter og tjenester i andre markeder.

2. EU inntreden gir økt konkurranse og økt koordinasjon. EU Kommisjonen ønsker å styrke koordinasjon av romrelaterte aktiviteter på tvers av medlemsland, med mulige implikasjoner for forholdet mellom EU og European Space Agency (ESA).

EU's rompolitikk innebærer også videreføring av flaggskipprogrammene Galileo og GMES, romfart og militære ambisjoner. Det er imidlertid et betydelig finansieringsgap, og på kort sikt er det utfordringer med å finansiere ferdigstillelse og drift av bl.a.. GMES Sentinel program for jordobservasjon. EU ønsker at medlemslandene dekker disse kostnadene.

Dette kan også innebære mer konkurranse ettersom kontrakter vil bli tildelt etter alminnelig offentlig innkjøpspolitikk i EU, og påfølgende mindre beskyttelse for norske leverandører og fall i markedsandeler.

Fremtidig kontraktstildeling vil innebære mer konkurranse og ikke være basert på et kvotesystem slik som i dag. Det er likevel ikke sannsynlig med en konkurransepolitikk helt på linje med prinsippene for offentlige anskaffelser i EUs direktiver i alle ESA programmer. Kontrakter under de rent EU-finansierte romprogrammer vil sannsynligvis være basert på konkurranse. Samlet sett forventes redusert markedsadgang for norske bedrifter sammenlignet med dagens mer beskyttede system.

Fremtidige utfordringer for Norge inkluderer redusert tilgang til politiske beslutningsprosesser i Europa, samt større konkurranse og mindre beskyttelse for norsk næringsliv i de institusjonelle EU/ESA markedene.

3. Sammenlignbare land. Canada, Sveits og Sverige drøftes nærmere i evalueringen og felles for disse landene er at alle revurderer sin politikk på grunn av betydelige endringer i markeds konteksten de siste årene. Canada har iverksatt en omfattende endringsprosess, Sverige diskuterer om de skal endre, mens Sveits har allerede etablert en ny politikk fra 2008.

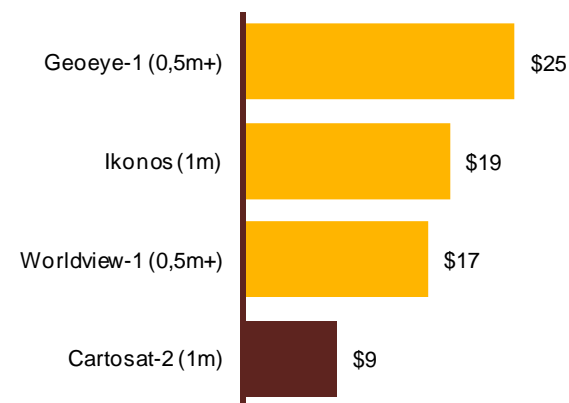
4. Mer kommersialisering og privat risikokapital. Stadig flere nasjonale romprogrammer er organisert som partnerskap med kommersiell orientering og privat risikokapital. Grensene mellom offentlige og private roller er i endring. Dette ses spesielt innenfor jordobservasjon og bilde- og radardata segmenter, men også innen militær kommunikasjon.

5. Fremvoksende markeder kommer på banen. Lavkostproduksjon og ny tjenesteutvikling utfordrer norske bedrifters markedsposisjon. Utskytningsmarkedet i Russland og Kina har betydelige markedsandeler og spesielt Kina har begynt å gjøre innhogg i det mer lønnsomme segmentet for utskytning av kommersielle kommunikasjonssatellitter direkte i konkurranse med blant annet Arianespace. I India er bildedatasegmentet delvis kommersialisert og har tatt globale markedsandeler i konkurranse med amerikanske leverandører.

Det asiatiske romkappløpet driver frem konkurranse og utskytning av militære og overvåkingssatellitter.

Indisk lavkostnadsbilde utfordrer

Figur 14: Indikative markedspriser for høyoppløselige ferske bilder (per kv km)



Norsk politikk for romvirksomhet handler hovedsakelig om ESA, men utgifter til nasjonale programmer øker raskest

Vurderingen av norsk støtte til romrelatert virksomhet drøfter innretning og effekter. Hva har vært aktivitetene? Hvordan har de pengene blitt brukt og med hvilken effekt?

Det er reell vekst i offentlige utgifter for romrelatert virksomhet. 60 prosent av utgiftene kanaliseres gjennom Norsk Romsenter. Utgifter til FoU utgjør nærmere 30 prosent av totale kostnader.

De sentrale programmene som er omfattet av evalueringen er (i) deltakelsen i European Space Agency (ESA) som er det primære virkemiddelet for å utvikle kapasitet og (ii) finansiering av nasjonale programmer inkludert spesielle tiltak som Radarsat og AIS satellittutvikling.

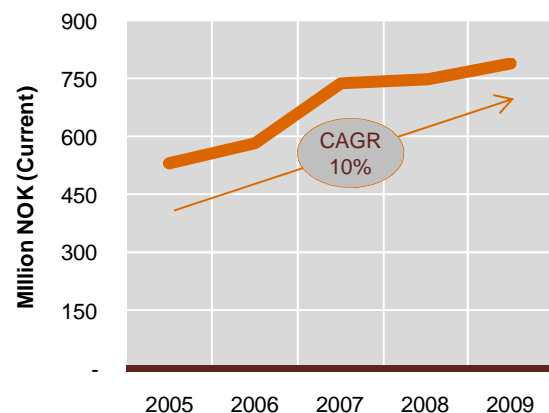
Norge ble fullt medlem av ESA i 1987. I dag er ESA fortsatt det viktigste instrumentet for å støtte og utvikle norske romkapasiteter. Begrunnelsen for deltakelse i ESA er knyttet til å ha tilgang til utviklingsprogrammer som er utover hva Norge kan oppnå på egen hånd. En relatert begrunnelse er markedsadgang for norske bedrifter gjennom at norsk industri får tilgang til teknologiutviklingsprogrammer og kvalifisert assistanse fra ESA, og på den måten muligheter for å levere satellitter og andre systemer inn mot ESAs utviklingsprogrammer. Store deler av verdikjeden i denne sektoren er avhengig av offentlige programmer, og i fravær av tilgang til ESA ville norsk industri hatt svært begrenset tilgang til dette markedssegmentet.

Finansiering av nasjonale programmer øker raskere enn bidrag til ESA. Finansieringen har nesten tredoblet i kroner siden 2005, og den er også mer enn doblet som andel av bidrag til ESA. Økningen har hovedsakelig vært for spesielle programmer og tiltak. Sentralt blant disse er det Radarsat avtalen, AIS Satellitt og infrastrukturutvikling som for vedlikehold ved Andøya Rakettskytefelt, samt støtte for KSAT stasjonen i Antarktis.

Ordningene for støtte til industri og offentlig tjenesteutvikling har sett noen økning i absolutte termer. Disse programmene har imidlertid gått ned relativt til andre spesielle programmer.

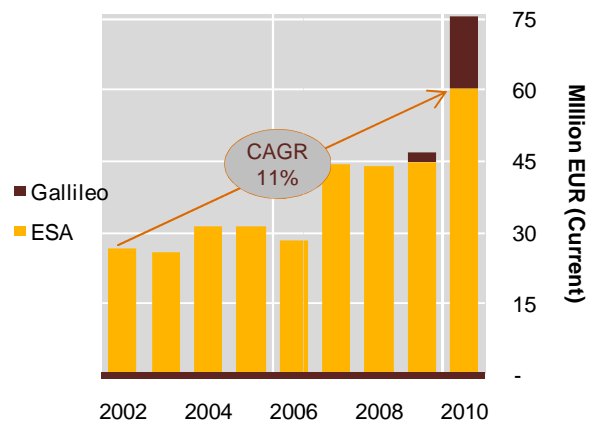
Vekst i alle offentlige utgifter til rom

Figur 15: Alle norske utgifter til romvirksomhet inkludert ESA, nasjonale romprogram, vitenskap og andre offentlige etater



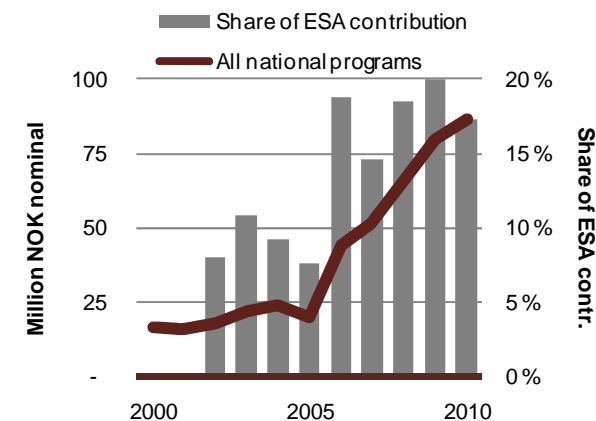
Bidrag til ESA vokser enda raskere

Figur 16: ESA og Galileo bidrag fra Norge



Nasjonale programmer vokser enda raskere enn ESA bidrag

Figur 17: Alle nasjonale midler inkludert Radarsat, AIS, industri- og tjenesteutviklingsprogrammer



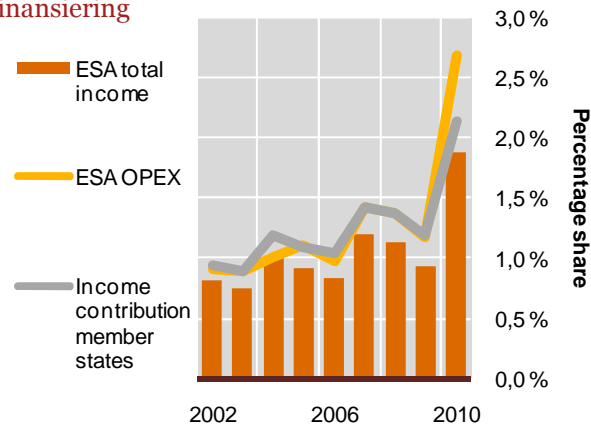
Norske ESA bidrag øker og mest går til frivillige program, men minkende andel returnert som kontrakter til norske bedrifter

Den Europeiske Union er nå den største enkeltstående bidragsyteren til ESA og står for om lag 20 prosent av 2011 budsjettet. ESAs utgifter har vokst siden 2002 men med en betydelig nedgang i 2010. Budsjetter for 2011 er høyere, men ikke så høye som rekordnivåene 2009. Det er noen vanskeligheter i matchende inntekter og utgifter og ESA har de siste to årene registrert operative overskudd på 1 milliarder euro som er akkumulert over tid.

Norske bidrag til ESA har økt med en årlig rate på 11 prosent mellom 2002 og 2010. Nominelt innebærer dette mer enn en dobling. Bidraget har steget raskere enn for mange andre ESA land og andelen av den totale finansieringen for ESA er økende. Bidraget tilsvarer 2,8 prosent av faktiske ESA utgifter i 2010, og om 1,8 prosent av samlet inntekt.

Økende andel av ESA finansiering

Figur 18: Norske bidrag som andel av ESA finansiering

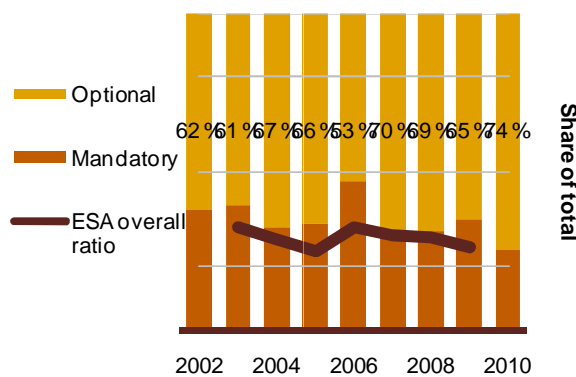


Om lag to tredeler av bidragene har vært for frivillige programmer. Dette er en lavere andel enn for gjennomsnittet i ESA hvor flere land bruker mer penger på de frivillige programmene. Imidlertid nådde andelen frivillig finansiering i 2010 nesten tre firedeler. Galileo og GMES programmene som er under gjennomføring er ikke en del av tallene nedenfor, men kan muligens anses som frivillige programmer selv om mekanismene er forskjellige gitt involvering av EU.

Norge deltar i de fleste frivillige programmer. Enkelte andre land, inkludert Sverige, Sveits og Storbritannia har en mer selektiv deltakelse som innebærer mer konsentrert finansiering til enkelte program.

Ingen klar trend, men andelen frivillige program økte betydelig i 2010

Figur 19: Obligatoriske og frivillige programandeler for Norge 2002-2010



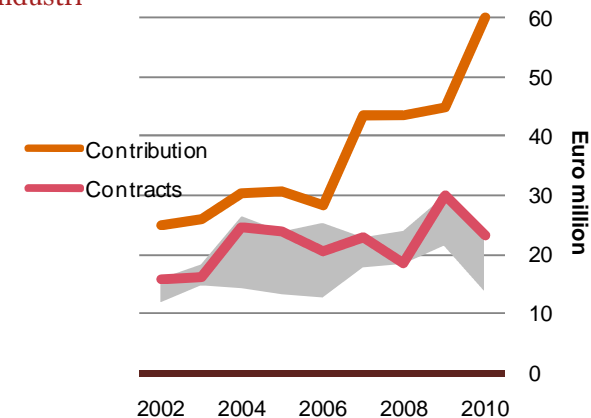
Norges finansielle tyngde i ESA er økende særlig i frivillige programmer der veksttakten har vært høyest. Over lang tid har telekom vært det viktigste frivillige programmet for norsk finansiering. Dette gjelder først og fremst utstyrsutvikling og er ikke orientert mot tjenesteleverandørene. Jordobservasjon ser nesten like høy andel på om lag 16 prosent av total finansiering.

Mye har skjedd over tid. En omlegging kan observeres fra 2007 hvor en betydelig økning ble gitt det generelle teknologiprogrammet. Dette omfatter nå om lag 25 prosent av totalen for frivillige program.

I løpet av de siste ni årene ser vi at volumet av kontrakter til norsk næringsliv er på 58 prosent av akkumulert bidrag til ESA. Andelen er fallende.

Ikke all ESA finansiering er returnert som kontrakter til industrien og gapet øker

Figur 20: ESA bidrag og kontrakter til norsk industri



Fordeling av midlene er svært konsentrert: Fire bedrifter mottar 50 prosent; 63 bedrifter deler resten

Så mange som 67 organisasjoner har vært involvert i enten ESA eller nasjonale følgemiddelprogrammer over det siste tiåret.

Fordelingen er svært konsentrert:

- Fire bedrifter mottar 50 prosent av den samlede støtten, for ESAs obligatoriske programmer går 80 prosent til kun tre firmaer.
- Ytterligere 11 organisasjoner får de neste 30 prosent av totalen, og
- 52 organisasjoner deler de resterende 20 prosent. Flertallet av disse beløpene er svært små lavere enn 0,1 prosent av totalen.

ESA-systemet favoriserer større organisasjoner på grunn av relativt høye transaksjonskostnader og risiko. Mindre bedrifter har stort sett tilgang til teknologiutviklingsprogrammer.

Når det gjelder fordeling av offentlige midler er også støtten konsentrert omkring utstysproduksjon

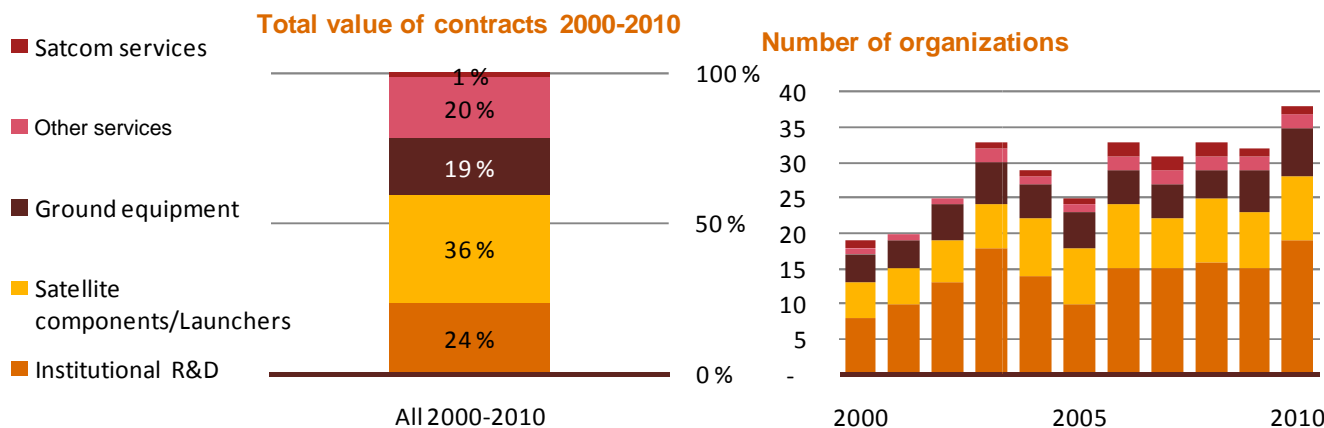
Satellittkomponent og utskyttingsproduzentene får mest og mer enn en tredel av totalen. Andelen har falt noe men beløpene er relativt konstante. Antall organisasjoner som er involvert har økt i løpet av tiåret. **Produsenter av bakkeutstyr** mottar om lag 20 prosent av støtten. **Andre tjenester** får 20 prosent, men finansieringen er konsentrert til bare ett eller to firmaer. **Telekom og satellittjenester** har fått marginale beløp fordelt på ett eller to firmaer i løpet av tiåret. **Institusjonell FoU** mottar om lag 24 prosent av totalen. Andelen er mer enn doblet i løpet av de siste ti årene.

Bedrifter som mottar støtte har en fallende andel av romrelatert salg i Norge. I løpet av evalueringsperioden har disse selskapene opplevd en økning i andel ESA kontrakter. Utviklingen må forstås i lys av at det i perioden har vært en reell nedgang i kommersielt salg.

Bedriftene som mottar støtte opererer i andre segmenter enn dem som ikke mottar støtte. Oppstrømsbedrifter er engasjert opp mot ESA gjennom produksjon av bæreraketter og satellittkomponenter, mens det er mye mindre institusjonell aktivitet fra firmaer som opererer i nedstrøms segmenter som for eksempel satellittkommunikasjon og annen tjenesteyting.

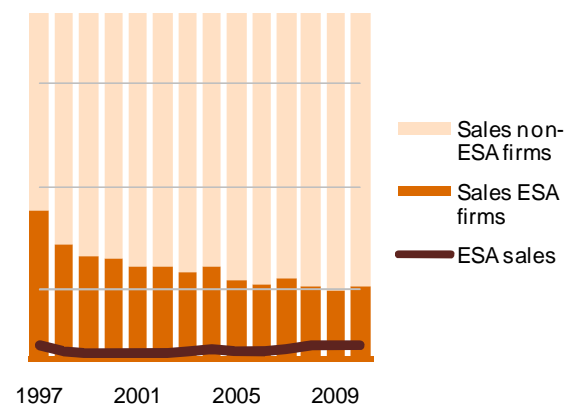
Mest støtte for produsenter av romutstyr, minst for telekom tjenester

Figur 21: Distribusjon av midler blandt verdikjedeaktører



Selskaper som ikke mottar støtte vokser raskere enn dem som mottar støtte

Figur 21b: Omsetning per aktør etter støtte



Den støttede industriens omsetning faller, det skapes ikke økt sysselsetting, men det rapporteres betydelig mersalg

De fleste firmaer som opererer i ESA markedet har også annen aktivitet utenfor romrelatert virksomhet. Det er bare noen få produsenter som er helt romfokusert. Andelen av det romrelaterte salget generelt har falt det siste tiåret for disse foretakene. Utviklingen kan indikere justering i bedriftens strategi mot romrelaterte markeder, eller raskere vekst i andre segmenter.

Inntektene fra romsegmentet har falt for de selskapene som er involvert i ESA i løpet av de siste fem årene. Nedgangen i total omsetning forklares imidlertid av bortfall av noen bedrifter, mens de overlevende bedriftene kan vise til robust vekst, både nominell og reell. Denne veksten har vært konsistent siden 1985 på en årlig vekstrate på om lag 16 prosent.

Reduksjon i omsetning for alle ESA involverte selskaper men vekst for overlevende selskaper

Figur 22: Omsetning for ESA involverte selskaper

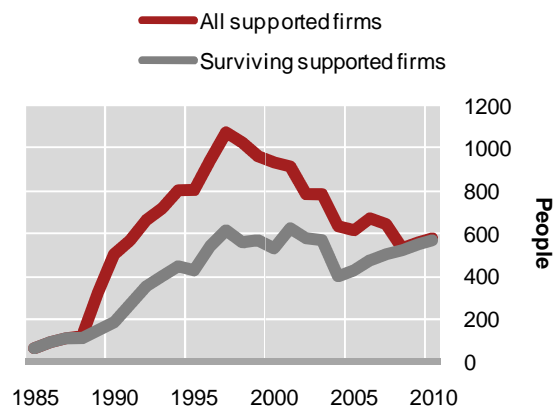


Sysselsetting i romsegmentet har ikke økt selv for de overlevende bedriftene. Antallet arbeidsplasser er halvert siden slutten av 1990-tallet. De overlevende bedrifter viser en flat utvikling de siste 15 årene. Overskuddet har økt i absolutte termer selv om marginene har forblitt på omtrent samme nivå og dette indikerer kostnadsøkninger.

Omfanget av ESA kontrakter er nesten fordoblet i løpet av det siste tiåret. Denne veksten er godt over inflasjonen og indikerer dermed vekst i reelle termer. Økningen overstiger også veksten i ESAs budsjetter samlet sett og tyder på at norske bedrifter har tatt en større andel av ESA markedet. Som andel av romsalget for disse bedriftene ser vi at ESA kontrakter toppet betydelig i midten av nittitallet. Det er nå på 20 prosent.

Tapte arbeidsplasser og ingen vekst for overlevende selskaper

Figur 23: Arbeidsplasser for romrelatert arbeid for ESA selskaper

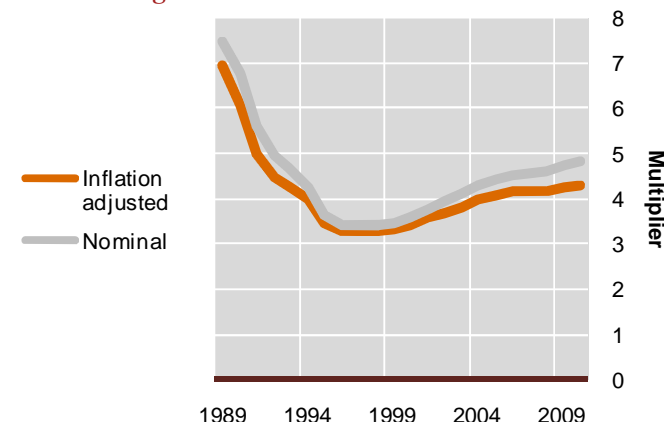


En viktig begrunnelse for offentlig støtte til private bedrifter gjennom ESA er tilgang til utviklingsprogrammer for ny teknologi. Bedriftene legger vekt på høyt kvalifiserte interaksjoner på alle stadier i prosessen inkludert med Norsk Romsenter. Bedriftene understreker også samspillet mellom de nasjonale støtteordninger for næringsutvikling og ESA.

En viktig indikator for å måle hvor vellykket dette er, er multiplikatoren mellom støtte og salg. Bedriftene har selv rapportert data på slike effekter siden tidlig på 1990-tallet. Betydelige effekter er rapportert og gir en multiplikator på 4,3 justert for inflasjon. Medianeffekt over tid er 3,5. Dette kan innebære at en ESA kontrakt resulterer i mersalg på rundt fire ganger så mye som kontraktsverdien.

Betydelige ringvirkninger på salg

Figur 24: Ringvirkning av ESA støtte på omsetning



De positive effektene på norsk økonomi er hovedsakelig drevet av mersalgseffekter for bedriftene

Multiplikatoren varierer mellom ulike segmenter i verdikjeden, både i nivå og over tid.

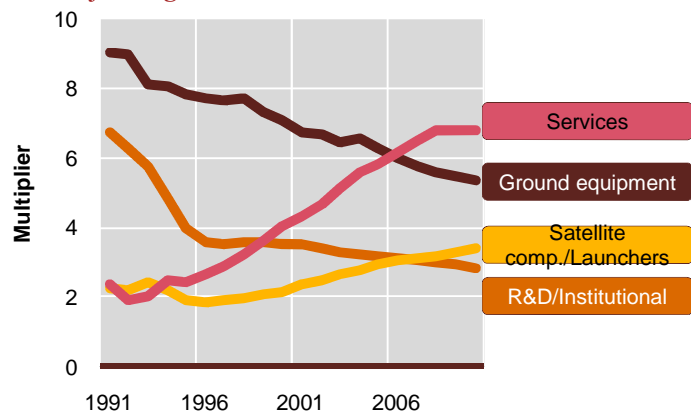
Andre tjenester når de høyeste nivåene (6,8) og har en økende trend. Bakkeutstyr er lavere og har falt over flere tiår. Satelittkomponenter viser en multiplikator på ca 3,4 og er langsomt økende.

FoU multiplikatoren faller. Dette er FoU institutter som er engasjert med mye anvendt forskning finansiert gjennom offentlige eller private kilder. Deres merinntekter kan stamme fra andre offentlige finansierte programmer, som for eksempel EUs rammeprogram eller industrielle kilder.

Offentlige etater og vitenskapelige institusjoner mottar også ESA kontrakter og disse rapporterer ikke ringvirkninger av denne typen, og er ikke inkludert i oversikten.

Salgsringvirkninger variere på tvers av verdikjeden

Figur 25: Salgsringvirkning per verdikjedeselement

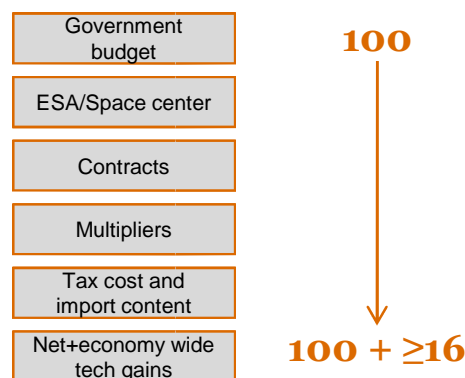


Et mål på avkastning for norsk økonomi er å måle forholdet mellom økonomiske innsatsfaktorer og resultater. Dette er et mål som tar hensyn til all norsk støtte til ESA og tilsvarende nasjonale industrielle midler. Vi tar også hensyn til kostnader i ESA, fordeling av kontrakter ved verdikjeden og variasjoner i multiplikatoren, herunder kontrakter for vitenskapelige og offentlig etater, skattekostnaden og importinnhold.

Netto gevinster for økonomisk aktivitet i Norge er på om lag 16 prosent sett over en tiårsperiode. Det vil si at en budsjett -tildeling på 100 kroner vil resultere i et økt aktivitetsnivå i økonomien på 100+16 kroner. Vi bør også bemerke at Norge har andre mål med ESA deltakelse herunder tilgang og bidrag til en felles europeisk infrastruktur. Disse fordelene vil komme i tillegg. Regnestykket ville vært lavere om kun de siste års data hadde vært lagt til grunn.

Omlag tyve prosent effekt på omsetning

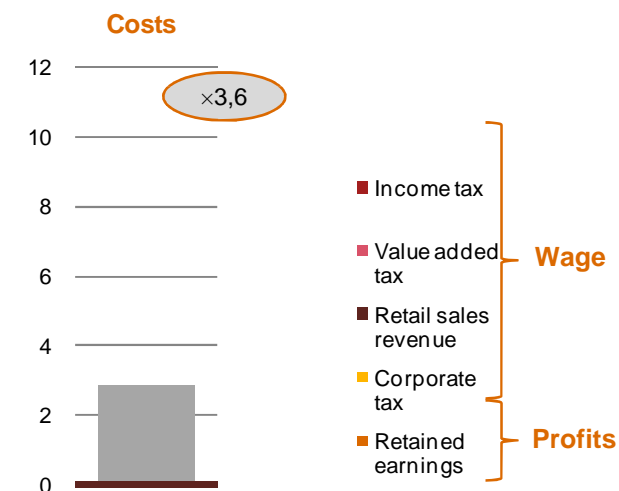
Figur 26: Pengeflyteeffekter av ESA multiplikator



For å forstå dynamikken i effekter på verdiskaping har vi sett nærmere på 25 selskaper som er i virksomhet. Analysen ser på kostnader ved en kontrakt sammenliknet med gevinstene den genererer for økonomien som helhet. Analysen tar utgangspunkt i salg i perioden 2004 til 2013 (projisert). Kostnader omfatter ESA midler og støtte fra Norsk Romsenter, administrative kostnader og tapte inntekter. Kostnader er fordelt proporsjonalt til kontraktens verdi, i motsetning til de foregående analysene der alle kostnader også de ikke tilknyttet en enkelt bedrift var med. Effekter omfatter lønn og profitt. Effekter på lønn er størst og utgjør omlag 76 prosent av den totale gevinsten, som er på 3,6 ganger kostnaden ved en enkelt kontrakt.

Value creation impacts from firms with ESA contracts at 3,6 ratio

Figur 27: Nåverdi kostnad og gevinst 2004-2013



Programmer for utvikling av offentlige tjenester har forbedret evnen til overvåkning av maritime områder

Data fra satellitter kan gi kostnadseffektivitetsgevinster og kvalitetsforbedringer for viktige offentlige funksjoner. Satellittsensorer kan samle data for store områder, gjentatte ganger og innenfor korte tidsintervaller. En strategi ble utviklet tidlig i 2000-tallet. Denne har senere blitt videreutviklet og har i praksis fokusert på to prioriteter:

- Utvikling av infrastruktur for å sikre tilgang til data;
- Fokus på hav og polare regioner da disse har det største kostnadseffektive potensialet for Norge.

Ulike **instrumenter** er tatt i bruk. For det første er det spesielle bistandsmidler for å utvikle applikasjoner for offentlige etater. For det andre er det egne programmer som gir tilgang til radar satellittdata og AIS (sporing av skip). For det tredje er det gevinster ved ESA medlemskap i form av tilgang til utviklingsprosjekter, kunnskap og tilgang til ESA satellittinformasjon.

Det er særlig **tre etater** som har institusjonaliserte systemer på dette grunnlaget. Forsvaret, Kystverket og Norges Geologiske Undersøkelser. Statens Meteorologiske Institutt er også en tung bruker, men får sine data på grunnlag av andre avtaler og arrangementer hovedsakelig gjennom medlemskap i EUMETSAT. Omtrent 10-15 ytterligere etater og FoU-institutter har deltatt i mindre prosjekter.

Flaggskipprogrammet er fokusert på å levere maritime overvåkningstjenester. Dette handler om overvåking av hav- og polarområdene, skipstrafikk, fiskeri, is dekning og oljeutslipp deteksjon. Disse tjenestene fungerer 24/7 og integrerer satellittdata med informasjon fra andre sensorer. Landbaserte programmer er viktigere og blant annet benytter NGU satellitter til scanning og overvåkning av ustabile områder og overvåkning av visse høyrisikoområder for naturkatastrofer. Radar data blir kjøpt fra et kanadisk selskap for å forbedre maritim og terrestrisk overvåkingsevne. Disse dataene er mye brukt for forsvars- og sikkerhetshensyn og godt integrert i driften. Det er også et AIS satellittprogram å forbedre maritim overvåking.

Totalt sett er dette et avansert, integrert og brukervennlig overvåkingssystem. Enkelte utfordringer med hensyn til kostnader og styresett påpekes imidlertid i evalueringen.

Travelt over norske farvann idet ESA satellitt Envisat passerer

Figur 28: Bilde av satellitter over norske farvann en dag i februar 2012



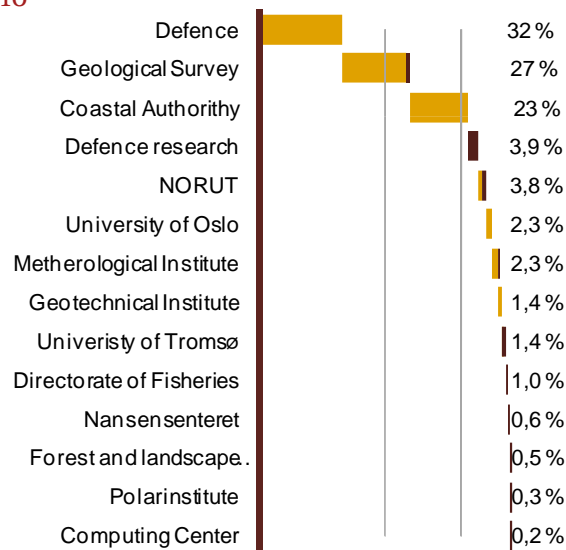
Netto økonomisk nytteverdi av programmer for offentlige tjenesteutvikling, men tiltak bør iverksettes for å redusere kostnader og sikre gevinster

Samfunnsøkonomisk nytteverdi av tjenester til offentlige aktører er særlig utfordrende å måle. Samtidig ligger en stor del av nytteverdien ved romrelatert virksomhet nettopp her.

Bruk av satellittdata fra jordobservasjon er økende. Denne typen **data er mest brukt for kontroll og overvåking**, men også for en rekke andre applikasjoner som for eksempel utvikling av kart og bevaring av kulturminner. Hele 22 offentlige etater anvender denne typen data og tre store brukere dominerer. Omtrent halvparten av satellittene som brukes er kommersielle. Disse brukes for høyoppløselige optiske bilder eller radar. Offentlige satellitter tilbyr som regel fritt tilgjengelig gratis informasjon og norske myndigheter bruker også både europeiske og amerikanske satellitter.

Tre etater med omfattende anvendelse av Radarsat data

Figur 29: Brukere av radarsat data under avtalen 2010



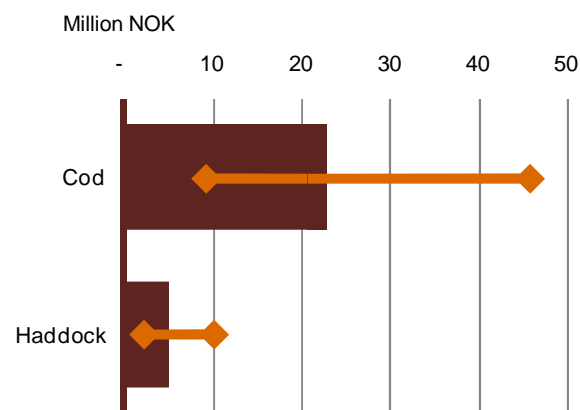
Det er ingen direkte gevinster som stammer fra bruk av satellittdata. Satellittene gir informasjon - og gevinstene avhenger hvordan informasjonen blir brukt.

Verdien av informasjonen vil avhenge av oppfattet risiko, effektiviteten av responsalternativene, verdien av det inkrementelle informasjonsinnholdet samt kostnaden ved alternativene. Som hovedregel finner andre studier at en verdi av perfekt informasjon tilsvarer 1 prosent av total produksjon.

Det kan være variasjoner. Særlig i tilfeller der det er avskrekkingseffekter som overvåking av fiskeri- og oljesøl.

Verdien av satellitt overvåking for å overvåke ulovlig fiske er mellom 11-56 millioner kroner

Figur 30: Verdi av satellitt informasjon for å overvåke ulovlig fiske



Verdi av informasjon for overvåking av oljesøl er funnet å være mellom 1-10 prosent i Europa (PwC 2008; Booz Co 2011). Verdi for fiskeriovervåking har blitt funnet å være i samme område. Verdien av informasjon om geologisk risiko for naturkatastrofer som flom og ras er i et slikt perspektiv mindre fordi responsalternativene er mer begrenset.

Verdien av satellittinformasjon i Norge er kvantifisert over de viktigste bruksområder: Oljeutslipp, fiskeri overvåking og overvåking av naturkatastrofer.

Gevinstene er verdsatt til mellom 13-65 millioner årlig. Det store spennet synliggjør usikkerheten i slike beregninger. Kostnadene er om lag 35 millioner kroner årlig. Den klart høyeste samfunnsøkonomiske gevinsten er knyttet til fiskeriovervåking. Det er også viktige effekter fra oljeutslippsdeteksjon og overvåking av geologisk risiko. Det er viet betydelige ressurser til overvåking av sistnevnte i høyriskoområder ettersom kostnadene og tap av liv fra en katastrofe i disse områdene kan være usedvanlig høy. Sannsynlighetene er ukjent, responsalternativene begrenset og kostnadseffektivitet av overvåking kan dermed ikke fastslås med sikkerhet men må følge av myndighetenes risikovilje.

Kostnader

30-35 millioner

Verdi av informasjon

13-65 millioner

Romprogrammene har levert konkrete resultater over tid, men bidraget til verdiskaping er synkende og med usikker varighet

Overordnet mål

Romvirksomhet i Norge skal gi betydelige og vedvarende bidrag til verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø- og samfunnssikkerhet.

Det overordnede målet omfatter ulike elementer. Begrepene er til dels overlappende for eksempel for mål knyttet til kunnskapsutvikling og innovasjon. I vurdering av måloppnåelse skiller vi mellom verdiskaping på den ene siden, og offentlige behov på den andre. Måloppnåelse av de ulike delmålene er nærmere diskutert i den detaljerte rapporten.

Konkrete resultater, men uklart effekt på vedvarende vekst og verdiskaping

Samlet omsetning av romrelatert virksomhet i Norge har falt. Sektorens bidrag til samlet verdiskaping i Norge har falt med 33 prosent siden 2003, som definert av BNP med eller uten petroleum inkludert. Sysselsetting i sektoren er halvert siden slutten av 1990-tallet. Norsk romrelatert næringsvirksomhet har hatt vekst i omsetning siden 2008 men ikke nok til å oppnå 2003 nivåer i reelle termer.

Støtte til romrelatert virksomhet har gitt resultater, men disse er antageligvis avtakende. Det har vært sterk salgsvekst for de bedriftene som mottar mesteparten av støtten men ikke tilstrekkelig til å oppveie den større nedgangen. Det er betydelig vekst i enkelte deler av verdikjeden, og noen bedrifter har sett fenomenal suksess. Disse er imidlertid ikke nødvendigvis sammenfallende med bedriftene som mottar mest støtte. Ringvirkninger av offentlig støtte i form av mersalg for støttemottakere kan dokumenteres og den sosio-økonomiske nytteverdien er positiv for evalueringsperioden totalt sett.

Innretningen på støtten synes i minkende grad å reflektere markedsutvikling, næringsstruktur og vekstpotensial og det kan dermed stilles spørsmål ved resultatenes bærekraft over tid. Det betyr at effektene av programmene er større for evalueringsperioden totalt sett enn for de siste årene isolert.

Betydelige og vedvarende bidrag til miljø- og samfunnssikkerhet kan dokumenteres

De nasjonale programmene rettet mot hav- og polarområdene har bidratt til økt miljø- og samfunnssikkerhet. Systemene gir informasjon som er viktig for miljø sikkerhet. Romaktivitetene har også bidratt til institusjonalisering av prosesser for behandling av denne typen informasjon. Dermed øker sannsynligheten for positive virkninger på miljø- og samfunnssikkerhet.

Aktiviteter gjennom ESA er mindre direkte relevant for offentlig tjenesteutvikling. Informasjon fra ESA satellitter eller systemer er i dag i stor grad irrelevant for de offentlige behovene. Det er imidlertid sammenhenger i form av kunnskap og innsikt som erverves gjennom deltagelse i ESA prosesser og komiteer. For fremtiden kan imidlertid EU-GMES møte noe, men langt ifra alt, det operasjonelle behovet fra norske myndigheter.

Miljø- og samfunnssikkerhet er også begreper som kan ha ulike betydninger avhengig av omstendigheter. Konkrete mål for miljø- og samfunnssikkerhet er ikke definert av departementet.

Justering av politikk og mål kan være nødvendig for å sikre gevinster

Evalueringen tar også for seg romprogrammenes **relevans**, med andre ord i hvilken grad dagens politikk underbygger etablerte mål. Følgende spørsmål er omfattet av en slik vurdering:

- Er instrumentene tilstrekkelige fra et overordnet perspektiv for å oppnå programmenes mål?
- Har programmene oppnådd en hensiktsmessig balanse mellom virkemidlene?
- Er det overlapp eller målkonflikter mellom ESA deltakelse og nasjonale støttemidler? Er det synergier som utnyttes?
- Hvordan har programmene klart å tilpasse sine virkemidler og råd til den større sammenhengen der romaktiviteter samhandler med andre sosiale, markedsmessige, økonomiske, politiske og miljømessige prosesser?

Ytterligere spørsmål blir diskutert i den detaljerte analysen.

1. Er instrumentene tilstrekkelige fra et overordnet perspektiv for å oppnå programmenes mål?

Det er forskjeller på tvers av segmenter og vi vil vurdere dem etter tur.

Tre observasjoner fremheves:

1. Begrenset vekstpotensial i oppstrøms produksjon

Det er vanskelig å se at støtten til kommersielle aktører i **oppstrømssegmentet** står i forhold til vekstpotensial og samlet politikk for sektoren. Støtten til produsenter av bæreraketter og satellitt komponenter er utilstrekkelig i størrelse og omfang dersom målet skulle være å bygge en stor og bærekraftig romindustri. Det ville kreve en betydelig økning i Norge deltakelse i ESA, som neppe er forsvarlig i forhold til Norge samlede politikk for industrien.

Vanskelighetene med å oppnå konkurranseevne i ESA og globale kommersielle markeder av oppstrøms segmentene er en indikasjon på dette.

En tilstrekkelig sterk innenlandsk etterspørsel eksisterer heller ikke for å lage stabil etterspørsel etter aktører oppstrøms. Markedsledere er fra større land, og har betydelige innenlandske offentlige markeder tilgjengelige.

I dag mottar dette segmentet det meste av støtten.

De nevnte vanskelighetene vil bare øke drevet av fem trender som er angitt i analysen:

- Verdikjedene av globale konsern konvergerer på tvers av segmenter og mellom systemintegratorer og komponent produsenter. Norske selskap er ikke en del av dette.
- Økt konkurranse fra lavkostnadsprodusenter;
- Økt konkurranse fra amerikanske selskaper som drives ut på globale markeder;
- Europeiske land lanserer semi-kommersielle nasjonale programmer som norske virksomheter ikke har tilgang til;
- Tilgang til semi-beskyttede ESA markeder blir vanskeligere på grunn av konvergensen av EU og ESA.

2. Vekst og komparative fortrinn i tjenestesektoren

Tjenestebedriftene som leverer til maritim og olje- og gass sektoren er vekstdrivere for bakkeutstøttingsprodusenter, og tilbydere av kommunikasjon og jordobservasjonstjenester. I disse segmentene er norske bedrifter globale markedsledere og har betydelige markedsandeler i bredt definerte markedssegmenter. Verktøyene synes tilstrekkelig for **satellittkommunikasjonstjenester**. Relativt små investeringer her har hatt store konsekvenser. Dette segmentet har også sett nye aktører med rask vekst. Det er ikke nødvendig å matche finansiering til omfanget av den industrielle omsetning med mindre det foreligger en markedssvikt. Rebalansering her kan likevel vurderes med f.eks støtte til kommersialisering av umodne teknologier. Verktøy er tilstrekkelig i dag men ressurser kan skiftes noe. ESA er mindre egnet til å støtte dette segmentet.

Verktøyene er også tilstrekkelige for **bakkeutstyr** bransjen. Selv om den romrelaterte omsetningen har falt, er det lite som tyder på begrensninger i andre deler av elektronikk- og kommunikasjonsutstyr markedet. De som produserer bakkeutstyr for romsegmentet har også vokst sterkere i andre segmenter. Manglende evne for firmaer til å opprettholde eller oppnå globale markedsandeler innenfor romsegmentet synes knyttet til beslutninger på selskapsnivå om å fokusere på andre markedsmuligheter.

Verktøy er tilstrekkelig til å støtte andre informasjonstjenester, men kan være begrenset i nær fremtid. Det er sterk etterspørsel fra myndighetene for kontroll og overvåking og dette gir et potensiale for ankerkunder blant offentlige etater. Norske bedrifter har også konkurransedyktige posisjoner i disse segmentene.

Det er imidlertid en risiko for at bruken av støttebidrag er selektivt rettet mot noen få aktører. Kun ett til to selskaper har blitt valgt ut til å delta i disse programmene. En konsekvens er en smal base å rekruttere nye tjenesteleverandører fra.

3. Tilstrekkelige virkemidler med behov for oppdatering inn mot miljø- og samfunnssikkerhet

Verktøy for å støtte **miljø- og samfunnsmessige sikkerhetsmål** har vært tilstrekkelige til nå. Statens etterspørsel er økende og virkemidlene fremover bør understøtte utvikling i behov og teknologiske muligheter.

For hav- og polarområdetjenester handler dette om å ha og videreutvikle kompetanse og teknologi. Kombinasjonen av nasjonale utviklingsprogrammer og dedikerte investeringer i bl.a. radar og AIS er tilstrekkelig for havovervåking i dag. Vanskeligheter i fremtiden vil inkludere å ha fleksibel tilgang til andre kilder for høyoppløselige data for å møte mer sofistikert etterspørsel.

En konkret utfordring er også at fremtidig tilgang til kontinuerlig radarbilder må sikres gitt at dagens viktigste kilde utløper om noen år. Det er imidlertid flere tilgjengelige kilder på markedet som møter dagens krav, men kostnadene vil trolig øke.

Etterspørselen etter tjenester for landområder er for tiden tilstrekkelig møtt. Modellen med å kombinere utviklingsprogrammer med tilgang til radarsatellitdata er i dag tilstrekkelig.

Utfordringer vil dukke opp. Det er kapasitetsbegrensninger og planleggingskonflikter for radardata. Tilgang til optiske bilder er ikke sikret på en kostnadseffektiv og kontinuerlig basis. Verktøy er tilstrekkelig for øyeblikket, men kan være begrenset i fremtiden etter hvert som brukerkrav øker.

2. Har programmene oppnådd en hensiktsmessig balanse mellom virkemidlene?

Fire observasjoner å være oppmerksom på:

1. Balansen mellom ESA vs nasjonale følgemidler er hensiktsmessig, men kan justeres på lengre sikt:

Dynamikken mellom næringsutvikling programmet og ESA-programmer ser ut til å fungere godt.

Det er en forskjell i omfanget av nasjonale programmer vis-à-vis ESA bidrag i forhold til andre større romnasjoner.

Det er uoppnåelig å matche budsjettene til disse landene. Forsøk på å kompensere for dette er nytteløst og vil mislykkes. Videre selektivitet og spesialisering i den norske støtten kan vurderes.

Den nylige oppskalering av ESA finansiering er tvilsom i den grad at den ikke absorberes av industrikontrakter. Forholdet mellom bidrag og kontrakter er økende. Den industrielle returkoeffisienten er under målet.

Nasjonale følgemidler på den annen side kan være utilstrekkelige for å møte etterspørsel fra offentlig sektor i fremtiden. Det kan også være nødvendig med en utvikling av kommersialiseringsstrategier i tjenestesegmentet da ESA er mindre relevant for disse. Fremtidig vekst bør være rettet mot disse.

2. Fordeling av ESA midler bør reorienteres mot de segmentene med best utsikter til vekst og verdiskapning

Støtten er i dag ikke orientert mot de segmentene med best utsikter til vekst og verdiskapning. Det er en risiko for at dagens bevilgninger er drevet av annet enn kostnadseffektivitetshensyn, inkludert "path dependency".

Den nåværende fordeling innebærer mest finansiering for utskytning- og satellittkomponent produsenter. Det er tvilsomt fra et kostnadseffektivitetsperspektiv ettersom dette segmentet har mindre vekstpotensial og lavere ringvirkninger enn andre segmenter.

Endringer i fordeling mellom segmentene vil i noen grad begrenses av at ESA overveiende gir muligheter for oppstrøms og hardware produsenter.

Strategier for økt deltakelse av nedstrøms aktører, innenfor eller utenfor ESA kan vurderes. Det er her ringvirkningene er høyere og vekstpotensialet størst.

Den fragmenterte allokeringen til ESAs programmer gir Romsenteret stor frihet til å styre bevilgningene. Prioritering mellom ulike industrielle segmenter er imidlertid ikke dokumentert i styringsdialogens budsjetter og plandokumenter.

3. Fordeling midler til nasjonale programmer bør reorienteres og bredden økes

Evalueringen viser at det kan være gevinster i å øke tjenestesegmentenes andel av den totale støtten ettersom det er her vekst og ringvirkninger er størst.

En risiko ved dagens fordeling av nasjonale programmer er den høye graden av konsentrasjon, med involvering av svært få selskaper. Bredere involvering av kommersielle tjenestebudrifter er nødvendig for å sikre relevans og kostnadseffektivitet i ressursfordelingen. En forventet økning av offentlig etterspørsel etter overvåkingstjenester taler også for å øke denne andelen.

En annen risiko er at den kostnadseffektivitet en som oppnås ved overvåking av havområdene via satellitt i dag ikke har tilsvarende effektivitet på landområder. Dette kan endre seg i fremtiden.

4. Fordeling mellom vitenskapelige romaktiviteter og industristøtte bør avklares på politisk nivå

De vitenskapelige bidragene har over det siste tiåret økt mye. Dette gjenspeiler den vitenskapelige naturen i mange av ESAs frivillige programmer.

Kostnadseffektiviteten av disse bevilgningene er vanskelig å måle. Men det gjenstår å artikulere et passende ESA investeringsnivå rettet mot forskningsmiljøene som hensyntar til de vitenskapelige evner og prioriteringer. Dette er hva som blir gjort i praksis i dag men politikken og balansen opp mot industrimidler er ikke eksplisitt.

Det å balansere nivået på forskningsfinansiering med andre investeringer er til syvende og sist et politisk valg. Det er ikke åpenhet om dette i dag. Et overordnet politisk rammeverk for rompolitikk inkludert forskning er en mulighet, slik det allerede gjøres i andre land.

3. Er det overlapp eller målkonflikter mellom ESA deltakelse og nasjonale programmer? Er synergier utnyttet?

Tre observasjoner:

1. Synergieffektene mellom industrielle nasjonale støttemidler og ESA deltakelse er sterke. Det er klar sammenheng mellom prioriteringene i det nasjonale programmet og ESA aktiviteter. Overlapp eller konflikter er ikke signifikante

2. Synergier mellom obligatoriske utviklingsprogrammer og ESA er svakere. De eksisterer, for det meste gjennom ESA Earth Observation og met programmer, men er ikke like sterke som for den industrielle siden.

Dette er en refleksjon av prioriteringene i ESA. Programmene for vitenskapelig orientert jordobservasjonsdata er mindre egnet for å møte operativ etterspørsel og krav fra det offentlige i Norge

I fremtiden vil denne arenaen skifte mot EU. Det vil være viktig å påvirke prosesser i EU for å sikre justering av mål og tilpassing av virkemidler.

Det er imidlertid ingen fremtidige scenario der målene i de nasjonale tjenesteprogrammene og ESA er frikoblet. En modell der EU-systemene er utviklet av ESA, for eksempel for GMES, innebærer at det vil være sammenhengene også i fremtiden. Det samme gjelder for EUMETSAT.

Implikasjonen er at det vil være viktigere å sikre justering av mål mellom EU-prioriteringer og norske interesser i arenaer utenfor ESA i tillegg til å fortsette å påvirke utviklingsstadier innenfor ESA.

3. Potensiell målkonflikt mellom kostnadseffektivitet og næringspolitiske mål.

Støtte til næringsvirksomhet begrunnes typisk i en markedssvikt, der verdien for samfunnet overstiger verdien og dermed investeringsviljen til en enkelt bedrift. Støtte til næringsvirksomhet er likevel kun sammenfallende med offentlige mål dersom støtten sannsynliggjør verdiskaping og andre ringvirkninger som overstiger de økte kostnader for staten. Dette gjelder også for bilaterale støtteordninger og avtaler. Tildeling av støtte må dermed begrunnes både i at investeringen ikke ville skjedd uten offentlige midler, og at gevinsten for samfunnet overstiger kostnaden.

Slike vurderinger kan være vanskelige når gevinstene er knyttet til vanskelig målbare størrelser som kunnskapsutvikling, nettverk, og samfunnsikkerhet. Dette må vurderes fra sak til sak gjennom egnede alternativ analyser og konsekvensutredninger.

På et høyere nivå er det konflikt mellom enkelte nasjonale program og reglene om konkurranse i offentlige innkjøp og statsstøtteregulering. Støtte til enkelte programmer som AIS satellitt eller Radarsat kan være i konflikt med prinsipper for konkurranseutsetting og kostnadseffektivitet.

Utvikling av egne nasjonale løsninger eller valg av enkeltbedrifter må veies opp mot gevinsten av åpen konkurranse mellom alternative løsninger.

4 - Hvordan har programmene klart å tilpasse sine virkemidler og råd til den større sammenhengen der romaktiviteter samhandler med andre sosiale, markedsmessige, økonomiske, politiske og miljømessige prosesser?

Det er flere aspekter ved dette. Det er flere indikasjoner på hensiktsmessige tilpasninger, og ett område hvor det er mer tvilsomt.

Fire observasjoner:

1. God integrasjon med Nordområdepolitikken

Programmene har lyktes med å matche den miljømessige og den strategiske politisk fokus et på polarområder og Barents. Initiativet til å bringe Norge inn i GMES programmene er også en refleksjon av dette. Betydningen gitt til Galileo og EGNOS dekning for i nord er en annen indikasjon.

2. Oppmerksomhet om EUs betydning

Programmene har evnet å tilpasse seg til EU / ESA konvergens gjennom at mye oppmerksomhet har blitt viet relevante EU-prosesser. Dette er manifestert i bl.a. bevilgningen for arbeidsprogrammer ledet av EU og i oppmerksomhet til EUs politiske spørsmål.

3. Evne til å finne mulighetsrom for små romnasjoner

Enkelte nasjonale program har tilpasset seg til trenden med fallende kostnader og romaktivitet innenfor små budsjetter. Dette skaper muligheter for små romnasjoner. AIS-satellitten er det praktiske utslag av dette så langt.

4. Begrenset tilpasning til strukturelle markedsendringer

Programmene har så langt ikke tilpasset seg godt til en bredere markedsutvikling preget av økt offentlig-privat samarbeid og kommersialisering. Slike konsepter driver utviklingstrekk innenfor jordobservasjonsdata, geotracking og militære kommunikasjonssystemer. Den norske tilnærmingen innebærer hovedsakelig subsidier og kontraktering og ikke risikodeling.

Styringsforhold og risiko som bør håndteres

I forvaltningen av romprogrammene er det særlig tre forhold som påpekes

1. Mangel på tydelig målhierarki og prioriteringer

I sin styringsdialog med Norsk Romsenter fastsetter NHD det overordnede målet og fem delmål, og ytterligere 13 mål på et nivå under dette. Det er totalt 19 formuleringer av mål, 27 indikatorer og ca 20 aktiviteter eller programmer som er beskrevet. Som nevnt på foregående sider er Romsenteret gitt stor frihet til å prioritere midler og aktiviteter, og slik frihet stiller krav til tydelige bestillinger og god oppfølging fra departementets side. Enkelte svakheter ved rammeverket for mål og prioriteringer påpekes:

- Rammeverket er svært fokusert på resultatmål som kan være vanskelige å måle
- Programmet har svært mange mål med liten grad av prioritering mellom målene
- Målene er ikke tydelig avklart i forhold til hverandre i et entydig målhierarki med logiske koblinger mellom de ulike målene
- Det er liten grad av kobling mellom de ulike målene og underliggende aktiviteter
- Mekanismer for rapportering og justering er uklare

I en eventuell avklaringsprosess for å tydeliggjøre målene følgende hensyn vektlegges:

For det første bør etablering av målhierarkiet for romprogrammet være gjenstand for en deltakende prosess med involvering av beslutningstakere i departementet, Romsenteret, og eventuelle andre berørte parter. Avklaring og operasjonalisering av målene er et første skritt i å implementere en robust strategi.

For det andre bør målene i sterkere grad knyttes opp mot Romsenterets langsiktige plan, og departementet bør ta en aktiv rolle i utformingen av denne blant annet for å sikre delt forståelse av prioriteringer og rasjonale.

2. Risikofyllt praksis for anskaffelser og konkurranse

Evalueringen har avdekket enkelte eksempler på styringsmessig risiko. Disse er ikke analysert i detalj i evalueringen men påpekes likevel, fordi uklarheter om ryddighet kan føre til omdømmemessig skade og tap av troverdighet for romprogrammene, påstander om sløsing med offentlige ressurser og på sikt bidra til redusert konkurransevne i næringen.

Det er risiko for at grunnleggende regler om anskaffelser og konkurranse ikke er fulgt i forbindelse med innkjøp for kostnadskrevenne nasjonale programmer, inkludert AIS-satellitten og Radarsat.

Det kan være rasjonale for utvelgelse av enkeltaktører innenfor næringspolitiske målsettinger, men kostnaden ved slik utvelgelse bør veies opp mot gevinsten av konkurranse fra alternative løsninger.

Vi vil anbefale å utvikle strategier for å bedre balansen mellom utvikling av nasjonale programmer og overholdelse av regelverk. De tilnærminger vi har sett innebærer for mye risiko for at reglene brytes.

3. Potensiell interessekonflikt i eierskapet til KSAT

KSAT mottar mest støtte av alle selskaper og er samtidig nært knyttet til Romsenteret. Nære relasjoner og uklare roller innebærer risiko for at konkurrerende aktører stenges ute fra markedet.

Det foreligger retningslinjer for å redusere potensialet for interessekonflikt, men disse vurderes som utilstrekkelige til å avlaste risikoen. Risikoene øker også fordi KSAT vokser raskt, også innen verdiskapende tjenester hvor konkurransefortrinnet ikke er knyttet til eksklusiv infrastruktur og det er potensielle konkurrenter, og ettersom nasjonale prosjekter som involverer KSAT utvides.

Eierskapet bør håndteres innenfor normal praksis for statlig eierskap for å unngå interessekonflikt.

Strategiske grep

På bakgrunn av evalueringens analyse og konklusjoner anbefales følgende strategiske grep:

- 1. Støtten bør i større grad orienteres mot segmenter med betydelig vekstpotensial og komparative fortrinn.** Maritime og offshore markeder er den dominerende vekstdriveren for kommersiell virksomhet i Satkom og tjenester knyttet til jordobservasjon . Den globale posisjonen til norske bedrifter på dette området er sterk. Teknologiene er mer utviklet enn i oppstrømssegmentet, men fortsatt i vekstfasen. Støtte for nær markedsklar teknologi i dette segmentet kan gi store gevinster. Her er det lite involvering av støtte apparatet i dag og dette kan revurderes.
- 2. Tjenester knyttet til jordobservasjonsdata har store kunder i offentlige etater som kan utløse videre teknologiutvikling og sikre etterspørsel etter tjenester.** En kommersialiseringsstrategi for statlig kjøp av jordobservasjonsdata tjenester bør vurderes. Dette for å utnytte statens etterspørselen som vekstdriver i nye verdiskapende segmenter. Et sterkt hjemmemarked være utløsende for vekst.
- 3. Støtten til romrelatert næringsutvikling bør øke bredde både langs verdikjeden og i antall bedrifter for å sikre like konkurransevilkår på tvers av aktører og løsninger.** Rekruttering av nye bedrifter fra IT og telekom tjenesteyting kan bidra til å utvide basen fra det lave antallet selskaper som har gått igjen over flere tiår.
- 4. Videre støtte til segmenter med stagnerende vekst bør vurderes nøye med sikte på om støtten står i forhold til potensialet for verdiskapning og vekst.** Romrelatert bakkeutstyr har enkelte maritime ankerkunder men begrenset vekst og markedsandeler. Deler av oppstrømssegmentet har sterke resultater i enkelte subsegmenter. Det er imidlertid sterke begrensinger på vekst og ingen nasjonale ankerkunder.
- 5. ESA-programmer er mindre nyttig for tjenesteutvikling. Andre verktøy kan må utvikles og det kan innebære nasjonale eller bilaterale programmer.** Utvidelse av nasjonale program kan være nødvendig for å utvikle støtte kommersialisering av umoden teknologi for nedstrømsvirksomhet inkludert tjenester.

Operasjonelle forslag

1. Departementet bør utvikle en helhetlig politikk for romrelatert virksomhet herunder relativ vektlegging av næringsutvikling, offentlige programmer og forskning
2. Romrelaterte investeringer bør gjøres til gjenstand for bredere alternativ analyse og konsekvensutredninger om man skal utvide investeringene i nasjonale program. Livssyklus kostnader og markedsalternativer bør utredes. Kostnader og gevinster bør analyseres etter etablerte standarder.
3. I forbindelse med bilaterale avtaler og industrielle returordninger bør man i større grad dokumentere vurderinger av fordelene for den enkelte bedrift som støttes må opp mot statens økte kostnader. Prosessene bør være åpne og innebære konkurranse i tråd med normal praksis.
4. Et voksende marked er stand til å møte statens operative krav til blant annet radar og AIS data. Det er behov for et tydeligere skille mellom romprogrammenes tilskudd og innkjøp av konkrete tjenester fra ulike offentlige etater, som for eksempel Radarsat og AIS. En slik avklaring kan bidra til å tydeliggjøre mål og prioriteringer og synliggjøre kostnader ved essensielle offentlige tjenester levert av aktører innen romrelatert virksomhet. Departementet bør også gjennomgå pågående og planlagte anskaffelser og støtteordninger for å sikre at de er akseptable ift lover og regler. Eksterne utviklingstrekk tilsier at markedsalternativ bør vurderes før videre AIS satellitt investeringer med sikte på både kostnadseffektivitet og like konkurransevilkår.
5. Departementet og Romsenteret bør revidere målhierarkiet og knytte dette sterkere opp mot styringsdialog og virksomhetsstrategi. MRS systemet bør videreutvikles med sikte på forenkling, klarhet og sammenheng mellom ulike mål og den strategiske planen for Romsenteret.
6. Åpenheten om tilskuddsordninger og ESA tildelinger kan forbedres. Informasjonen er ikke offentlig tilgjengelig i dag og dette er problematisk særlig i lys av hvor få selskaper som er involvert
7. Departementet bør redusere potensialet for interessekonflikt knyttet til KSAT ved å omorganisere eierstyringen.
8. Departementet bør vurdere å styrke kapasitet og støtte til omleggingen av ESA budsjett prosess og IPSAS omstilling.
9. Dersom det er ønskelig med en ytterligere oppskalering av nasjonale programmer, bør Romsenteret forsterkes
10. Dersom EU / ESA forhold konvergerer ytterligere, bør Romsenteret forsterkes.



*Detaljert
analyse*

Innholdsfortegnelse for den detaljert analysen

Seksjon	Oversikt	Side
Introduksjon		32
Seksjon 1	Analyse av utviklingstrekk	42
Seksjon 1.1.	Markeds og næringsutviklingstrekk	43
	Oversikt	44
	Utviklingstrekk i verdikjeden	56
Seksjon 1.2	Eksterne institusjonelle og politiske utviklingstrekk	87
	Globale drivere for politikkutvikling	88
	Utviklingstrekk i fremvoksende økonomier	98
	Utviklingstrekk i sammenlignbare land	102
Seksjon 1.3	Gjennomføring av romprogrammene	112
	ESA aktiviteter	115
	Nasjonale programmer	135
Seksjon 2	Effektivitet av politikken	155
Seksjon 2.1	Effekter	156
	Industrielle effekter	157
	Effekter av offentlige tjenester	172
	Sosioøkonomiske effekter	182
Seksjon 2.2	Måloppnåelse	192
Seksjon 2.3	Styringsforhold og risiko	202
Seksjon 3	Forslag	206
Vedlegg		210-240



Introduksjon



Struktur på analysen

Seksjon 1 Analyse av utviklingstrekk

Målet med denne delen er å etablere et faktagrunnlag for en robust vurdering av relevans, effektivitet, styrke og svakheter i de nasjonale romprogrammene.

Seksjon 2 Effektivitet av politikken

Målet med denne delen er å vurdere effekten og graden av suksess for romprogrammene i nå sine mål.

Seksjon 3 Forslag

Målet med denne delen er å gi råd om framtidige endringer i programmet, prioriteringer, tilnærminger og styresett.

Målet med denne delen er å etablere et faktagrunnlag hvorpå vi kan ha en begrunnet diskusjon om relevans, effektivitet, styrke og svakheter i de nasjonale romprogrammene. Fire viktige saker dekkes:

1.1 Markeds- og næringsutvikling

Første del av analysen presenterer utviklingstrekk i romrelatert næringsvirksomhet globalt og i Norge:

Vi fokuserer på to områder:

- I. En oversikt over utviklingstrekk av **rombransjen i Norge**. Vi fokuserer på viktige forhold som hjelper oss å forstå hvordan næringen har utviklet seg over tid og i lys av globale utviklingstrekk, og
- II. **Verdikjeden** over hele verden og i Norge. Dette er nyttig for å forstå hvordan næringen er strukturert og hvordan den har utviklet seg. Hva er verdikjedens økonomi, tilbud og etterspørsel? Hva er markedssegmenter, trender, muligheter og risikoer?

1.2 Institusjonelle og politiske utviklingstrekk

Andre del av analysen skisserer utviklingen i eksterne institusjonelle og politiske faktorer og implikasjoner for relevansen og effektiviteten av de nasjonale romprogrammene.

Det er tre perspektiver på dette:

- I. **Globale politiske utviklingstrekk** gjennomgås først. Analysen tar for seg:
 - Amerikansk rompolitikk fra 2010. Vi vil vurdere hva amerikanerne har tenkt og diskutere hvordan industri og myndigheter i Norge kan bli påvirket, og
 - Europeisk rompolitikk. Dette er først og fremst om rekonfigurering av ESA og EU-relasjoner med de implikasjoner dette har for prioriteringer og retning på politikk.
- II. **Fremvoksende markeder** kan påvirke romprogrammene i Norge.
- III. **Sammenlignbare land** drøftes også som sammenlikningsgrunnlag for Norge. Vi fokuserer på tre land: Canada, Sverige og Sveits.

1.3 Gjennomføring av programmene

Tredje del av analysen vurderer hvordan programmene er gjennomført. Hva har vært aktivitetene? Hvordan har pengene blitt brukt?

Vi fokuserer på tre områder:

- I. **ESA Aktiviteter**. Hvordan har Norge engasjert med ESA? Hva har vært prioriteringer? Hva er det utviklingstrekk over tid? Hvilke deler av verdikjeden er engasjert? Hvem får penger og hvor mye?
- II. **Nasjonale programmer**. Disse har hatt komplementære og støttefunksjoner til ESA engasjementer. Vi vurderer støtte til industrien, og programmer for å styrke offentlig etaters kapasiteter. Dette inkluderer en gjennomgang av Radarsatprogrammet.
- III. **Styringsforhold**. Vi gjennomgår forholdet mellom departementet og Romsenteret og hvordan programmene forvaltes. Hvordan er strategien utarbeidet, planlagt og gjennomført? Hvor effektivt styres og monitoreres det? Hvilke risiki finnes?

2.1 Effekter

Målet med denne analysen er å drøfte hva som har skjedd som et resultat av programmene. Hva endringer har de ført til? Vi presenterer sentrale fakta og analyser for å etablere hva politikken har oppnådd.

Vi fokuserer på tre områder:

- I. Støttede romvirksomheter.** Vi diskuterer effekter per segment og over tid. Hvordan har virksomhetene utviklet seg? Hvor viktig er de offentlige bistandsmidler? Er det ringvirkninger og teknologioverføring? Hva er vekst, sysselsetting og overskudd?
- II. Offentlige effekter.** Mange aktiviteter har som mål å forbedre utnyttelse av satellittdata i offentlig sektor. Vi vurderer hva effektene er.
- III. sosio-økonomiske effekter.** En dypere analyse av hvordan programmene bidrar til økonomisk og sosial utvikling. Hvordan overføres kostnadene til bredere samfunnsmessige gevinster? Hva ville skjedd i fravær av romprogrammene?

2.2 Måloppnåelse

Målet med denne delen er å fastslå graden av suksess i å nå de politiske målene.

To viktige spørsmål drøftes:

- I. Relevans.** I hvilken grad er aktivitetene er egnet til formålet? Er aktiviteter og resultater i samsvar med det overordnede målet?
- II. Måloppnåelse.** Er målene er nådd? Hva er de viktigste faktorene som påvirker måloppnåelse?

2.3 Styringsforhold og risiko

Målet med denne delen er å identifisere styresett risiko, risikoreduserende strategier og kritiske hjelpemidlene for programmet suksess.

Analysen vil fokusere på to områder:

- I.** Konseptene for fastsettelse av mål, fordeling av aktiviteter og ressurser, måling og rapportering om fremdriften, og
- II.** Viktige styringsforhold og risiki som bør reduseres.

Seksjon 3 Forslag

Målet med denne delen er råd om framtidige endringer i programmet prioriteringer, tilnærminger og styresett.

Forslagene består av to deler:

- I. Strategiske grep:** Identifisere områder hvor det er behov for strategiske grep og justeringer i mål og virkemidler med forslag til mulige endringer, og
- II. Operasjonelle forslag:** Identifisere områder der det er fare for svikt i realisering av mål, høye kostnader, ineffektivitet eller styringsrisiko og komme med forslag til strategier for å forbedre de negative effektene.

Historiske forklaringer på dagens rompolitikk i Norge

“ Den norske romsektoren er først og fremst jordnær”.

*Pål Sørensen, First administrerende direktør i Norsk ROM Center. **

Denne setningen, som ble introdusert av administrerende direktør i sin siste lederartikkel av den årlige gjennomgangen i 1997, sammenfatter både den politiske orienteringen og industriens kapasiteter. I metaforisk forstand understreker utsagnet betydningen av utilitaristiske aspekter ved utvikling av romsektoren i Norge. Politiske prioriteringer har konsekvent vært pragmatiske med fokus på brukernes behov og verdiskaping.

Uttrykket viser også kapasiteter og retning av industri og romforskere. Det norske romfellesskapet har vært dominert av bakkeutstyr srodusenter, jordobservasjon, nedlesingsstasjoner og kommunikasjon. Det er også slik i dag selv om det også er bedrifter med suksess i rommet i mer bokstavelig forstand.

Arven

Valg fra flere tiår siden har formet strukturen av Norges romkapasiteter i dag, og disse preger også nåværende politikk og prioriteringer.

Den første viktige arven er beslutningen om å fokusere på næringsutvikling, og særlig et krafttak for å utvikle maritim satellittkommunikasjon. Dette viste seg å bli svært viktig for dagens næringsstruktur. I dag er det verdensledende virksomheter innenfor maritim satellittkommunikasjon i Norge. Dette er i stor grad et resultat av visjonære ledere og en effektiv industriell lobby på det tidspunktet. Mot slutten av 1960-tallet var det en målrettet innsats som definerte telekommunikasjon som den viktigste prioritet for norsk romsatsing.

**

Vektlegging av telekommunikasjon var opprinnelig rettet mot utstyrprodusentene, men også gjennom engasjement i Inmarsat og andre tjenestetilbud. Det var en industriell elektronikkproduksjonsbase i Norge, og det var også kommersielle anker kunder i den store handelsflåten kontrollert av norske skipseiere.

Med noen viktige endringer i holder dette holder fortsatt i dag. Maritim satellittkommunikasjon utgjør den største delen av bransjen. Kommunikasjonstjenestesegmentet har utviklet seg til å bli et dominerende trekk ved bransjen og omfatter omlag 60 prosent av total omsetning. Tjenestene i dag handler mest om å tilby internettbredbånd for skip og plattformer. Bakkeutstørsindustrien er fortsatt betydelig, men sliter med økt konkurranse fra produsenter i lavkostland. Deres relative betydning i norsk økonomi har falt betydelig.

En annen viktig arv stammer fra den erkjennelse av at fjernsensorer og muligheter for jordobservasjon fra satellitter ville være en effektiv løsning for å løse strategiske utfordringer for staten knyttet til forvaltningen av havområdene i Norge. Dette argumentet ble etablert på 60-tallet og overført til ESA medlemskapet senere. Tidlige tiltak ble iverksatt blant annet for å utvikle kapasitet for behandling av radardata og også ved etablering av telemetri stasjoner - opprinnelig i Tromsø. Disse prioriteringene er fortsatt aktuelle og har kanskje også økt i betydning etter hvert som Nordområdenes betydning tiltar på den norske politiske agenda.

Dagens politikk er hovedsaklig en fortsettelse av tidligere

Norsk rompolitikk har fortsatt som mål å utvikle industrielle og kommersielle evner, samt å sikre at offentlig sektors behov blir møtt.

Det uttalte målet for norsk støtte for romrelaterte aktiviteter er:

"Å gi betydelige og vedvarende bidrag til verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø og samfunnsikkerhet"

Politikken er uttrykt i årlige budsjettbevilgninger og med hensyn til spesielle høyprofilerte saker, for eksempel vedtak om å delta i Galileo. Mer detaljerte dokumenter som regulerer forholdet med Romsenteret og departementet fastsetter mål og delmål.

Staten har et sett av virkemidler for å støtte disse målene:

- Det viktigste virkemiddelet er deltakelse i ESA. Gjennom dette engasjementet får norske bedrifter, forskere og byråkrater delta i utviklingen av programmer som i seg selv er for dyre og kompliserte for den norske staten eller bransjen å gjennomføre på egen hånd.
- Det er også andre instrumenter; herunder bruk av nasjonale midler for å komplettere ESA aktiviteter eller for å oppnå andre mål.

De fleste av instrumentene styres av det norske Romsenteret som opererer på vegne av Nærings- og handelsdepartementet (NHD).

Det finnes også andre relevante offentlige institusjoner og finansiering av romaktiviteter, herunder forskning ved norske universiteter og gjennom bidrag til EUs rammeprogrammer for forskning (FP7), eller medlemskap i andre romrelaterte internasjonale organisasjoner som EUs meteorologiske organisasjon EUMETSAT.

Offentlige midler til romaktiviteter i Norge, inkludert forskning og relevante etater i offentlig sektor utgjør omtrent en sjettedel av den totale økonomiske aktiviteten i sektoren. Deltakelse i ESA utgjør omtrent halvparten av totale offentlige utgifter.

Romindustrien i Norge strekker seg langt utover de aktivitetene som støttes direkte gjennom offentlige virkemidler. Så mye som 95 prosent av norske bedrifters omsetning er salg i kommersielle markeder.

Fremtidig politikk må ta inn over seg endringer i sentrale utviklingstrekk

Markedet for romrelatert virksomhet er i endring. Eksterne utviklingstrekk, både kommersielle og politisk, påvirker dette landskapet. Den fremtidige retningen er ikke opplagt.

For det første har interne kapasiteter i Norge blitt kraftig styrket de siste tiårene. Rombaserte virksomheter er blitt kommersielle suksesser på flere områder enn tidligere, blant annet innenfor klassisk oppstrøms disipliner som bæreraketter og satellittkomponenter. Selv innenfor den en gang offentlig dominerte området for telemetri og nedlasting, ser vi nå dette utvikles som en kommersiell og global virksomhet. Innenfor maritim satellittkommunikasjon er norske selskaper globale ledere, og dette utvikler seg uten noen direkte offentlig finansiering. Teknologier har blitt billigere og Norge har lansert sin første satellitt til en pris av "bare" 30 mill kroner (USD 5,2 mill).

For det andre er den innenlandske næringsstrukturen i endring og er nå hovedsakelig direkte utenlandsk eid. Globale industrielle konglomerater kontrollerer den største andelen av norske romnæringer. Virksomheter innen maritime kommunikasjonstjenester har vist seg å være svært attraktive oppkjøpskandidater. Den en gang så vellykkede bakkeutstørsbransjen har sett mye nedgang, bare delvis kompensert av en liten men voksende bransje for produksjon av komponenter til satellitter og bæreraketter. De andre tjenestene (unntatt satellittkommunikasjonstjenester) er det raskest voksende segmentet og bare forbigått av Satkom i størrelse. Næringens omsetning totalt sett har imidlertid falt de siste 5-10 årene.

For det tredje utvikler den globale rombransjen seg med en mer kommersiell struktur. Telekomtjenester opererer fullt ut kommersielt, men kommersialiseringen er økende også på andre områder som billedbruk, radar og geotracking. Dette er fortsatt en verden sterkt preget av stater og offentlige utgifter, men relasjonene er i utvikling. Viktige nasjonale programmer blir organisert som offentlig-privat samarbeid der stat og business deler både oppside og risiko. Fjernmålingsdata, bilder og radar, er nå tilgjengelig som kommersielle produkter fra flere produsenter. Satellittene er fortsatt sterkt støttet av statene selv om privat finansiering er mer involvert og eksponert.

For det fjerde benytter militære institusjoner ofte satellitter med doble sivile og militære kapasiteter. Det norske forsvaret utvikler en kommunikasjonssatellitt med Hisdesat, en spansk produsent, og de vil leie ut overskuddskapasitet til kommersielle kunder. Et annet eksempel er GeoEye-1, ble en av de bedre optiske bildesatellittene er finansiert delvis av Geospatial Intelligence Agency i USA og Google Inc. Den leverer bilder til etterretningstjenestene, men også til andre private og offentlige kunder over hele verden inkludert til Google for Google Earth-applikasjonen.

For det femte er politiske og institusjonelle forhold rundt sektoren også i endring. Amerikansk rompolitikk har endret seg mye. Det er nå et målrettet fokus på kommersialisering og offentlige utgifter reduseres. Relasjoner mellom ESA og EU er i endring, og utfallet har potensial til å svekkes norske bedrifters posisjon og tilgang til de europeiske institusjonelle markedene. Det kan være økende muligheter for bilaterale relasjoner med andre land, men myndighetene kan også finne seg involvert i ulike offentlige og private virksomheter, nasjonalt og internasjonalt. Dagens avtale med kanadiske firmaet MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd (MDA) på bruk av Radarsat-2 data er et eksempel.

De fremvoksende økonomiene har romprogrammer og deres prioriteringer og industrielle evner er betydelig og raskt voksende. Kina konkurrerer nå med Russland om lederposisjonen for satellittoppstyringer og har allerede passert USA. India utfordrer amerikanske satellittbilde produsenter og forstyrrer markedet ved å tilby bilder til mindre enn en tredjedel av prisen.

Disse utviklingstrekkene vil påvirke romsektoren i Norge i mange år fremover.

Mål, omfang og avgrensinger

Mål for evalueringen

Evalueringen vurderer deltagelsen i ESA, Radarsatavtalen og de nasjonale følgemidlene. Evalueringen skal også gi et grunnlag for å vurdere de sosio-økonomiske effektene av programmet. Evalueringen er gjennomført på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet (NHD) og endelig versjon levert i juli 2012. Departementet har i sin oppdragsbeskrivelse fremhevet tre områder av særskilt betydning:

- Hvorvidt programmene bidrar til oppnåelse av romprogrammernes politiske mål,
- En vurdering av de sosio-økonomiske effektene av deltagelsen i programmene, og
- Identifisere områder for forbedring.

Omfang og avgrensinger

Forespørselen fra departementet skisserer en rekke områder og detaljerte spørsmål, som alle er relevante for å evaluere tidligere prestasjoner for romprogrammene, samt å peke ut veien videre. Noen spørsmål handler om relevansen av målene som skalering av programmer og prioriteringer. Andre spørsmål handler om måloppnåelse mens andre igjen er om kostnadseffektivitet. Det kan kreve ulike metoder for å svare på dem alle og derfor er det nyttig å skille dem.

Det er en rekke virkemidler for å støtte romaktiviteter i Norge. Evalueringen tar for seg de tre første instrumentene på listen over programmer presentert til høyre:

1. Deltakelse i ESA. ESA obligatoriske og frivillige program.
2. Midlene som forvaltes av Romsenteret for dedikerte programmer for næringsutvikling og offentlig tjenesteutvikling inkludert for spesielle tiltak som AIS og Radarsat.
3. Innkjøp av radar satellittdata gjennom en egen avtale med kanadiske firmaet MDA.
4. Deltakelse i EU-aktiviteter, der romkomponenten er utviklet under ESA, som Galileo og GMES.
5. Delta i andre EU-aktiviteter; FP7
6. Nasjonale forskningsprogrammer gjennom Forskningsrådet.
7. Forskningsvirksomheten ved universiteter og høyskoler.
8. Spesiell programmer dvs. (EASP) for nasjonal infrastrukturer, spesielt rakettskytefelt på Andøya.
9. Militære aktiviteter, inkludert utviklingen av den nye kommunikasjonssatellitten.
10. Deltakelse i dedikerte organisasjoner som EUMETSAT og COSPAS-SARSAT.
11. Meteorologisk aktiviteter som EUMETSAT.
12. En rekke andre offentlige utgifter som basisfinansiering for vitenskap, høyere utdanning; og etatsfinansiering og aktiviteter som f.eks hos kystverket.

Samspeilet mellom de ulike støtteordningene drøftes også i analysen. Vitenskap er en integrert del av romaktiviteter. Det er mange romrelaterte vitenskapelige aktiviteter i Norge og en meningsfull analyse av dette ligger utenfor omfanget av denne studien. Mandatet fra departementet fokuserer særlig på årene 2004-2010. Det er lange ledetider i utviklingen av romrelaterte aktiviteter og effekten av politikken trenger ikke komme til syne før det er gått mange år. Evalueringen vektlegger de siste ti årene og drar linjene lengre tilbake i den grad informasjonen har vært tilgjengelig.

Metoder for evalueringen

Metode

Evalueringen kombinerer dybdeintervjuer med omfattende kvantitative undersøkelser av støtteordningene og sektoren generelt. Dette inkluderer:

Administrative og forretningsmessige data: Omfattende administrative og forretningsmessige data er benyttet. Datasettene er innsamlet av NHD, Romsenteret og ESA for ulike formål og overlapper noe. Som i alle administrative datasett er det visse uoverensstemmelser, brutte tidsserier og varierende utvalgsstørrelser. Vi har verifisert dette, konsolidert på best mulig måte og supplert med ytterligere dokumentgjennomgang og intervjuer for å fylle gap. Evalueringen anvender også offentlig tilgjengelig informasjon om enkeltbedrifter som offisiell regnskapsinformasjon i Brønnøysundregisteret. Evalueringen har hatt tilgang til ikke-offentlig sensitiv informasjon om enkeltbedrifter, og dette har vært viktig til å beregne visse aggregerte størrelser.

Dokumentanalyse: Evalueringen har tatt for seg om lag 1500 sider med relevante analyser og rapporter. Sentrale dokumenter omfatter årsrapporter og budsjettforslag fra Norsk Romsenter, internasjonale studier, og en rekke markedsanalyser. Regnskapsdata fra enkeltbedrifter er supplert med pressemeldinger, rapportering til investorer og finansanalytikere, samt kvartals- og årsrapporter.

Intervjuer: Analysen er utdypet ved hjelp av dybdeintervjuer med aktører på tvers av alle segmenter i verdikjeden, privat og offentlig.

Verdikjeden for romrelatert økonomisk aktivitet kan defineres på flere måter. Vi har lagt oss nær rådende internasjonal praksis i markedsanalyser og offisielle publikasjoner. Dette er tilpasset norsk virkelighet hvor nødvendig.

For å kunne dra nytte av **internasjonal ekspertise** på området og anvende eksperter uten direkte tilknytning til norsk romsektor, ble evalueringen utarbeidet på engelsk. Rapporten er oversatt til norsk og en engelskspråklig originalversjon foreligger også.



Seksjon 1

*Analyse av
utviklingstrekk*

Seksjon 1.1

Markeds- og industrielle utviklingstrekk



Første del av analysen presenterer utviklingstrekk i romrelatert næringsvirksomhet globalt og i Norge:

Vi fokuserer på to områder:

- I. En oversikt over utviklingstrekk av **rombransjen i Norge**. Vi fokuserer på viktige forhold som hjelper oss å forstå hvordan næringen har utviklet seg over tid og i lys av globale utviklingstrekk, og
- II. **Verdikjeden** over hele verden og i Norge. Dette er nyttig for å forstå hvordan næringen er strukturert og hvordan den har utviklet seg. Hva er verdikjedens økonomi, tilbud og etterspørsel? Hva er markedssegmenter, trender, muligheter og risikoer?

Oversikt



Realnedgang i aktiviteten, men det kan være vekst de siste årene

Omsetning i norsk romrelatert næringsvirksomhet økte sterkt før 2003 og har siden flatet ut. Reelt er det en nedgang fra 2003 men det kan ha vært reell vekst i de siste årene. Omfanget av nedgangen avhenger av hvor prisstigningen justert for, men aktiviteten kan ha falt så mye som 25 prosent mellom 2003 og 2007 hvis justert for produsent prisveksten (PPI). Total aktivitet som vist i figuren omfatter både institusjonelle og kommersielle aktiviteter, men utelukker forbruker-TV dvs. Canal Digital og Viasat.

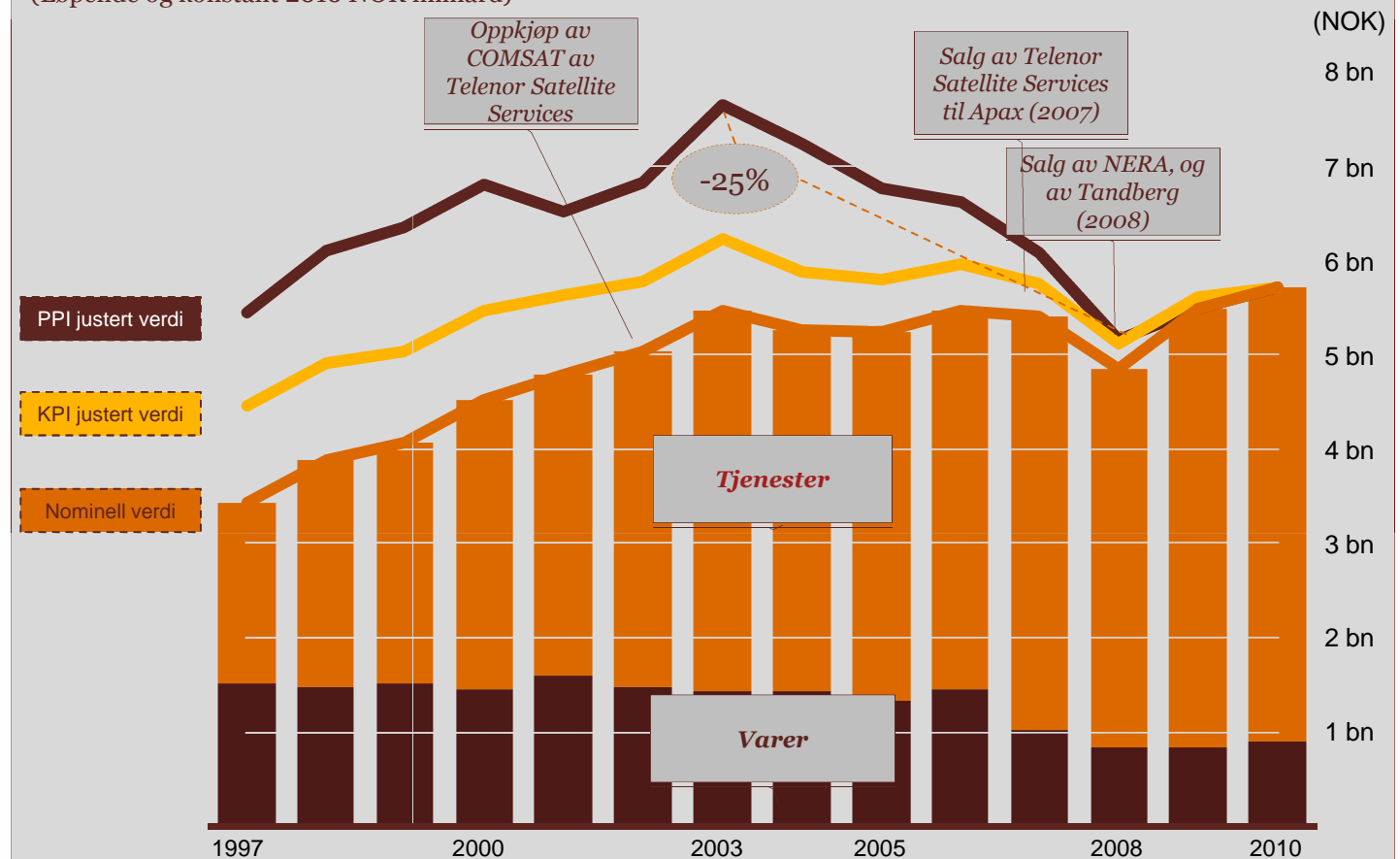
Tjenester utgjør det største segmentet og har økt i betydning over tid. Vareproduksjon en er på om lag 20 prosent av totalen i 2010.

Den avtakende andelen vareproduksjon er i stor grad et resultatet av nedleggelsen av ett selskap, men den samlede nedgangen startet før dette selskapet ble solgt og til slutt nedlagt. Tjenestesegmentet har blitt påvirket av en rekke oppkjøp og de viktigste er avmerket på bildet.

Det er utfordrende å illustrere reell vekst i en sektor over lang tid. Penger devalueres over tid, slik at verdien av en 1997 kroner kan ikke sammenlignes mot 2010 verdier. Verdikjeden inneholder også en rekke ulike segmenter hvor prisene utvikler med noe uavhengighet mellom segmentene på grunn av svært ulike konkurranseforhold. Vi vil komme tilbake til dette senere i analysen.

Omsetning redusert fra 2003 men det har vært realvekst de siste årene

Figur 1.1: Omsetning for norsk romrelatert næringsliv per vare- og tjenestekategori 1997-2010 (Løpende og konstant 2010 NOK milliard)



Kilde: Romrelatert omsetning s data for 50+ virksomheter data from NRS; Deflatert med Norsk PPI (produsentpris inflasjon: industri base) and KPI (Eurostat; Nominelle verdier har tidligere blitt rapportert av NRS og NHD og derfor er disse vist separat.

Minkende andel av økonomien

Romrelatert virksomhet utgjør en minkende andel av norsk økonomi. Sektoren utgjør litt over 0,2 prosent av BNP i 2010, en reduksjon på ca 33 prosent fra 2003. Målt mot de mindre oljeavhengige BNP fastlandstallene finner vi det samme mønsteret av nedgang riktignok med litt slakere reduksjon.

Eksporten i denne sektoren er ganske høy, men faller som andel av annen norsk vare- og tjenesteeksport. Målt mot tjeneste eksport alene finner vi en nedgang siden 2003. Dette sammenligner kun tjenstedelen av verdikjeden mot annen tjensteeksport fra Norge. Salg av romrelaterte tjenester utgjør om lag 1,25 prosent av total tjensteeksport.

Sammenligning av vareeksporten mot annen industriell vareeksport viser et enda mer betydelig fall som er på om lag 43 prosent siden 2003. Denne andelen har sunket siden slutten av nittitallet og er nå på om lag 0,3 prosent av samlet industriell vareeksport.

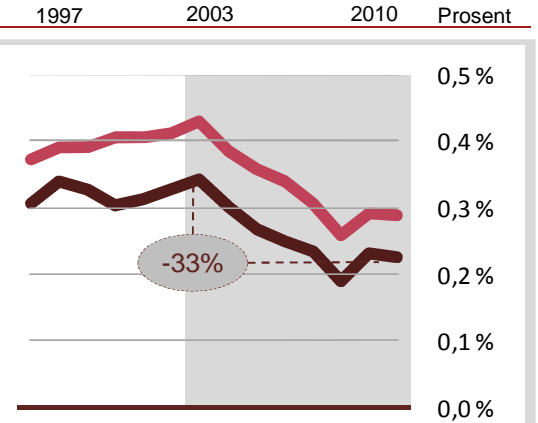
Romindustriens betydning er trolig ikke best forstått med henvisning til størrelsen alene. En samlet omsetning i 2010 på 5,7 milliarder kroner tilsvarer 1/8 av driftsbudsjettet til Oslo kommune. Sektorens betydning relaterer seg snarere til potensialet for teknologioverføring og dette kan ikke forstås ved å se på omsetning alene.

Den nedadgående trenden reiser likevel spørsmål om den langsiktige levedyktigheten av bransjen i Norge, særlig når offentlige utgifter til sektoren har økt raskere enn den kommersielle omsetningen.

Minkende andel av BNP

Dette beregnes med og uten oppstrøms oljevirkosmhet. Målene er korrelert.

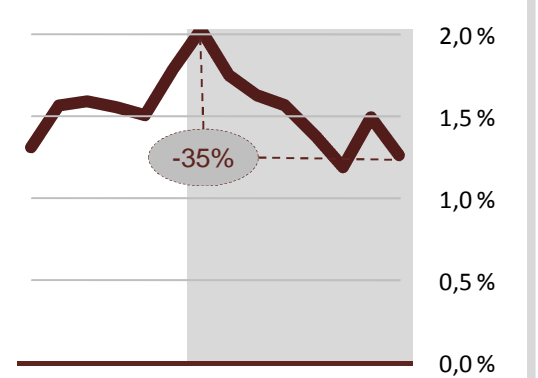
Total omsetning, herunder offentlig finansiering for romaktiviteter avtar mot begge målinger av BNP.



Minkende andel av tjensteeksport

Tjenestene segmentet av romøkonomien i Norge har ekspandert, men eksporten faller sammenlignet med annen tjensteeksport.

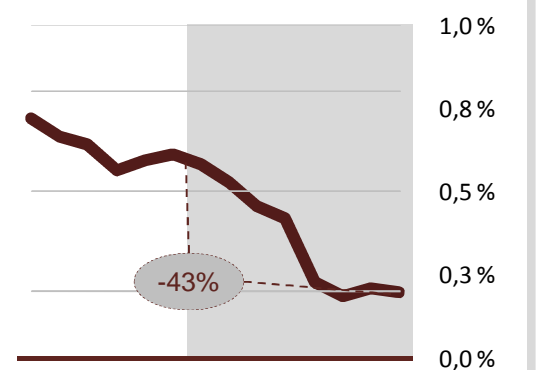
Dette når en topp i 2003 og har siden falt med 35 prosent mellom 2003 og 2010.



Minkende del av vareeksport

Varesegmentet av romøkonomien viser enda mer drastisk nedgang målt mot annen eksport av industrivarer.

Dette har falt i lang tid tilbake fra slutten av 1990-tallet.



Figur 1.2: Total omsetning (Kommersiell; Institusjonell) per BNP og eksport

Kilde: Statistical Bureau Norway; NRS; PwC Analysis

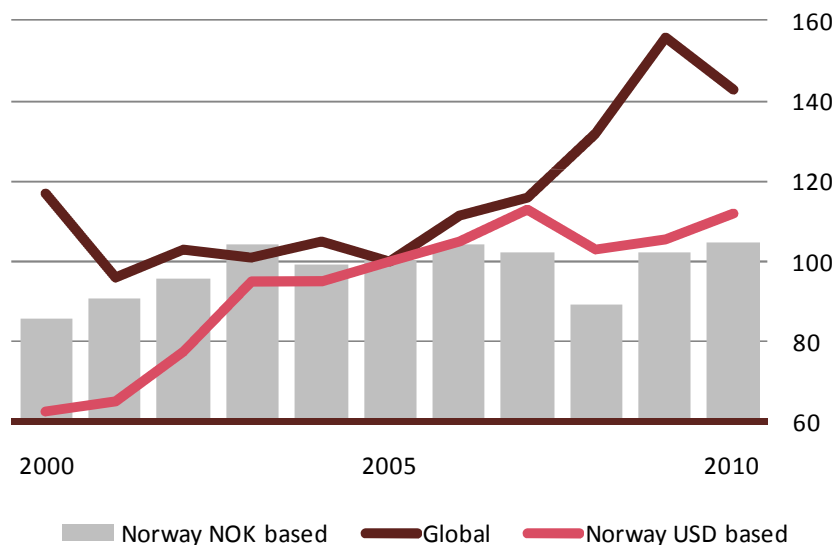
Betydelig global markedsandel, men reduseres

Måling av økonomisk aktivitet i norsk valuta har noen begrensninger ettersom mye av salget, og kostnadsbasen er denominert i amerikanske dollar, for eksempel kostnader knyttet til leie av transponderkapasitet for mobile satkomtilbydere. Noe av disse kostnadsbase er likevel i norsk valuta, som lønn og lokale kostnader. Som sådan er det mulig at det kan være noe misvisende å presentere omsetning i norsk valuta da dette kan skjule om det har vært vekst eller utvikling i markedsandel.

Et annet bilde fremkommer når vi rebaserer all kommersiell omsetning på USD basis. Det har vært vekst fra tidlig 2000-tallet, et fall i løpet av 2008 og noe økning siden.

USD basert omsetning viser nominell vekst, men likevel mindre enn global vekst fra 2005

Figur 1.3: Indeksert vekst av kommersielle rommarkeder ekskludert konsument TV og elektronikk (USD/NOK nominell basert, 2005=100)

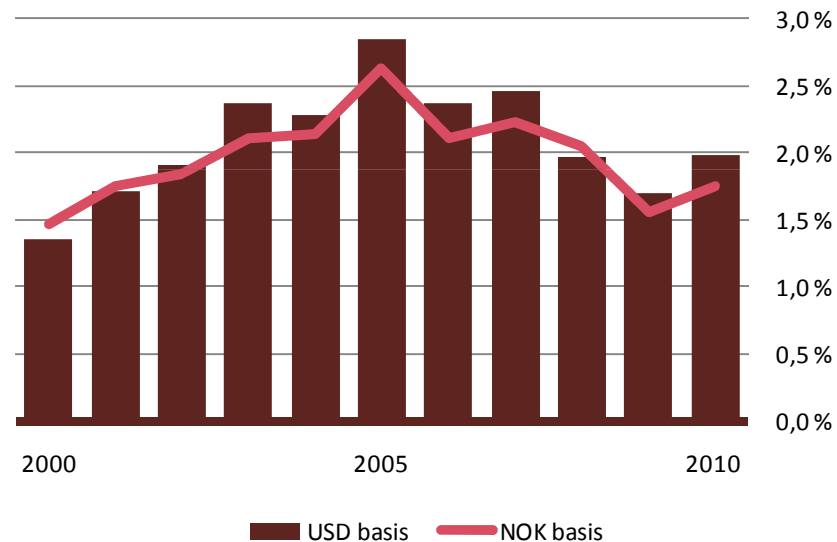


Norske bedrifter økte sine globale markedsandeler i løpet av de første fem årene av tiåret. Dette var særlig drevet av de mobile SatCom markedene. Det er liten markedsandel i andre segmenter. Siden da andelen falt og er nå på om lag 2 prosent.

Verdien av aktivitetene er i prinsippet identiske enten det er målt i norsk valuta eller amerikanske dollar. Hva som vil utgjøre en forskjell i det lange løp er om kostnadsbasen er annerledes for norske bedrifter enn for konkurrentene. Ettersom om minst en andel av kostnadene er denominert i norske kroner, og kronen har styrket seg mot dollar, kan norske bedrifter bli møtt med en ulempe over tid.

Mistet global markedsandel siden 2005 hovedsaklig i satkom tjenester og bakkeutstyr

Figur 1.4: Markedsandel for ikke-institusjonelle rommarkeder (ekskludert konsument segmenter) (USD and NOK nominelt basert)



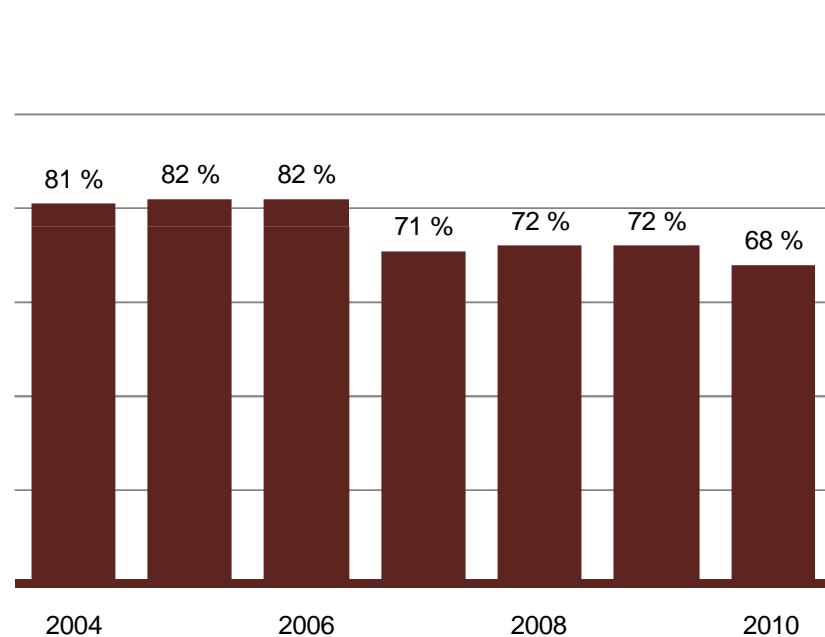
Eksporten faller, men industrien forblir høyst kommersiell med 75 prosent av salget til maritime og offshore baserte virksomheter

Eksportandelen har gått ned siden 2004 fra over 80 prosent til om lag 68 prosent i dag. Nedgangen kan reflektere et tap av konkurransevne, men kan også indikere sterk vekst i innenlandske markeder. Konkurransevnen har falt i den forstand at valutakursene har økt og lønnskostnadene økt. Virkningen på en enkelt bedrift vil avhenge bl.a.. hvor mye av kostnadsbasen og inntekter som er denominert i utenlandsk valuta.

Hjemmemarkeder har også vokst sterkt i denne perioden, spesielt maritim og petroleumsrelaterte næringer hvor mange romrelaterte bedrifter har sterke anker kunder.

Minkende eksport andel siden midt-2000

Figur 1.5: Andel eksport av total omsetning



Kilde: NRS data; PwC analysis

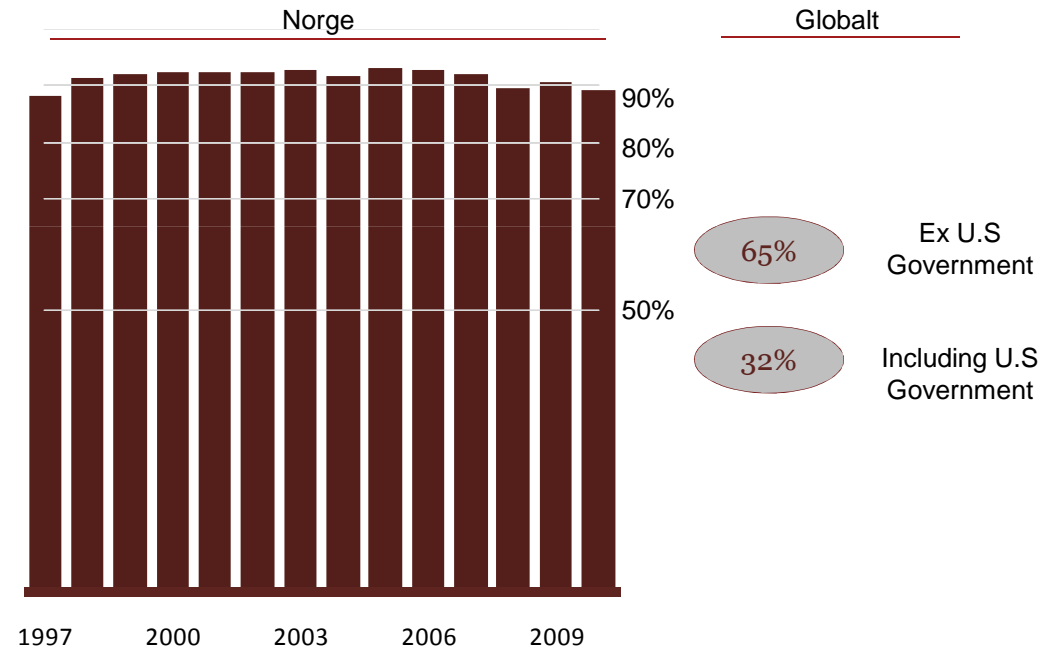
PwC

Romrelatert næringsvirksomhet i Norge er svært kommersiell og mer så enn i mange andre land. Det meste av de kommersielle salget er tjenester til maritime og offshore industri. Om lag 60 prosent av den kommersielle omsetningen stammer fra mobile maritime satellitt-tjenester.

I figuren nedenfor, er salg til ESA, EU Galileo / GMES og norske statlige romprogrammer regnet som institusjonelle.

Mye mer kommersiell enn konkurrenter i andre land

Figur 1.6: Andel ikke-institusjonelle inntekter (Total av kommersiell og institusjonell eks konsument TV)



Offentlige utgifter øker, kommersielle salg minker

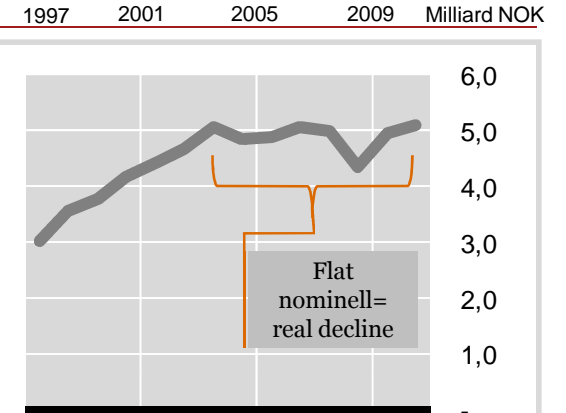
Når vi ser nærmere på utviklingen av romrelatert aktivitet i Norge ser vi tre påfallende mønstre:

- Kommersiell omsetning avtar i reelle termer (inflasjon justert);
- Offentlig utgifter stiger, og,
- ESA kontrakter øker.

I neste avsnitt vil vi søke å forstå hva som driver denne utviklingen, inkludert en gjennomgang av verdikjeden.

Minkende kommersielle salg

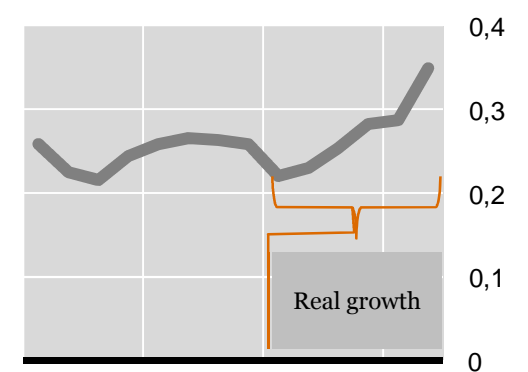
Dette er salg i kommersielle markeder av firmaer som har privat risikokapital og ikke støttes direkte av institusjonelle midler. Det kommersielle salget har vært flatt i nesten et tiår i nominelle verdier, med andre ord en reell nedgang.



Offentlige utgifter øker

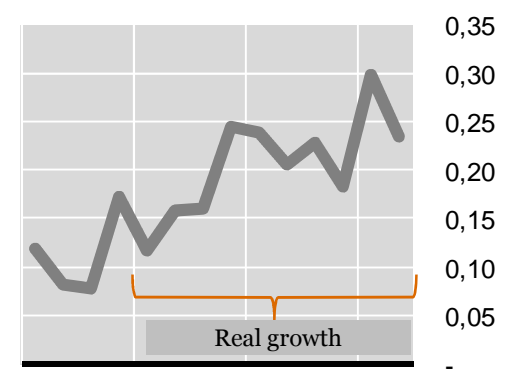
Dette inkluderer forskningsfinansiering, diverse andre etatsfinansiering og Romsenter følgemidler. ESA finansiering er ikke inkludert.

Det har vært en utvidelse av disse på mer enn 50 prosent siden 2005.



ESA kontrakter øker, men bidragene øker mer

Disse viser en betydelig økning det siste tiåret mer enn dobling. Utgiftene til ESA er imidlertid høyere og vokser raskere. Om lag 58 prosent av bidragene til ESA er returnert som kontrakter til norske virksomheter. Andelene er fallende.



Figur 1.7: Kommersiell omsetning; offentlige utgifter eks ESA; ESA kontrakter 1997-2010

Kilde: SSB; NRS; PwC Analysis

Makroøkonomiske faktorer kan gjøre det vanskelig å konkurrere for norske romvirksomheter

Det er mulig at noen av vanskelighetene observert kan være relatert til strukturelle faktorer på makronivå som er spesielle for Norge, som lønnskostnadsøkninger og valutaendringer. Viktige faktorer som påvirker konkurranseevnen er lønnskostnadsutvikling og valuta. Det underliggende problemet i Norge har å gjøre med konsekvensene av olje- og gassleting og presset dette skaper på lønnskostnader.

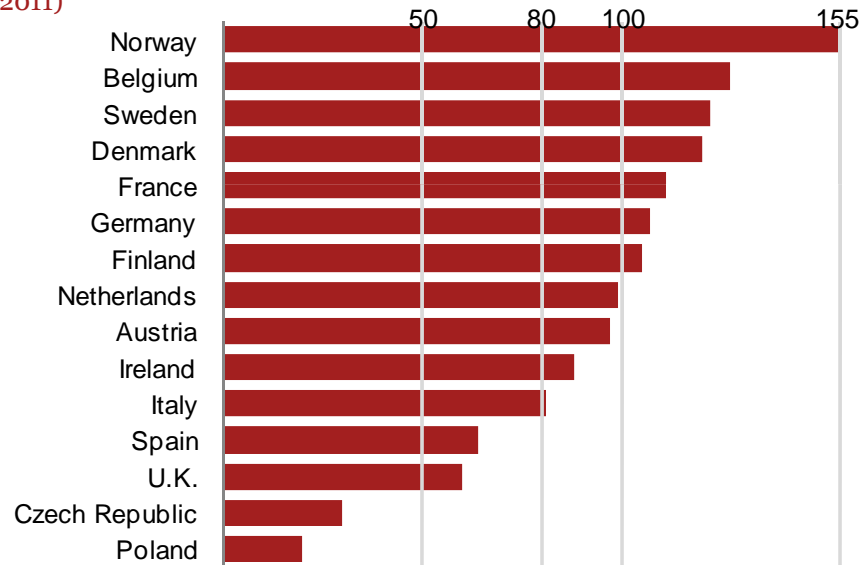
Lønnskostnader spesifikke for rombransjen finnes ikke. En proxy indikator er lønnskostnadene for industriell arbeidskraft. Dette viser en økning det siste tiåret sammenlignet med handelspartnerne. Om lag to tredjedeler av forskjellen forklares med lønn differensialer, resten av på valuta. I gjennomsnitt kan en tredjedel av utviklingen av arbeidskraft kostnadsforskjell i industrien kan forklares med valuta endringer.

Det er viktig å merke seg at mens norske kroner har styrket seg mot dollar det siste tiåret, så har nesten alle andre valuta i verden gjort det samme – særlig sveitsiske franc og kanadiske dollar.

Konkurrenter innenfor de avanserte økonomiene har lignende utfordringer. Effekten vil for det meste dreie seg om en fordel for amerikanske eksportører mot alle andre. Norske kroner har fortsatt økt i verdi sammenlignet med Euro. Ettersom mange av konkurrentene er basert i Europa kan dette ha påvirket konkurranseevnen noe.

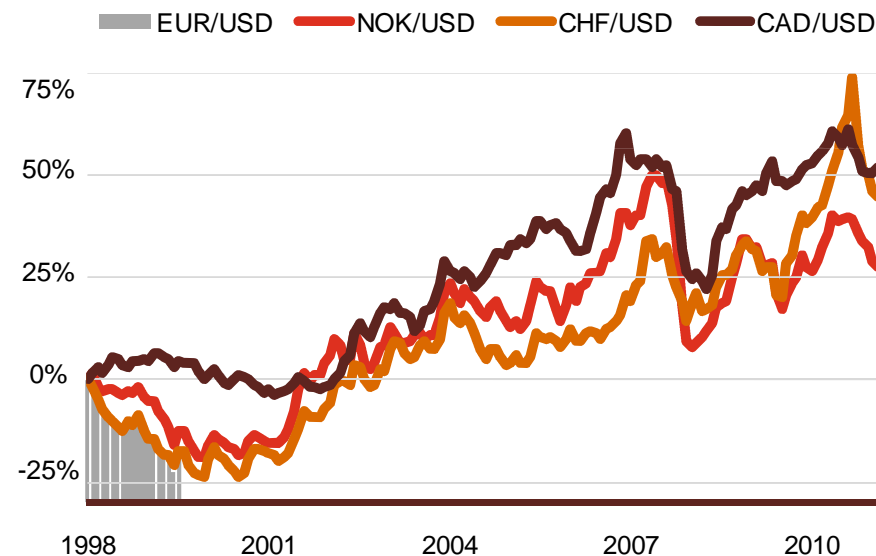
Høyt lønnsnivå i Norge

Figur 1.8: Timelønn indekstert og sammenlignet med handelspartnerne i EU (2011)



Valuta styrking mot dollar kan ikke fullt ut forklare nedgangen da konkurrentene har samme problem

Figur 1.9: Vekslingskurser mot USD 1999-Feb 2012 (Månedlig prosentvis endring)



Evnen til å konkurrere med høye kostnader varierer langs verdikjeden og er svakest for bakkeutstysprodusenter

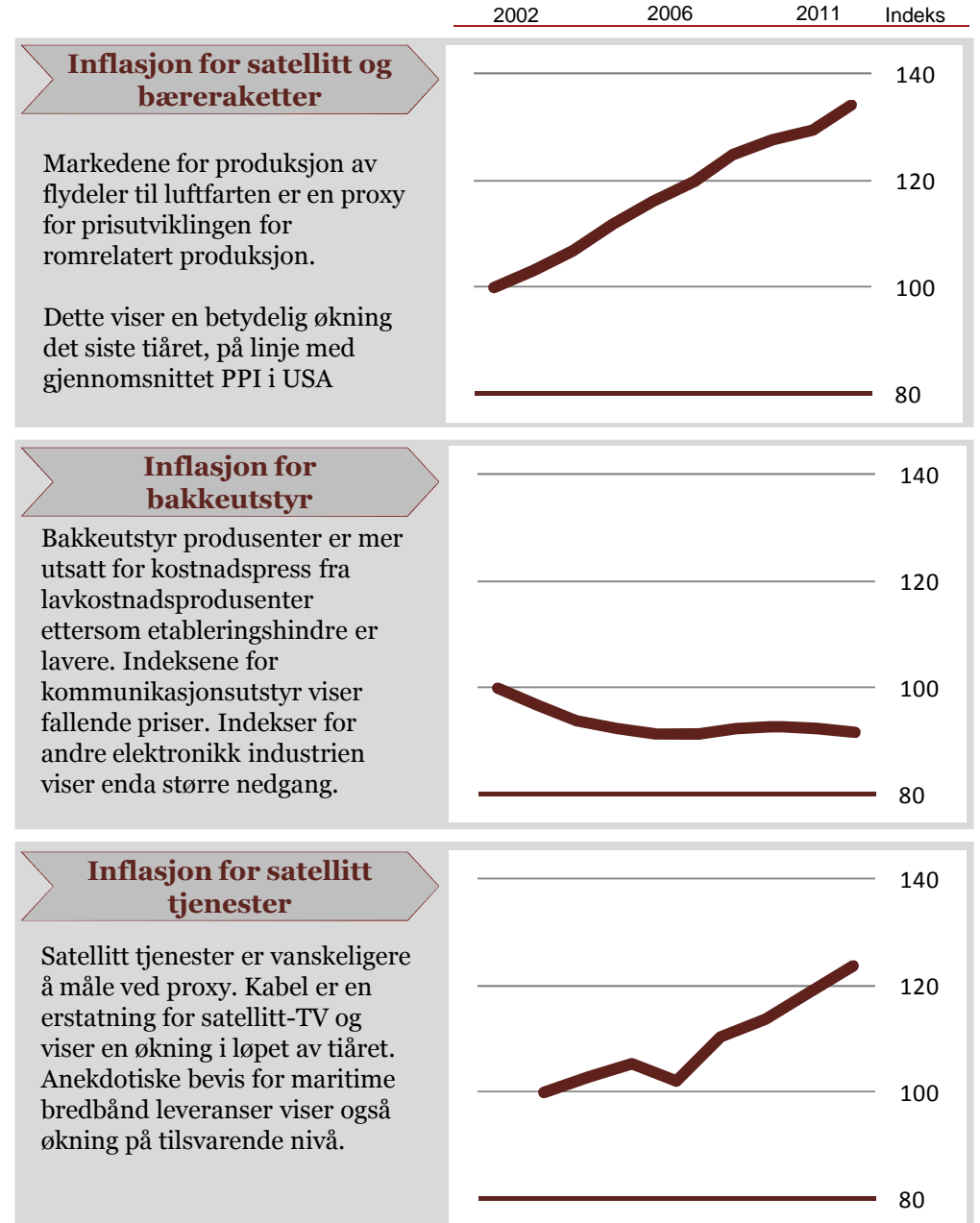
Forskjeller i evnen til å føre videre kostnadsøkninger kan variere langs verdikjeden. Denne evnen påvirker muligheten til å konkurrere i høykostnadsland.

Fenomenet kan observeres ved proxy indikatorer som for eksempel endringer i produsentprisene. Data finnes ikke for rombransjer spesielt, men det finnes rimelige proxier tilgjengelige. Indekser på dette spesifikasjonsnivået er ikke produsert av norske myndigheter eller av Eurostat. Bureau of Labor Statistics (BLS) i USA utgir produsentprisindekser brutt ned på detaljer for en rekke relevante produkter og tjenester. Gitt at romrelaterte produkter og tjenester handles globalt mener vi at disse amerikanske indeksene er nyttige indikatorer for prisutviklingen.

En indikator for produsentprisøkninger for **satellittproduksjon** og utskyttingssegmentet kan være fra luftfarten. Den øverste figuren viser betydelig prisøkning det siste tiåret, noe som betyr at prisene produsentene fakturerer til kunder ytterligere ned i verdikjeden har økt. Dette kan indikere en evne til å videreføre arbeidskraft kostnader og andre kostnadsøkninger. Dette segmenter kan ha sett mindre konkurransepress fra lavkostland produsenter. Romproduksjon har i likhet med luftfarten svært høye etableringshindringer.

Produksjon av **bakkeutstyr** omfatter nettverksutstyr, antenner og kabler. Proxy indikatorer kan omfatte kommunikasjonsutstyr og annen elektronikk. Figuren i midten viser deflasjon i løpet av det siste tiåret og indikerer et kostnadspress fra lavprisprodusenter.

Prisutviklingen av **satellitttjenester** er mye vanskeligere å forstå ved hjelp av proxy. Kabel-TV abonnement i USA er et alternativ for satellitt-TV og viser en økning. Prisene på internettabonnement i USA har falt, men innholdet og kvaliteten på leveransene kan ha økt. For romsegmentet, og særlig relevant for norske bedrifter, er at VSAT bredbånd tjenester har en pris (målt som gjennomsnittlig inntekt per kunde) på ca 50% over Inmarsat tjenesten. Verdiøkningen av VSAT tjenester antas å være høyere.



Figur 1.10: Inflasjon i produsentpris for sammenlignbare segmenter (US PPI BLS)

Kilde: BLS U.S.

Kommersiell aktivitet er konsentrert i store virksomheter, hvorav de fleste er del av globale konglomerater

Astrium Services, en del av den større EADS Astrium gruppen, er nå den største aktøren i Norge etter oppkjøp av Vizada i 2011. Vizada tilbyr satellittkommunikasjon for maritim sektor og forsvaret. De er markedsledere i flere segmenter og leder VSAT bredbåndsmarkedet. Mye av det maritime segmentet ledes fra Norge hvor Vizada driver også Eik bakkestasjon. Oppkjøpet forventes å øke inntektene til Astrium Services med 60%. Vizada har sin opprinnelse i Telenor Satellite Services som ble solgt i 2007 og fusjonerte med France Telecom Mobile Satcom. Vizada har om lag 4 mrd kroner i inntekter globalt og i henhold til registrene (BBREG), er omtrent halvparten av dette regnskapsført i Norge.

Telenor Satellite Broadcast er det eneste norske selskapet som eier og driver en flåte av geostasjonære satellitter og bruker disse for overføring av TV-signaler og bredbånd kapasitet. Dens viktig kunde er det Canal Digital (også Telenor) i Norden, men selger også til andre grupper i Europa og Midtøsten. TSB driver Norge største bakkestasjon i Nittedal, stasjonen alene sysselsetter over 70 personer. Telenor har solgt mye av sin satellittvirksomhet over det siste tiåret; inkludert TSS (over) og en stor andel i Inmarsat. Telenor har i det siste gjort noen venture-oppkjøp av mindre satellitt relatert virksomheter.

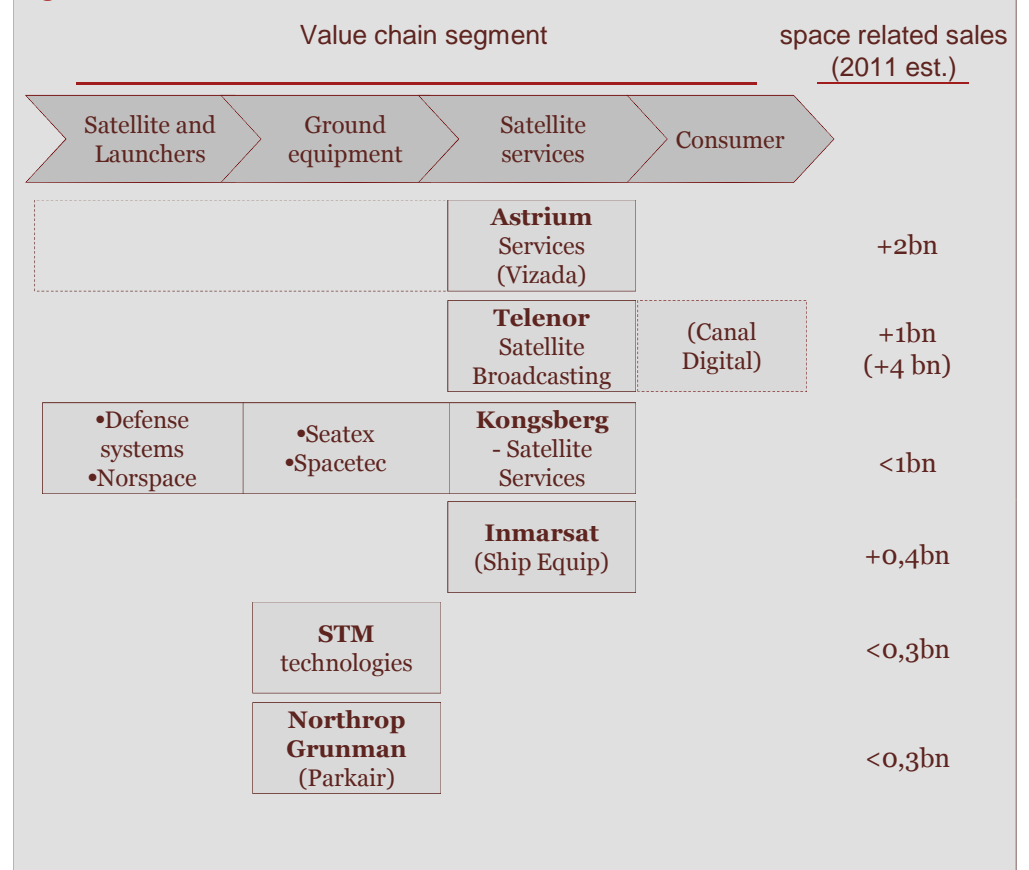
Kongsberg Gruppen ser ut til å styrke sin romrelaterte virksomhet gjennom nylige oppkjøp. De opererer i hele verdikjeden, hovedsakelig i produksjon av satellitt komponenter og bakkeutstyr. Dets enheter, for eksempel Norspace, er markedsledere globalt for enkelte komponenter. KG opererer også i tjenestene segmentet gjennom sitt deleierskap i KSAT.

Inmarsat driver nå i Norge gjennom oppkjøpet av Ship Equip, en internettleverandør for de maritime næringer (VSAT). Ship Equip er rapportert å være den raskest voksende internettleverandøren for maritime sektor, og nummer to kun til Vizada som selger av VSAT nettløsninger.

STM (US) plukket opp Nera Satellite bredbånd i 2007. Mye av FoU aktiviteten opprettholdes i Norge. STM har en estimert seks prosent og økende andel av det globale VSAT utstyrsmarkedet.

USAs gigantiske **Northrop Grunman** er også til stede i Norge gjennom sitt eierskap i Park Air Systems.

Figur 1.11: De største aktørene i norsk romindustri



Kilde: Financial press, analyst reports; quarterly statements and press releases; PwC Analysis

Betydelig utenlandsk oppkjøpsaktivitet av raskt voksende og profitable selskaper, og utenlandsk eierskap kontrollerer nå mer enn 60 prosent av den kommersielle verdikjeden (omsetningsbasert)

Eierstrukturen i næringen har endret seg betydelig de siste fem årene. Norske bedrifter har vært attraktive oppkjøpsmål. Mer enn halvparten av den kommersielle verdikjeden (i omsetning) er direkte utenlandsk eid.

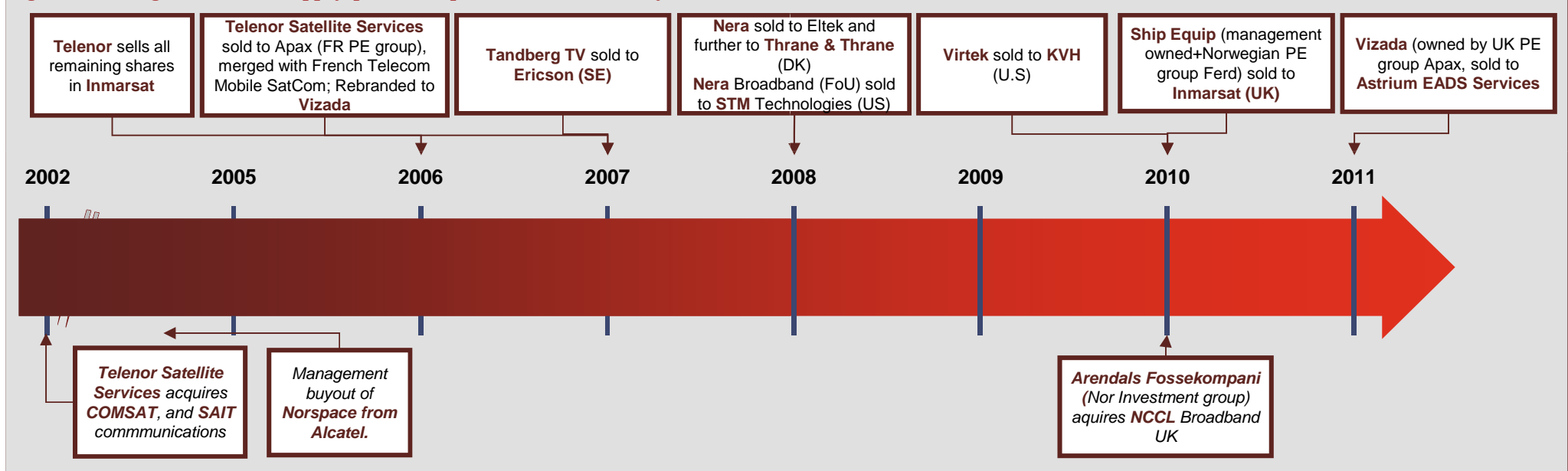
Effekten av oppkjøpene i Norge ikke er fullt ut forstått. Viktige spørsmål å forstå bedre inkluderer: hva ville ha skjedd dersom eierskapet ikke ble overført, og hvordan utvikler arbeidsplasser og lønnsomhet seg under utenlandsk eierskap?

Det er en viss oppmerksomhet rundt utenlandske oppkjøp gitt nedleggelse og jobb overføringer som følge av oppkjøpene av bakkeutstyrproducentene Nera og Tandberg.

Oppkjøpene kan være en indikasjon på vekstbegrensninger i Norge. Raskt voksende selskaper trenger tilgang til globale distribusjonsnett og kapital for å fortsette veksten. Det er få store norske bedrifter med strategisk innretning til å støtte ekspansjon i romsegmentet.

Det er ingen hensiktsmessige politiske virkemidler til dette utover de eksisterende strukturelle tiltak som bidrar til å sikre at hovedkvarteret av de største norske aktørene som Telenor og Kongsberg blir i Norge. Og mer relevant for rompolitikk i særdeleshet - å bidra til at det fortsatt er en sunn vekst av mindre bedrifter til å fylle eventuelle tomrom som måtte skapes.

Figur 1.12: Viktige utenlandske oppkjøp av selskaper i den norske verdikjeden



Få nye selskaper i romsegmentet de siste ti årene

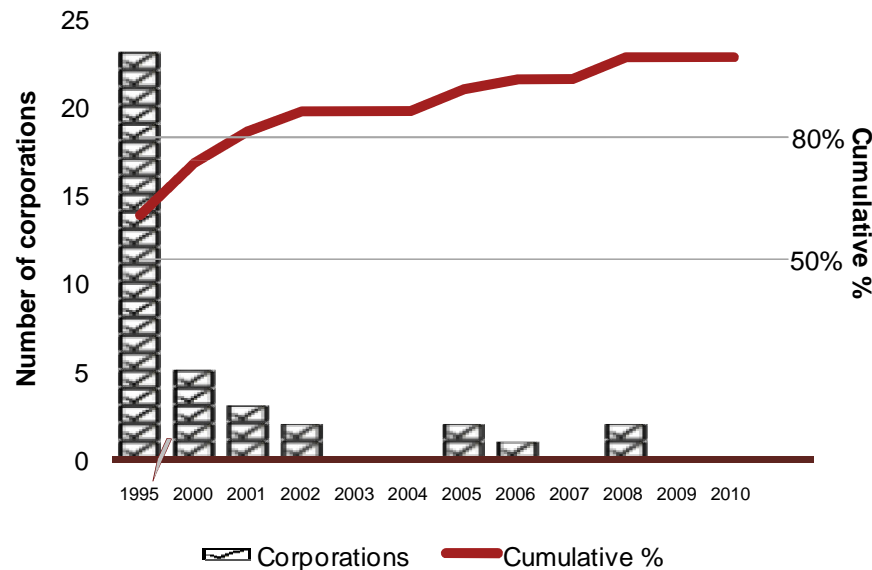
De fleste selskaper som er aktive i romsegmentet i Norge er mer enn 10 år gamle. 80 prosent går tilbake til 2001 og 60 prosent til før 1995. Mange av disse bedriftene har hatt høy salgsvekst, særlig i perioden fram til 2005, men samlet sett er det få nyetableringer.

Det har vært noen nyetableringer det siste tiåret. Minst to av disse har sett betydelig kommersiell suksess, begge innen mobil satellittkommunikasjon.

For mange virksomheter utgjør romrelaterte salg bare en andel av total omsetning og de kan ha begynt å selge til rommarkedene sent i sin historie. Det er dermed en mulighet for at dato for registrering av selskapet undervurderer graden av nyetableringer.

80 prosent av aktive selskaper er etablert før 2001

Figur 1.13: År for registrering for aktive selskaper som er aktive i romindustrien i Norge (38 totalt)



Kilde: NSR data; BRREG; PwC Analysis

Inntreden i romsegmentet kan analyseres i detalj for en undergruppe av selskaper som er aktive opp mot ESA. De representerer tre fjerdedeler av selskapene, men bare 20 prosent av samlet omsetning.

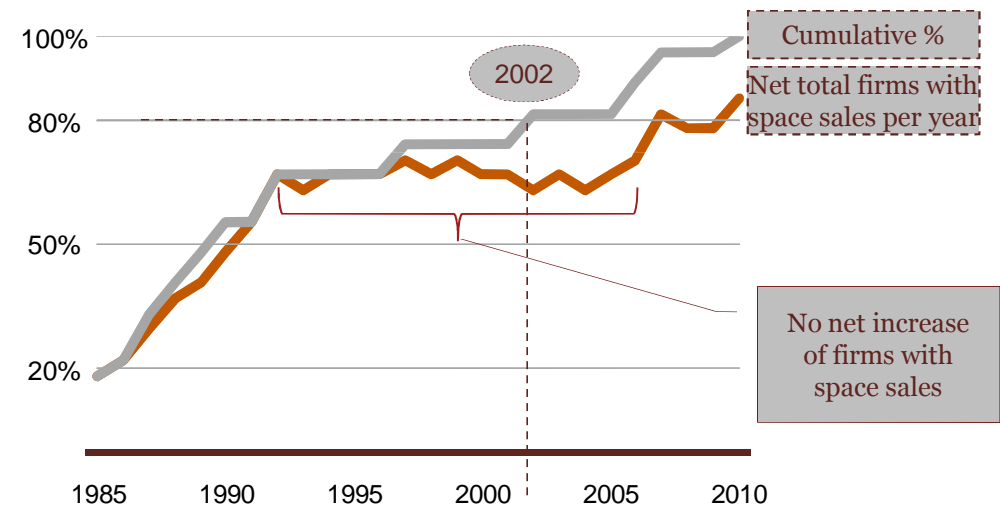
For ESA bedrifter finner vi et lignende mønster der 80 prosent av bedriftene gikk inn i rommarkedene for mer enn ti år siden. Det har vært noen få nyetableringer de siste fem årene.

Et annet perspektiv kommer frem når vi gjennomgår alle firma som har hatt romrelaterte salg i et gitt regnskapsår. I perioden mellom 1992 og 2006 er det lite, om noen netto økning i antall bedrifter som registrerer romrelaterte salg. Aktiviteten har økt i de siste årene.

Heleide datterselskaper er registrert som egne selskaper og foretak i denne øvelsen. Tallene inkluderer også industrielt orientert FoU institutter.

...og de som er aktive med ESA er omtrent like gamle

Figur 1.14: Første år for romrelatert omsetning for ESA aktive selskap omsetning for støttede selskaper (Subset of 27)



Lite spesialisering i romrelaterte teknologipatenter

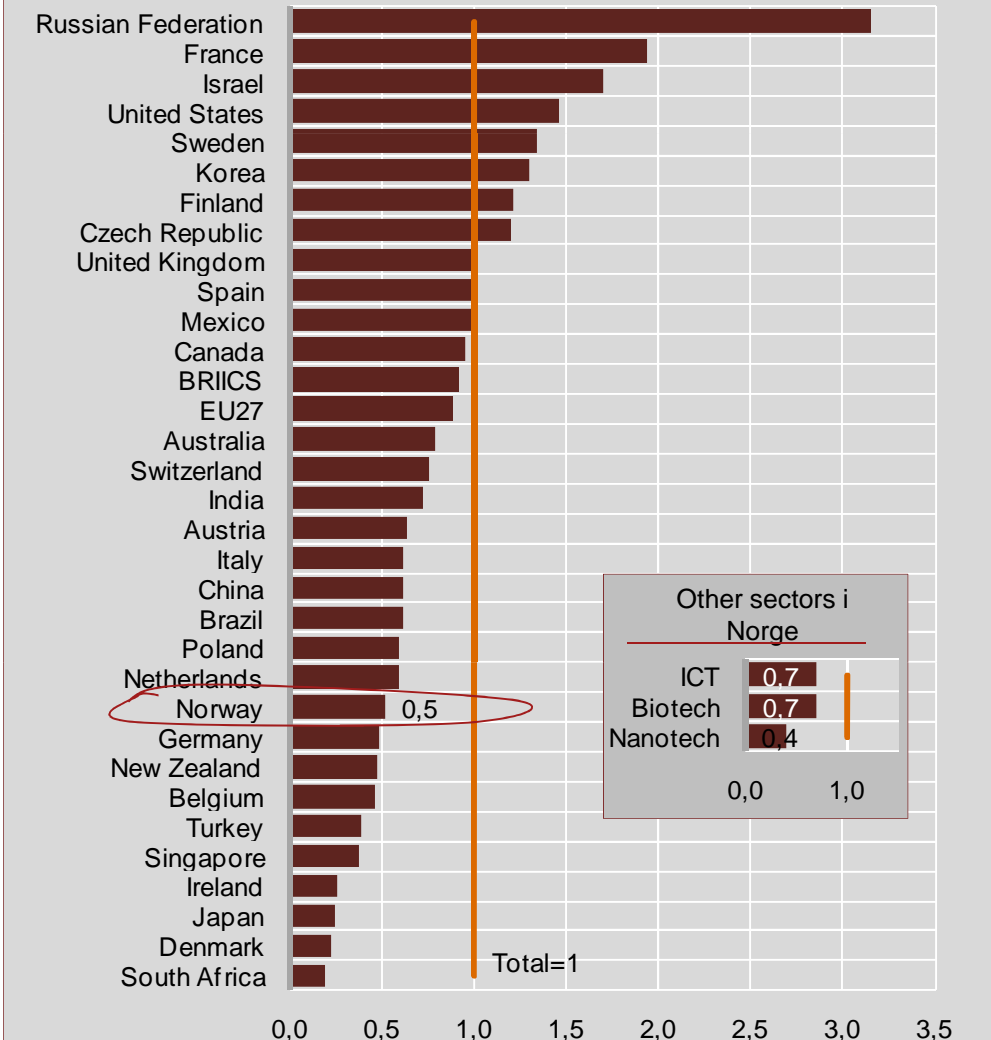
Enkelte land har høy grad av romrelatert teknologispesialisering. Dette inkluderer nordiske naboer som Sverige og Finland. Tradisjonelle romland rangerer høyt, dvs. Russland, Frankrike, USA. Det finnes også en rekke fremvoksende markeder høyt på denne listen som Mexico, India, Kina og Brasil.

Denne indeksen er definert som landets andel av patentene i et bestemt felt av teknologi, dividert med landets andel i alle patenter. Denne er lik 1 for en gitt sektor når landets andel i denne sektoren er lik det samme landets andel på tvers av alle sektorer.

Norge er rangert på 0,5, det vil si at det er liten grad av på dette området sammenlignet med andre sektoren i Norge. Det er også andre fremvoksende teknologiområder der Norge har en score under 1, inkludert IKT, bio- og nanoteknologi.

Den lave graden av patentering i Norge kan være indikasjon på problemer. Dette kan gi grunnlag for å stille spørsmål ved sektorens evne til å drive teknologiske fremskritt i hele økonomien.

Figur 1.15: Revealed technological advantage in space-related technologies; Patent applications filed under the Patent Co-operation Treaty by priority date and inventor's country



Verdikjeden



Oversikt over verdikjeden for romindustrien

For å kunne vurdere hvordan romvirksomheten bidrar til verdiskaping og andre mål det er nyttig å definere omfanget og rekkevidden av romvirksomhet i økonomien. Vi gjør dette ved å kartlegge verdikjeden. Det er tre markedssegmenter i denne verdikjeden, som igjen kan deles inn i segmenter av særlig relevans for evalueringen:

For det første er det **institusjonelle segmentet**. Stater bruker ressurser til å utvikle kapasiteter i verdensrommet og mange slike systemer er også operert av etater i offentlig sektor. Historisk sett har denne utviklingen vært mye drevet av militære behov, dvs. kommunikasjon og fjernsensorikk. Vitenskapelige undersøkelser av rommet er også et viktig rasjonale, og andre offentlige behov, for eksempel miljøovervåking er i økende grad viktig. Disse er ofte behov som det ikke eksisterer noe privat marked eller leverandører som kan møte. Utvikling av ny teknologi er ofte nødvendig og dette kan kreve betydelige investeringer og innebærer risiko som få private bedrifter er villige til ta.

Noen av systemene som er utviklet av offentlige organisasjoner har senere blitt gjort tilgjengelig for kommersiell bruk. Dette inkluderer meteorologiske satellitter, som er finansiert og drevet av offentlig virksomheter, men hvor den innsamlede informasjonen gjøres tilgjengelig også for kommersielle meteorologiske organisasjoner og dermed skapes et kommersielt marked. (EUMETSAT og NOAA) Tilgjengeligheten av GPS signaler til offentligheten er et annet eksempel på dette konseptet.

Stater bruker også private foretak som kontraktører for mye av utbygging og drift. ESAs romsystemer er i stor grad produsert av europeiske bedrifter, men de driftes av ESA og utbyggingsrisikoen har vært på offentlige hender.

Det er også en økende bruk av ulike offentlig-private partnerskap der private og offentlige aktører dele risiko og oppsidepotensial.

Verdikjeden strekker seg fra vitenskapelig utforskning til media og underholdningsprodukter til konsumenter

Conceptual

Figur 1.16: Verdikjedekonsept for romindustrien



Institusjonelle, kommersielle og konsumentmarkeder

Det finnes også **kommersielle** romsegmenter. Vi kan dele disse inn i de viktigste verdikjede aktivitetene som illustrert ovenfor. I prinsippet kan også den institusjonelle virksomheten blant statene grupperes langs de samme dimensjoner, men de kommersielle aktivitetene kan analyseres med større detaljnivå mest på grunn av bedre tilgjengelighet av data og informasjon.

Mange av de samme private aktører er også involvert som leverandører for utviklingen av offentlige systemer og i noen tilfeller med blandet offentlig og privat økonomisk engasjement, er det ikke alltid mulig å skille de institusjonelle og kommersielle segmenter helt.

Mye av den kommersielle verdikjeden er drevet av etterspørselen etter kommunikasjonstjenester. Dette skaper etterspørselen etter satellitter, bæreraketter og bakkeutstyr. Viktigst er overføring av TV-signaler, men også i økende grad for internett bredbånd og andre kommunikasjonstjenester. Av økende betydning, om enn liten ennå, er også utviklingen av fjernsensorkapasiteter slik som optiske bilder funnet på Google Earth. Disse markedene opererer på kommersielle vilkår. Når en leverandør av satellitt-TV trenger å øke sin satellittkapasitet, er produksjon og forretningsmessige mekanismer rundt dette helt kommersiell.

Det er internasjonale avtaler som regulerer bruk av frekvenser og plassering av satellitter, men lite annen inngripen fra myndighetene. Mye av den teknologiske basen har imidlertid blitt utviklet under institusjonelle programmer tidligere.

Satellittproduksjon og utskyttingssegmentet er mer blandet. Mesteparten av etterspørselen etter disse produktene stammer fra offentlige kilder. Nasjonalstatene (og internasjonale organisasjoner som ESA) foretrekker vanligvis bedrifter fra sine egne land. Dette markedssegmentet er dermed mer bundet til nasjonale myndigheter enn tjeneste segmentet.

Det siste leddet av verdikjeden er **forbrukerdistribusjon**. Dette omfatter tjenestetilbud som TV eller bredbånd, og også utstyr produksjon av f.eks GPS hånd- eller kjøretøy utstyr, brikkesett for smarttelefoner eller TV set-top-bokser. Disse segmentene er de største i økonomiske termer. Vi diskuterer dem ikke videre i denne analysen da disse segmentene ikke har vært innefor målområdet av norsk rompolitikk.

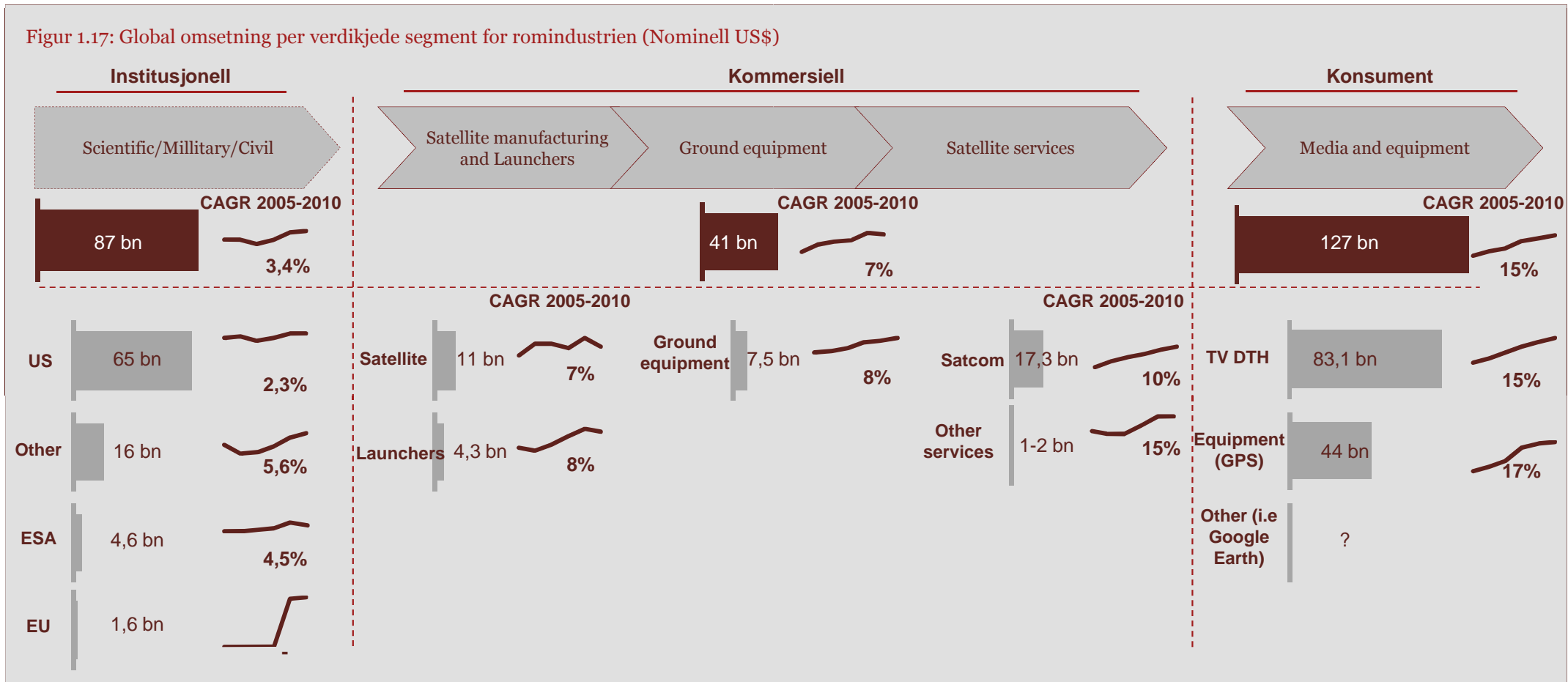
Raskt voksende kommersielle segmenter i den globale verdikjeden

Globalt er den **institusjonelle** delen av verdikjeden spesielt stor men noe mindre enn forbrukersegmentet. Dette er hovedsakelig forklart med de store utgiftene fra den amerikanske staten anslått til nesten 65 milliard dollar i 2010. Andre store nasjonale programmer er hovedsakelig i Frankrike, Tyskland, Canada, Russland og Kina. Av særlig betydning for Norge, er ESA og EU utgifter på om lag 6,2 milliard dollar. Institusjonelle utgifter har hatt nominell vekst de siste fem årene.

Den **kommersielle** verdikjeden er til sammenligning mindre, men vokser raskere. De viktigste segmentene er satellittproduksjon og kommunikasjonstjenester.

Forbrukersegmentene er desidert størst og vokser raskt. Dette handler hovedsakelig om TV-distribusjon men også om forbrukerelektronikk som GPS.

Figur 1.17: Global omsetning per verdikjede segment for romindustrien (Nominell US\$)



Uvanlig konfigurasjon av den norske verdikjeden med lave offentlige utgifter og et svært stort segment innen satellittkommunikasjon

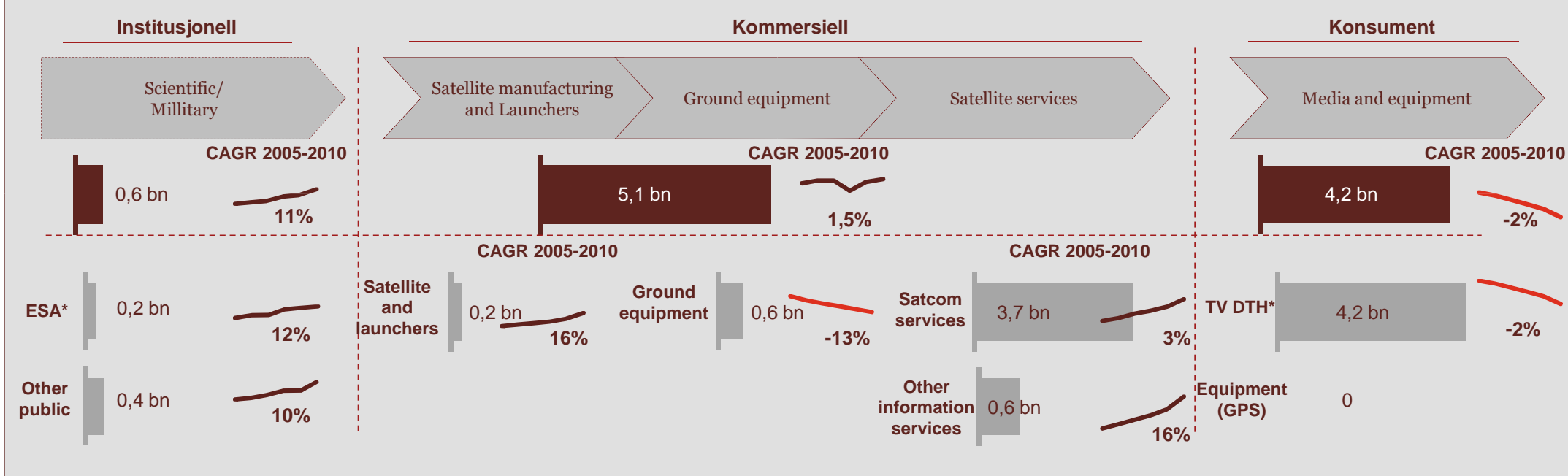
I Norge finner vi at den **institusjonelle** siden er mye mindre enn den kommersielle. Dette skyldes hovedsakelig suksess i globale kommersielle markeder. Det institusjonelle segmentet, det vil si offentlige utgifter, vokser imidlertid raskere enn omsetning i kommersielle segmenter og også raskere enn offentlige utgifter globalt.

Den **kommersielle** verdikjeden er preget av et stort kommunikasjonstjeneste segment. Det er selskaper med store globale markedsandeler som inngår i dette. Det er også et raskt voksende segment for andre tjenester samt en liten men voksende produksjonsindustri for satellittkomponenter. Bakkeutstørsprodusenter i Norge har hatt noen problemer det siste tiåret. Samlet sett viser det kommersielle segmentet nominell vekst, men en reell nedgang i løpet av de siste fem årene. **Forbrukersegmentet** er også betydelig, særlig for TV-tjenester. Det er ingen forbrukerutstørsprodusenter basert i Norge.

Det er ca 40 virksomheter aktive i denne bransjen. Noen er spesialisert i romindustrien, mens for andre utgjør dette bare en del av totalen. De spesialiserte står for det vesentlige av omsetningen. Det finnes ytterligere 20 offentlige og vitenskapelige organisasjoner som har vært involvert i romrelatert virksomhet det siste tiåret.

Videre vil vi analysere utviklingen i hvert segment. Vi diskuterer i hovedsak den kommersielle verdikjeden, og vil komme tilbake til den institusjonelle siden i punkt 1b nedenfor. Vi vil ikke fokusere på de forbrukerorienterte segmentene i denne studien.

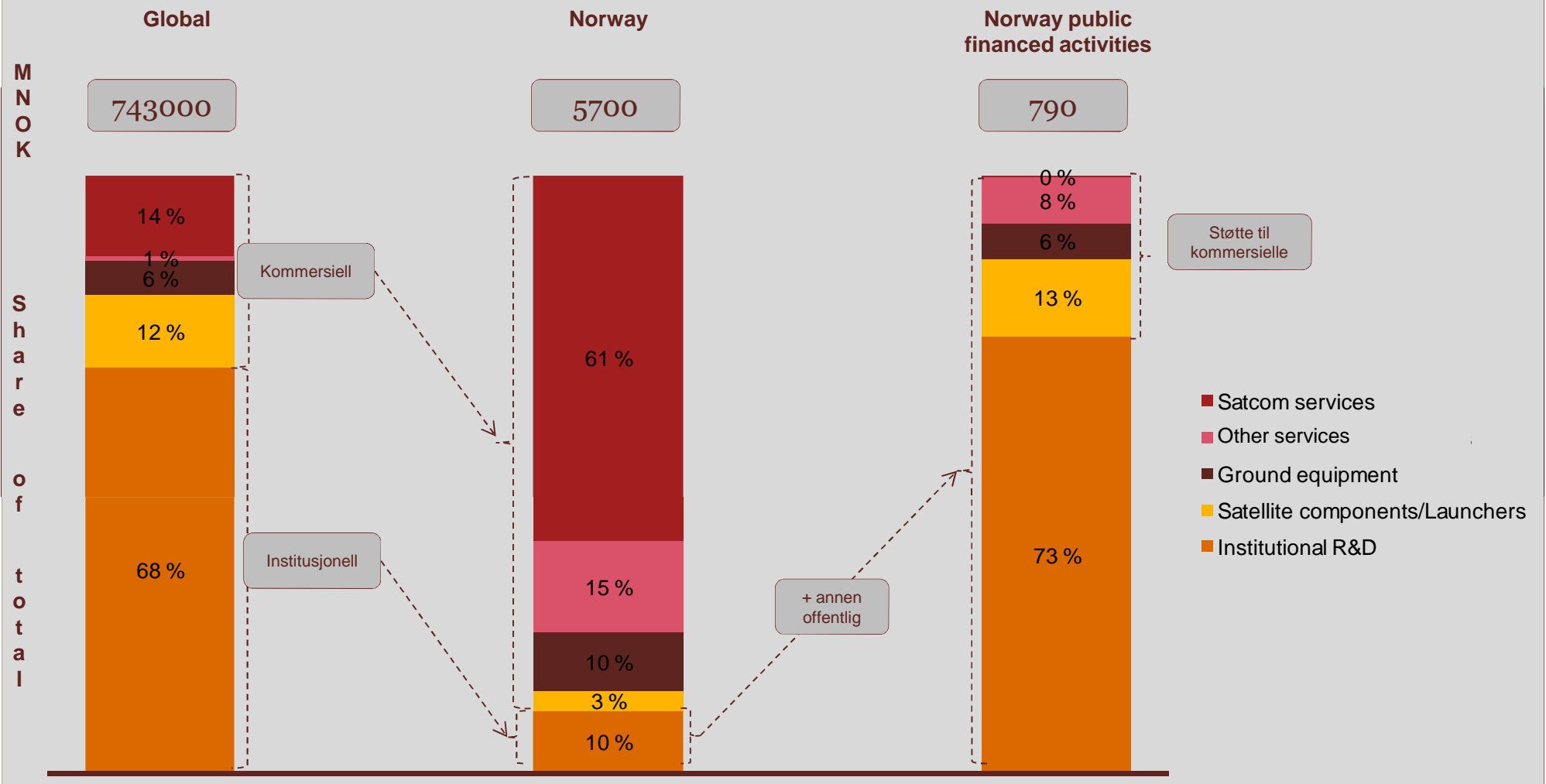
Figur 1.18: Norsk omsetning per verdikjede segment for romindustrien (2010 nominell NOK)



Source and notes: Kommersiell e segmenter inkluderer ikke ESA eller offentlige salg men det kan være uidentifiserte gap eller overlapp. NRS data, BRREG; PwC market analysis

Den norske verdikjeden er svært ulik de globale strukturene, og offentlig støtte er rettet inn mot de minst vekstkraftige segmentene

Figur 1.19: Industristruktur og offentlig støtte per verdikjede segment (2010; og gjennomsnitt 2008-2010 for offentlige og støtte selskaper)



Kilde: SIA 2011; Space Report 2011; NRS Data on Norwegian space industry omsetning; NRS Ripple survey and ESA/NRS details; NRS Longtermplan 2010-2013; PwC market analysis

Verdikjede segmenter

For å forstå om politikken støtter de riktige aktørene og på den beste måten er det nødvendig å drøfte **konkurransedyktigheten** til norske bedrifter. Analysen er organisert etter verdikjeden. Alle verdikjedesegmenter med betydelig norsk aktivitet analyseres. Forbrukermedia og underholdning er ikke omfattet av analysen.

Vi skiller mellom fire segmenter:

I. Satellittkomponenter og utskytningssystemer. Dette omfatter alle norske produsenter som leverer komponenter for bæreraketter eller satellitter. Norske leverandører leverer utelukkende komponenter og ikke hele satellitter. Ingen er tilknyttet de globale konsortiene men to av aktørene er knyttet til Kongsberg Gruppen. De fleste av disse er private bedrifter, men noen er tilknyttet forskningsinstitusjoner eller universiteter og er tatt med her.

II. Bakkeutstyr. Dette segmentet omfatter alle produsenter av bakkeutstyr, hovedsakelig elektronikk og antenneutstyr. Produkttilbud varierer, men alle er involvert i profesjonelle markeder. Ingen selger til forbrukermarkedet.

III. Satellittkommunikasjonstjenester. Disse firmaene er tjenesteleverandører. De kan eie en infrastruktur, dvs. satellitter eller bakkestasjoner, men de produserer ikke utstyr. Dette er det største segmentet i Norge.

IV. Andre tjenester. Dette er også rene tjenesteleverandører. Bredden i tilbud er stor, fra offshore kartlegging og seismikk, værtjenester til operatører av bakkestasjoner. Disse produserer ikke hardware, men kan eie infrastruktur dvs. skip eller bakkestasjoner.

Det finnes en rekke forskningsinstitutter aktive i romvirksomhet i Norge. Vi har ikke tatt dem i tallene ovenfor. Fra tid til annen er det imidlertid vanskelig å skille dem ut, særlig gjelder dette de instituttene som driver anvendt forskning. Noen har mye statsstøtte, mens andre selger for det meste til industrien. Av definisjonsgrunner har vi gruppert dem alle i ett.

Det er også viktig å nevne at når vi diskuterer bedriftsspesifikk informasjon så er dette basert utelukkende på offentlig tilgjengelige kilder. Dette omfatter, og er ikke begrenset til informasjon fra pressemeldinger, investor relation rapportering, finansanalytikere, kvartals- og årsrapporter, og offisiell regnskapsinformasjon i Brønnøysund. Vi har hatt tilgang til ikke-offentlig sensitiv informasjon om enkeltbedrifter, og dette har vært viktig til å beregne visse aggregerte størrelser, men detaljene er ikke vist i analysen.

Produksjon av utstyr til satellitter og bæreraketter mottar mest offentlig støtte, og er et lite men voksende segment med en marginal global markedsandel

Bærerakett og satellitt komponent segmentene kombinert har fått 36 prosent av alle ESA kontrakter og NRS støttemidler siden 2000. Andelen av den norske verdikjeden er ca 3 prosent. Andelen av globale verdikjeden er 0,2 og 0,3 prosent henholdsvis for segmentene. Ringvirkningene er omtrent 3,8 og øker.

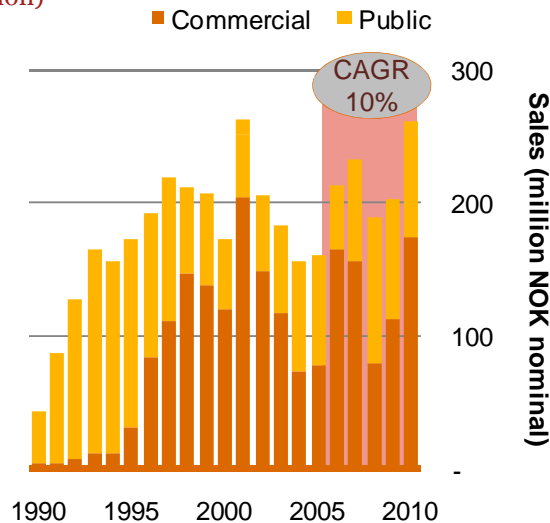
Vi tar først for oss segmentene bærerakett og satellittkomponenter. Vi kan ikke fullt ut skille de to segmentene i de norske dataene da enkelte av selskapene leverer til begge segmenter. Vi vil likevel analysere kapasiteter, tilbud, etterspørsel og posisjonering separat.

Først **bærerakettmarkedet**. Dette er utelukkende leveranser til Ariane-5, som er en ESA utviklet bærerakett driftet av et eget selskap Arianespace. Tjenester selges på kommersiell basis.

For det andre, **satellittkomponent** markedet. Dette er mer variert i form av produsenter, produkter og kunder.

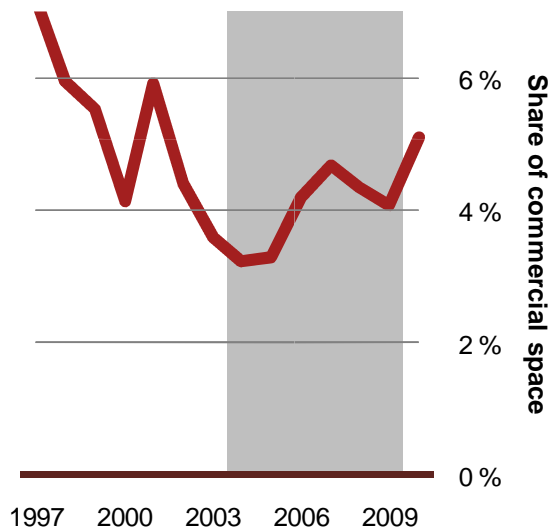
Vekst mellom 2005 og 2010 men volatil

Figur 1.20: Salg av satellitt- og bærerakettkomponenter (nominell NOK million)



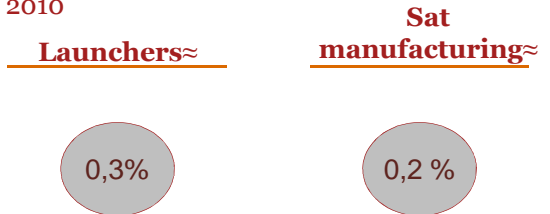
Fallende andel av kommersielle romsalg i Norge, men vekst siden 2005

Figur 1.21: Andel av totale kommersielle romrelaterte salg i Norge 1997-2010



Marginal global kommersiell markedsandel, men økende

Figur 1.22: Estimert global markedsandel 2009-2010



Note: Commercial Norwegian sales measured against commercial global omsetning for segment totals. Shares are higher within particular micro segments or product categories.

Norwegian firms only deliver components to other prime contractors or system integrators.

Kilde: NRS; BRREG; Space report 2011; SIA 2011; FAA 2011; PwC Analysis

Kun tilgang til utskytningmarkedet gjennom Ariane-5

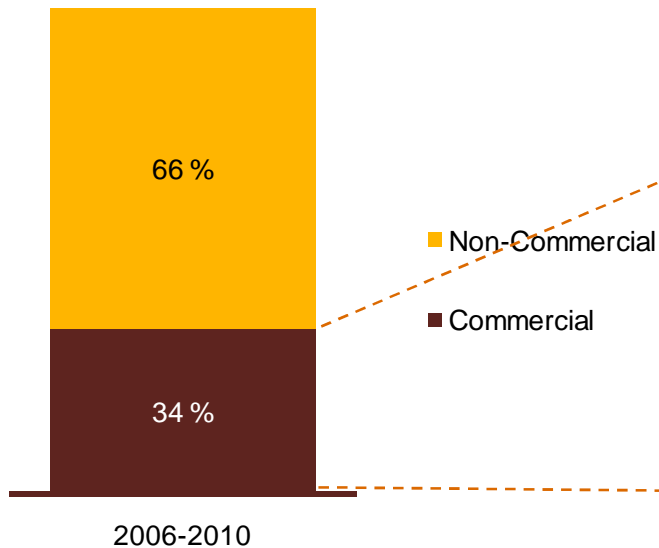
Kapasiteter

Tre norske selskaper (og to-tre underleverandører) leverer komponenter til Ariane-5 bærerakett drevet av Arianespace. Den norske industrielle kompetansen er utviklet hovedsakelig gjennom ESA-programmer og tilgang til segmentet er en av de viktige suksessene til romprogrammene. Norske bedrifter kom inn i dette segmentet mot slutten av 90-tallet og har siden hatt jevnlige leveranser. Det har vært ulike oppgraderinger og varianter av utskytningssystemet der de har deltatt.

Den europeiske bærerakett utviklet gjennom ESA er Ariane-5. Dette er en bærerakett mest brukt for geostasjonære satellitter da den har betydelig lastekapasitet sammenlignet med konkurrentene. Tjenestene selges hovedsakelig i det kommersielle markedet til telekom operatører, men ESA satellitter inkludert Galileo, benytter vanligvis Ariane. EADS Astrium er hovedentreprenør

To-tredeler av nyttelasten er ikke-kommersiell, men inntektene fra kommersiell nyttelast er høyere og på 55 prosent

Figur 1.23: Andel av nyttelast (2006-2010)

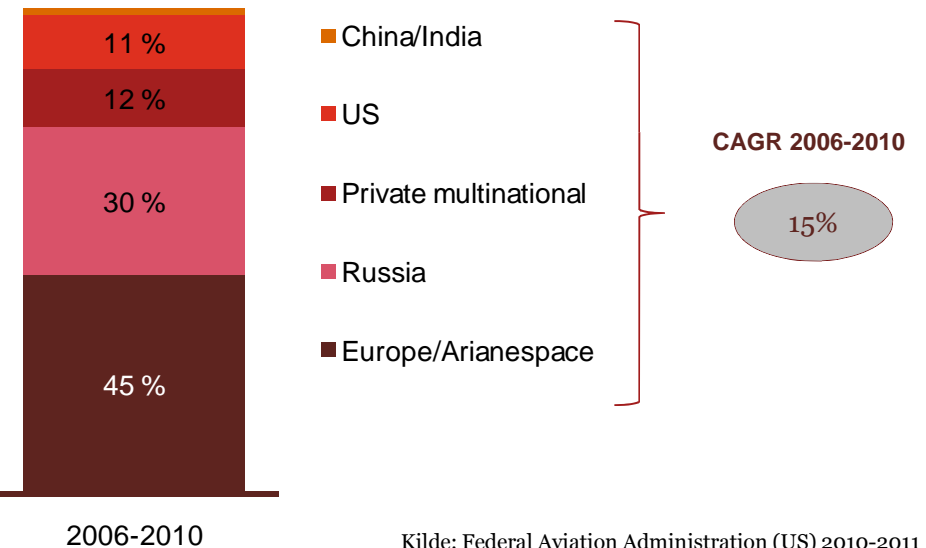


Arianespace driver også to andre raketter lansert på markedet i 2011, en for mindre satellitter (Vega) og en modifisert versjon av den russiske Soyuz-rakett. Det er ingen norske entreprenører involvert i produksjonen av disse.

Leverandørene til Ariane er i all hovedsak europeiske selskaper og utviklingsprosjekter er ledet av ESA. I praksis er markedet lukket for andre enn europeiske leverandører. Frankrike er den største aktøren og finansierer også det meste av Ariane utviklingen under ESA.

Arianespace tar en stor del av kommersielle utskytningmarkedet men konkurransen øker

Figur 1.24: Andel av kommersielle inntekter per nasjonalitet av prime contractor 2006-2010



Vekst i etterspørselen for utskytninger, men enda større vekst i tilbud

Etterspørsel

Etterspørselen etter utskytning av satellitter ventes å vise en økning de neste årene. Markedsanalysene varierer mye, mellom 50 (FAA) til 100 (Euroconsult) nyttelaster årlig hvorav om lag 40 prosent kan forventes å være for middels til tunge GEO satellitter hvor Ariane-5 er spesielt konkurransedyktig. Dette kan resultere i ca 15-30 lanseringene i GEO segmentet årlig de neste tiår.

Utviklingen i markedene for satellitt-TV og satellittkommunikasjonstjenester er hoveddriverne. Andre teknologiske og kommersielle utviklingstrekk av betydning er en trend for økt bruk av delte nyttelaster (hvor en satellitt blir utstyrt for å betjene flere funksjoner og kunder). Dette kan redusere samlet etterspørsel etter utskytninger

Tilbud

Tilbudet av utskytningstjenester er økende og enkelte analyser konkluderer med overkapasitet. De viktigste faktorene som påvirker det fremtidige tilbudet er:

For det første, de rent **kommersielle aktørene** som tilbyr konkurransedyktige priser, strømlinjeformede handelspraksis, og et valg av utskytningssteder.

SeaLaunch er en slik kommersiell operatør som er reetablert etter konkurs. De opererer ut av San Diego og lanserer fra Stillehavet nær ekvator. Dette selskapet hadde opprinnelig en **norsk eierandel** på 25 prosent knyttet til en plattform (modifisert offshore oljeplattform) og kontrollskipet. Selskapet er nå fullt kontrollert (95 prosent) av den russiske investerings gruppen Energia Corporation. Det opererer også en søster enhet - Land Launch. Bæreraketene er russisk produsert.

Andre kommersielle aktører er USA-basert Space X (Falcon 9 og en tyngre versjon under utvikling); Orbital sin Thaurus 1, ILS (US) med sin Proton M, og selv Arianespace med innføringen av den modifiserte Soyuz -2 ST bæreraketten (russisk) nå operert ut av romhavnen i Fransk Guyana langs med Ariane-5 utskytningsrampen. Ettersom Soyuz har en grad av overlappende funksjoner med Ariane-5 er det mulig at introduksjonen vil kanibalisere på Ariane-5 etterspørsel.

For det andre, flere nasjonalstatlige aktører tar mye av markedet for tiden og flere er ventet å dukke opp i fremtiden. Dette inkluderer Japan (JAXA H-IIA), Koreanske Space Launch Vehicle, og den indiske GSLV Mark III raketten.

China Great Wall Industry Corporation (CGWIC) har en ordrebok som inkluderer en rekke asiatiske, latinamerikanske, og europeiske satellitter. USAs eksportkontroll bestemmelser (ITAR) begrenser i dag veksten av den kinesiske tjenesten ettersom som satellitter inneholder amerikanske teknologi ikke kan transporteres til Kina for lansering. Dette rammer også flere europeiske produsenter. Reglene kan bli liberalisert i fremtiden og i så tilfelle vil konkurransen øke betydelig.

Russiske operatører leder markedet for mellomstore satellitter og disse kan noen ganger kan være en erstatning for Ariane-5. Det har vært vanskeligheter med å opprettholde regularitet og kvalitet av russiske operasjoner de siste årene.

For det tredje, de amerikanske rombudsjettene reduseres og det er forventet at de amerikanske produsentene vil søke mot kommersielle markeder. Det er forventet at incentivene for økt kommersialisering under den nye amerikanske rompolitikken vil ytterligere øke dette presset. Dette inkluderer kapasiteter som kan komme ut av den amerikanske konkurransen for å utvikle en ny rakett for bemannede romferder. Denne tjenesten vil bli benyttet til både offentlige formål og solgt på private markeder.

Rasjonalet for videre støtte til utskytningssegmentet bør revurderes

Konkurransesposisjon

Utskytningsmarkedet er tradisjonelt sterkt knyttet til statlige utviklingsprosjekter og dette påvirker struktur og utvikling av markedet. De er særlig tre faktorer som begrenser norske aktørers konkurransemuligheter:

- For det første foretrekker de fleste stater sine nasjonale systemer når de lanserer ikke-kommersielle nyttelaster.
- For det andre er utviklingskostnader og ledetider for utvikling av nye systemer betydelige og kostnadene er det meste frontet av nasjonale myndigheter (eller gjennom multilaterale organisasjoner som ESA).
- For det tredje begrenser USAs eksportkontroll internasjonal handel i utskytningsmarkedet.

Fremtidig utvikling av markedsposisjonen til norske bedrifter og støtteordningene fra den norske stat vil bli påvirket av:

1. Konkurransesituasjonen til Arianespace. Dette er eksternt drevet og kan ikke påvirkes av norsk politikk, og,
2. Plasseringen av norske leverandører innenfor fremtidig utvikling av Ariane.

Arianespace er markedsleder når det gjelder omsetning. Selskapet har økt sin markedsandel fra ca 35 prosent i 2000-2005 til 45 prosent de siste fem årene. Finansielle resultater har ikke vært like imponerende. Selskapet rapporterer break-even resultater i 2011, men har slitt før det. Selskapet mottar prisstøtte fra sine eiere (europiske stater og selskaper) på om lag ti prosent av omsetning.

I lys av dette er det risiko for at veksten i etterspørselen etter Ariane-5 kan flate ut og kanskje reduseres, og det er usannsynlig å se en økt markedsandel over det neste tiåret.

Det er også sannsynlig at Arianespace vil oppleve ytterligere **prispress**, og at presset vil overføres videre til underleverandører inkludert de norske leverandørene.

Den politiske utfordringen vil i stor grad handle om hvorvidt man skal opprettholde posisjonen for norske leverandører gjennom å støtte videreutvikling prosjekter under ESA, inkludert mid-life forlengelsesprogrammet av Ariane-5.

Det virker logisk at Norge bør støtte de sektorene som gir høyest ringvirkninger, vekst og verdiskapingspotensial. Dette er ikke nødvendigvis sammenfallende med det å opprettholde kapasiteter innenfor Ariane. Det er grunn til å vurdere balanseringen av dagens finansiering dersom andre segmenter kan gi høyere uttelling.

President Obama kansellerte den megastore raketten Ares for å spare kostnader og for å støtte kommersielle utviklere

Figur 1.25: Ares på test site 2009 (PwC illustrasjons foto)



Norsk produksjon av satellittkomponenter er for det meste finansiert av offentlige midler, men den kommersielle andelen er økende

Mens vekst i norsk deltakelse i utskyttingssegmentet er begrenset av mulighetene innenfor ESA / Arianespace, så har markedet for satellittkomponenter en større oppside. Satellittproduksjon er mindre begrenset av nasjonale interesser og det er flere muligheter for kommersielle leveranser og internasjonal handel.

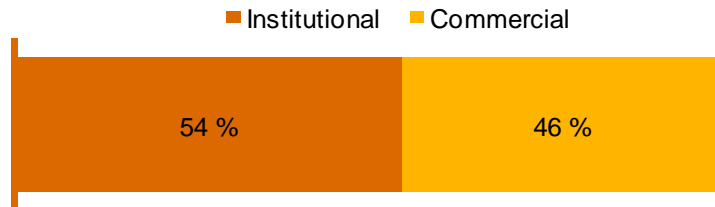
Kapasitet

Norske produsenter leverer komponenter som brukes av hovedprodusenter i monteringen av en satellitt eller delsystemer. Om lag seks norske selskaper har levert komponenter eller instrumenter som har blitt fløyet på satellitter. Det er også en gruppe av andre virksomheter som har deltatt i kvalifikasjonsprosesser, men uten å ha nådd frem til leveranser til nå. Både kommersielle produsenter og vitenskapelige organisasjoner, inkludert FoU miljøer knyttet til universiteter er involvert i dette segmentet.

Norske leveranser er stort sett begrenset til ESA-programmer. Kongsberg Norspace er et unntak som har vært spesielt vellykket i det kommersielle markedet. Selskapet er trolig den globale markedslederen innenfor sitt segment.

Det institusjonelle markedet er mest interessant for norske produsenter

Figur 1.26: Estimert ratio av institusjonelle vs. kommersielle salg 2008-2010



Kilde: Estimert på grunnlag av NRS omsetning data, selskaps spesifikk informasjon og informasjon om institusjonelle program

Etterspørsel

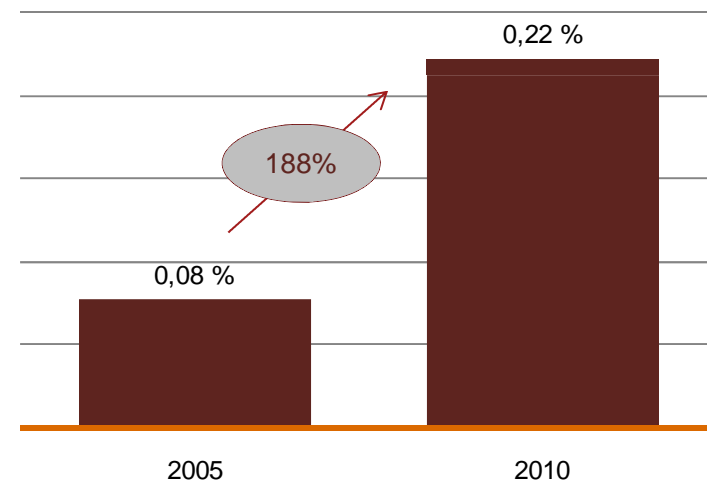
Etterspørselen etter satellitter er forventet å øke. Estimaten varierer fra om lag en videreføring av dagens volumer til omlag en 100 prosent økning over det neste tiåret. Veksten er i stor grad drevet av markedet for TV satellitter.

Fire viktige drivere er sentrale for markedet for satellittkomponenter :

For det første stammer mye av etterspørselsøkningen fra nasjonale programmer i land som bygger opp sin romkapasitet. Disse har en tendens til å favorisere sine nasjonale produsenter og utviklingen vil dermed ikke nødvendigvis føre til mye volumøkning tilgjengelig for norske leverandører.

En marginal del av det globale kommersielle satellitt produksjonsvolumet, men det vokser raskt

Figur 1.27: Estimert andel av global satellitt komponent produksjon for norske virksomheter



Betydelige etableringshindringer for satellittkomponentproduksjon, men konkurransen fra nye aktører øker

- For det andre er det en trend der **satellitter blir mindre**, har kortere utviklingscykluser og er mindre kostnadskrevende. Det er vanligere med single purpose satellitter som kun bærer noen instrumenter. En økende andel av den samlede satellitt flåten er ikke-geostasjonære satellitter, og noen er veldig små. Dette senker etableringsterskelen for produsentene og dermed øker tilbudet og konkurransen. Effekten på den totale markedssituasjonen er mindre tydelig ettersom kostnadsreduksjonene også fører til økt etterspørsel etter satellitt teknologi når prisene blir mer overkommelige.
- For det tredje er volumet som er tilgjengelig under **ESA** spesielt viktig for norske produsenter. En forventet økning av ESA bidraget fra Norge kan ytterligere utvide det institusjonelle markedet tilgjengelig for norske bedrifter. Tilgjengelig andel av det institusjonelle markedet er i praksis begrenset av norske bidrag til ESA gitt de industrielle returmekanismene. EU/ESA endringer kan redusere denne vekstmuligheten.
- For det fjerde, er det **ingen vesentlige innenlandske markeder** tilgjengelige for norske leverandører som det er i noen av de større landene. Sammenlignet med andre mindre nasjoner er imidlertid strukturen ikke så veldig annerledes.

Tilbudet

En viktig egenskap ved tilbudssiden er de høye barrierene for etablering. Dette gjelder også for utskyttingssegmentet omtalt ovenfor.

Satellittsystemer involverer komplekse interaksjoner av elektriske, optiske og mekaniske systemer som skal kunne tåle høye stressituasjoner under oppskytingen. Kvalitetskravene er intense og det er ingen toleranse for feil. Dermed er mye av utviklingen, og kvalifiseringsprosessen for nye produsenter organisert innenfor en institusjonell kontekst. Kvalifisering og erfaring fra disse prosessene er ofte nødvendig for å få tilgang til de kommersielle markedene.

Imidlertid er ofte de komponentene som produseres for de institusjonelle programmene ofte produsert i kun ett eksemplar. Spesielle instrumenter er utviklet, særlig for vitenskapelige instrumenter. Det er vanskelig å drive profitabel produksjon når enhetene kun produseres i ett eksemplar. Disse egenskapene bidrar til å redusere antallet deltagere. De samme etableringshindrene tjener også til å beskytte de eksisterende produsentene og det er vanskelig for nye virksomheter å få adgang til markedet.

Konkurransen for norske produsenter er økende og drevet av tre faktorer:

- For det første har produsentene fra **fremvoksende markeder** også kvalifisert seg og fått erfaring gjennom sine nasjonale program. Disse er ventet å ekspandere inn i globale kommersielle markeder på samme måte som de har gjort for bæreraketter. Vi vil vurdere de fremvoksende markedene separat i seksjon 1.2
- For det andre vil konkurransen fra **amerikanske produsenter** øke. Disse har sterke incentiver til å ekspandere inn i globale kommersielle markeder drevet både av reduserte amerikanske offentlige budsjetter og av endringer i kommersialiseringspolitikken. Dette vil også bli drøftet under punkt 1.2.
- For det tredje, **konkurransen innenfor ESA** kan bli tøffere da ESA budsjetter antageligvis ikke vil øke gitt den økonomiske situasjonene i Europa, men tilbudssiden vil forbli konstant. I tillegg EU/ESA integrasjonene føre til økt konkurranse og mindre andel av budsjettet vil bli tildelt nasjonale selskap etter kvotesystemer. Se avsnitt 1.2 for en gjennomgang av ESA og EU utviklingen.

Med ett unntak er konkurranseposisjonene til norske produsenter svak og det er risiko for et misforhold mellom den betydelige offentlige støtten og verdiskapningspotensialet

Konkurranseposisjon

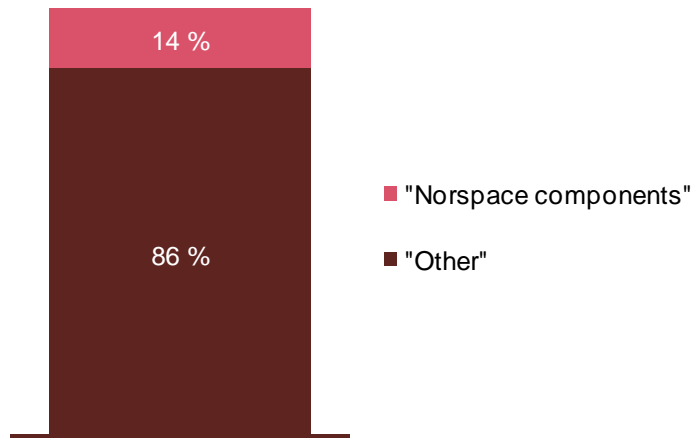
Konkurranseposisjonen i satellittindustrien kan kun diskuteres i bred forstand. Norske bedrifter produserer svært spesifikke komponenter og det kan være egne mikrofaktorer som påvirker disse segmentene som avviker fra den generelle trenden.

Hovedfunnet er at til tross for imponerende teknologiske prestasjoner av norsk industri og FoU grupper, er det fortsatt en utfordring å komme inn i kommersielle markeder.

Etter å støttet bransjen siden slutten av 1980-tallet er det kun ett selskap som har etablert en bærekraftig posisjon i kommersielle markeder.

En-av-syv satellitter flyr med Norspace utstyr

Figur 1.28: Andel av operasjonelle satellitter med Kongsberg Norspace utstyr



Operational Satellites

Kilde: NRS reports: SIA 2011: Kongsberg Norspace reports having sold equipment for 140 operative satellites, 14 percent is our calculation based upon an estimated thousand operational satellites.

Visse andre faktorer må tas i betraktning:

For det første er de fleste produsentene globalt avhengig av **etterspørsel fra offentlig sektor**. Få er bærekraftige på kommersiell etterspørsel alene. Den totale institusjonelle andelen av markedet blant europeiske leverandører er også i samme område som for Norge (ca 50 prosent).

For det andre er effekten av **lavkostnadsprodusentene** sannsynligvis ikke fullt ut realisert ennå. Priser i de kommersielle markedene synes ikke å ha falt men presise beregninger er ikke tilgjengelige. En ofte brukt proxy er produsent prisindekser for luftfart industrien. Dermed synes produsentene å være i stand til å overføre noe av kostnadsøkningene videre i verdikjeden, og det er ikke samme kostnadspress som for bakkeutstyr. De høye etableringshindringer, kombinert med lavt volum kan begrense attraktiviteten til lavmarginer produsenter. Dette kan virke i favør av norske produsenter i dette segmentet.

For det tredje vil mye av den fremvoksende **asiatiske kapasiteten bli absorbert** av økende nasjonal og militær etterspørsel og vil ikke påvirke de kommersielle segmenter på en stund. (Se diskusjon om asiatisk romkappløp i avsnitt 1.2)

For det fjerde er begrunnelsen for å støtte selskapene å skape verdier og vekst i det norske samfunnet. Det er anekdotiske bevis for teknologioverføring og kunnskapsutvikling. Det er også indikatorer på ringvirkninger på andre salg selv om det er lavere i dette segmentet. Dette er gjennomgått i detalj i avsnitt 1.4.

Oppsummert finner vi også her at det er en risiko for misforhold mellom den samlede finansiering og støtte for utskyttings- og satellitt produksjon segmenter (36 prosent av totalt) – og at konkurranseposisjonen ikke er sterk og bidraget til verdiskapning mindre enn i andre segment.

Norspace

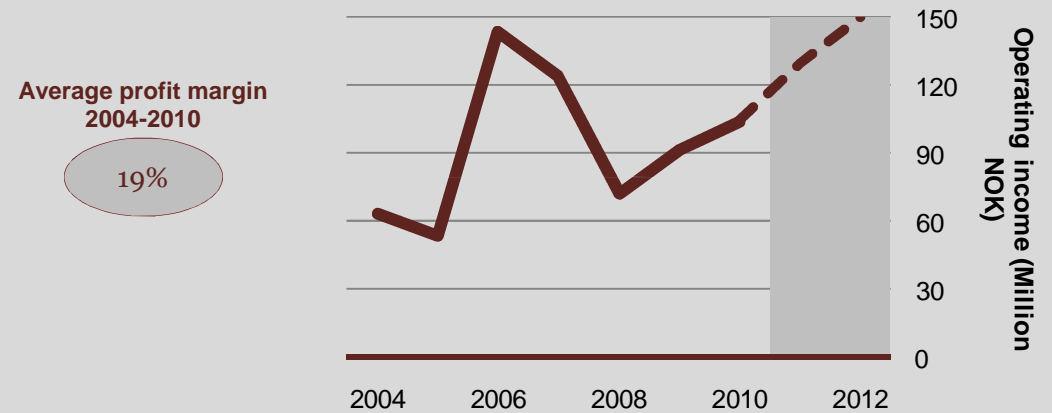
Norspace er Norges mest vellykkede romprodusent. Selskapet leverer kommunikasjonskomponenter til svært mange av verdens satellitter. Kundene er globale og overveiende kommersielle. Norspace har lyktes i å utvikle gjentatt produksjon og kan produsere i større skala og med bedre fortjeneste. De opererer utelukkende i romsegmentet og har ingen annen produksjon.

Selskapet historie går tilbake til midten av åttitallet, der det begynte å konkurrere for ESA utviklingskontrakter. Disse var instrumentelle i å etablere en track record for selskapet. Det lyktes i å trenge inn i kommersielle markedet på slutten av nittitallet og salget har siden da vært overveiende kommersiell. Det har nylig vunnet store kontrakter å utstyre flåten av Galileo-satellittene med sine komponenter.

Ledelsen kjøpte selskapet fra Alcatel Space i 2004 og fortsatte driften. Eierskapet har variert over flere tiår. Selskapet ble kjøpt opp av Kongsberg Gruppen i slutten av 2011.

Robust og profitabel vekst for Norges mest vellykkede romprodusent

Figur 1.29: Inntekter og estimerte salg (2004-2012)



Kongsberg Defense Systems

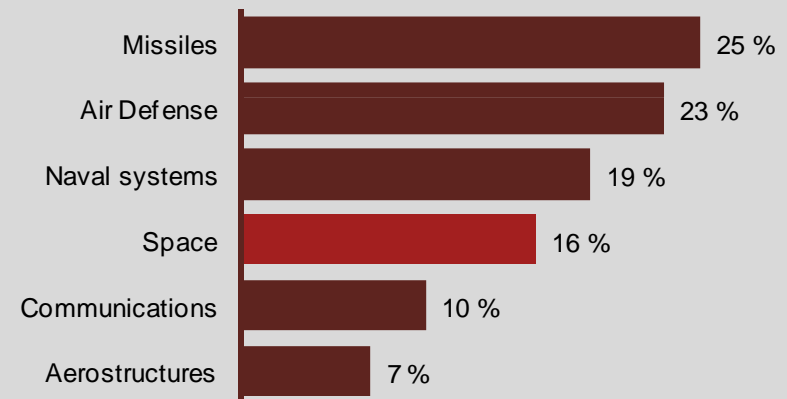
Kongsberg Defense Systems har det største produkttilbudet av alle norske romprodusenter. Kongsberg leveranser startet med booster fester for Ariane-5 bæreraketter. Utviklingen startet i midten av åttiårene og serieproduksjon fra nittitallet. Kongsberg har levert komponenter for Ariane-5 raketter i løpet av de siste tiårene.

Produksjon av andre satellittkomponenter har hovedsakelig vært for ESA vitenskapelige programmer. Produkttilbud omfatter en rekke komponenter. Det er et grunnlag for utvikle seg til mer kommersielle og potensielt større markeder.

KDS har et særlig potensial for teknologioverføring mellom sine virksomhetsområder. Det er indikasjoner på at dette skjer.

Stort potensial for teknologioverføring hos Kongsberg

Figur 1.30: Andel av omsetning per forretningsområde i Kongsberg Defense Systems 2011



Kilde: Company data from BRREG (Business registry), estimates for 2011-12 from press releases; KDS data from Capital Markets Day reports 2011

Den en gang store bakkeutstyrsindustrien er betydelig redusert

Bakkeutstyrssegmentet har fått 19 prosent av ESA kontrakter og NRS støttebidrag siden 2000. Andel av den norske verdikjeden er ca 10 prosent. Andelen av globale verdikjeden er omlag 1,3 prosent. Ringvirkninger er ca 4,7 men har vært fallende hvert år siden tidlig på 1990-tallet.

Andel av globale markedet blir vurdert opp mot de profesjonelle utstyr segmentene og inkluderer ikke de mye større forbrukerelektronikk markedene dvs. GPS håndsett og TV set-top-bokser. Disse forbrukervarene utgjør om lag 90 prosent av det globale volumet.

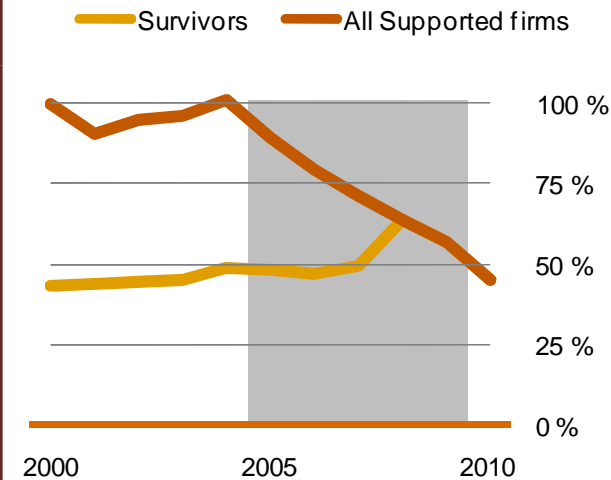
Kapasiteter

Produktene omfatter bakkestasjonsutstyr, stabiliserte VSAT antenner og AIS sendere. Det er ca tre firmaer som har det meste av salget og en større gruppe av mindre aktører. De to største selskapene er begge bredere elektronikkprodusenter som er spesialister i de maritime segmentene og har anker kunder der. Det er også ett firma som tilbyr bakkestasjonsutstyr for jordobservasjon. Norske produsenter selger ikke til forbrukermarkedet. De tre største aktørene utgjør nesten 95 prosent av omsetning.

Det har ikke vært nykommere i dette markedet det siste tiåret men produkttilbud er utvidet. (Ett nytt firma er registrert, men er organisert som et datterselskap av en annen større aktør). Salget har falt med om lag 50 prosent siden 2005. Det har vært noe vekst i de resterende selskapene, men ikke nok til å gjøre opp for det tapte.

Salget fra norske produsenter har falt med mer enn 50 prosent

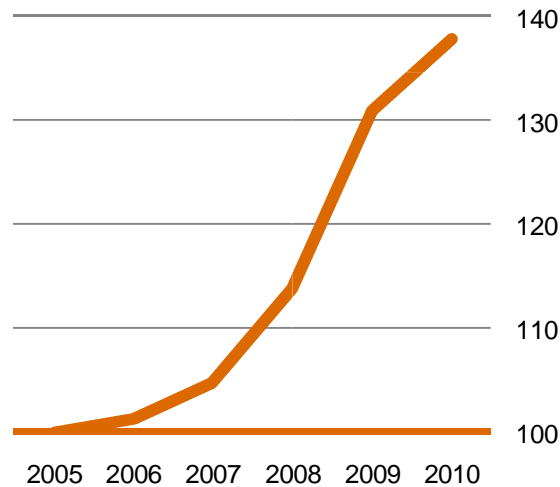
Figur 1.31: Indeksert andel av romrelatert salg av bakkeutstyr (estimert, 2000-2010 nominell)



Kilde: SIA 2011; NRS; BRREG; PwC Analysis

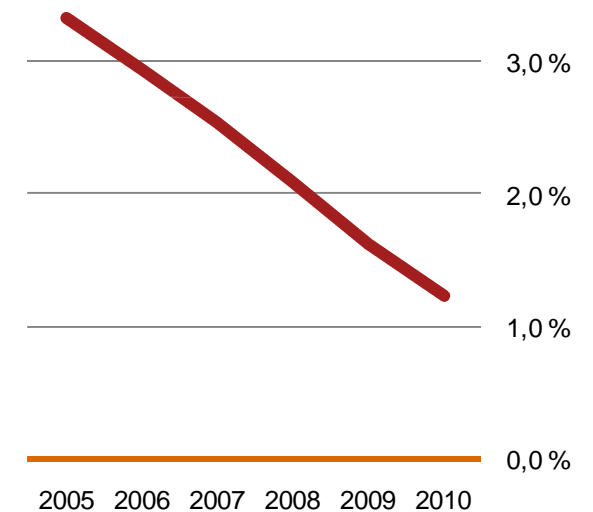
Det er sterk vekst i de globale markedene

Figur 1.32: Global indeksert vekst av bakkeutstyr, ikke inkludert konsumentutstyr (GPS) (NOK basert nominell y-o-y endring, 2005=100)



Tapt store markedsandeler

Figur 1.33 Estimert global markedsandel



Styrken er salg til maritime næringer

Kapasiteter (forts.)

Utviklingen i sektoren handler mye om bortfallet av Nera Satcom. Dette selskapet var den globale markedslederen innen utstyr for mobil satellittkommunikasjon. Omsetningen falt over noe tid og det ble til slutt kjøpt opp av sin viktigste konkurrent Thrane & Thrane i Danmark i 2007. 15 måneder senere stengte selskapet produksjonen i Norge. T & T sitert kostnadsreduksjoner og overkapasitet. T & T driver fortsatt salgsaktivitet i Norge, men er ikke lenger involvert i de norske romprogrammene.

STM (US) kjøpte Nera Broadband (mye mindre), og har utvidet sitt produktspekter på grunnlag av dette. Markedsandel i VSAT nettverksutstyr markedet er på om lag 6 prosent (2009). FoU aktiviteten er opprettholdt i Norge.

Etterspørsel

På verdensbasis har det vært reell vekst i salg av bakkeutstyr det siste tiåret. Veksten ventes å fortsette drevet av voksende kommunikasjon og jordobservasjon etterspørsel.

Norske leverandører leverer til svært spesifikke segmenter og omlag 80-90 prosent av salget er for maritime markeder. Dyphavsflåten i Norge er svært stor (verdens femte største) og har vært ankerkunder for utstysprodusenter i Norge. Dette er en vanlig observasjon i Norge hvor vekstfaktorene er ofte avledet av etterspørsel fra maritim og petroleum sektor som krever tilpassede løsninger og har høy kjøpekraft.

Den maritime sektoren generelt har hatt vanskelige tider siden finanskrisen i 2008 og dette kan forklare noe av manglende vekst for de romrelaterte utstyr produsentene. Den globale flåten har vokst i perioden, men mange skipsoperatører står overfor vanskelige markeder. Vi ser imidlertid ikke samme fallet i de selskapene som leverer tjenester til de samme kundene.

Maritime næringer har imidlertid vist historisk vekst i perioden frem til dette og denne veksten er heller ikke reflektert i økt omsetning av utstysprodusentene.

Tilbud

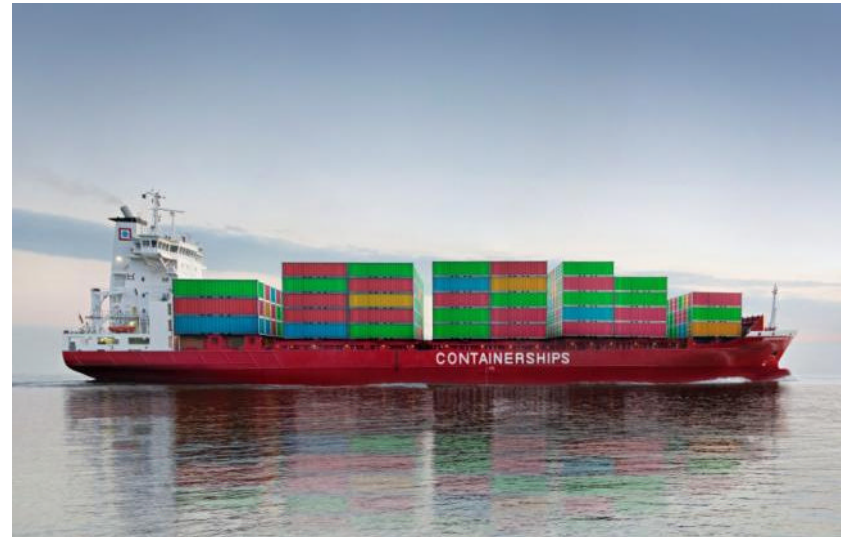
Innenfor disse segmentene er konkurransen for det meste fra amerikanske og europeiske baserte produsenter.

Strukturelle faktorer som lavkost produksjon er en risiko lengre sikt. Produksjonen flyttes til lavkostland, mens FoU og engineering opprettholdes. Hyllevareproduksjon er en risiko for bl.a. antenne og nettverksutstyr. Faktisk har de fleste norske produsenter også sin elektronikkproduksjon, kretskort o.l., i lavkostland.

Prisene for kommunikasjons- og elektronikkutstyr faller globalt og dette indikerer kostnadspress. Produsentpris indekser fra USA BLS viser mindre deflasjon for spesialisert utstyr som rescue beacons.

Nesten alt salg er til maritime kunder

Figur 1.34: Kontainerskip (PwC illustrasjons foto)



Elektronikkindustrien i Norge gjør det bra, uklart hvorfor romrelaterte salg faller

Konkurransesposisjon

Gitt hvor få bedrifter som faktisk er involvert som rombakkeutstyr produsenter i Norge, er våre funn er følsomme for bedriftens spesifikke problemer og trenger ikke representere et bilde av strukturelle realiteter.

Den observerte nedgangen for rombakkeutstyr er betydelig, men er også svært følsom for sammenbruddet av ett selskap. Det gjenstår likevel det faktum at romrelatert omsetning for overlevende bakkeutstyr produsenter:

- Ikke har økt i et tempo nok til å dekke gapet;
- Har utviklet seg mye langsommere enn den generelle veksten i produksjon av elektronikk i Norge, og
- Mistet betydelig global markedsandel samlet sett.

Som sådan kan vi spekulere i om bedrifter finner romsegmentet spesielt lite attraktivt og foretrekker å levere til andre segmenter, eller om de faktisk har redusert konkurranseevne i romsegmentene. Vi har ikke kunnet avdekke om det er noen spesielle begrensninger til vekst innenfor romsegmentene.

Det er også en mangel på sammenheng mellom tjenesteytere og bakkeutstyrprodusenter. De eksepsjonelle posisjonene i tjenesteytende segmentene ved Vizada og Ship Equip (omtalt i neste seksjon) er bygget på utstyrsteknologier fra USA, Israel og Danmark. dvs. Sea-Tel og Orbit har markedsandeler på ca 70 og 17 prosent i VSAT antenne og nettverksutstyr markedet. Thrane & Thrane er også produsere for dette segmentet. Det er et lite norsk selskap innrettet mot dette segmentet og det har fått mye støtte de siste årene men har foreløpig ikke meningsfulle markedsandeler.

Fremtidig støtte til selskaper i dette segmentet må være basert på grundige vurderinger av forretningsplaner og kommersiell levedyktighet av enkeltbedrifter og produkttilbud. Det finnes rapporter om høye ringvirkninger, men effekten har vært fallende i flere tiår.

Men elektronikksektoren gjør det bra?

Det er et viktig spørsmål om nedgangen skyldes selskapsspesifikke forhold, eller om det reflekterer strukturelle forhold som ikke kan løses av rompolitiske virkemidler alene.

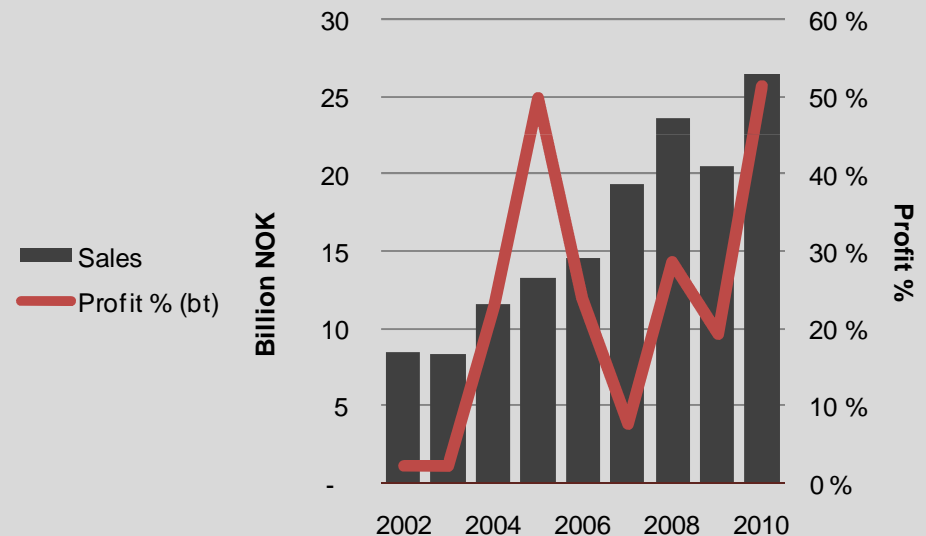
Den reduserte omsetningen er mest sannsynlig spesifikk for romsegmentet og er ikke representativ for den bredere elektronikk industrien i Norge.

Vi har undersøkt økonomien i den bredere elektronikk industrien i Norge over de siste ti årene. Industrien omfatter om lag 300 selskaper. De romrelaterte virksomhetene er inkludert i dette utvalget. Romrelatert elektronikk utgjør om lag 2 prosent av totalen og andelen faller raskt.

Sektoren som helhet har sett sterk vekst frem til 2008 og noe volatilitet deretter. Driftsresultatene falt betydelig i 2007, men har siden kommet sterkt tilbake. (NACE 26.11, 26.12, 26.30, 26.51: Manufacture of electronic components, loaded electronic boards, communication equipment, instruments and appliances for measuring, testing and navigation)

Økende salg og gode marginer for den generelle elektronikk industrien i Norge

Figur 1.35 Salg og profit før skatt for elektronikkindustrien i Norge



Kilde: Business Registry (BRREG); PwC analysis

Satkom tjenester har mistet global markedsandel men utgjør fortsatt to-tredeler av kommersielle salg i Norge

Segmentet for satkom tjenester har mottatt en prosent av totale ESA kontrakter og NRS støttemidler siden 2000. Dette er mindre enn 0,2 prosent av totale offentlige støtten.

Andelen av den norske verdikjeden er rundt 61 prosent. Andelen av globale verdikjeden er ca 3,5 prosent.

Enkelte høyvekst bedrifter har fått noe støtte, men disse har ikke svart på de årlige ringvirknings undersøkelsene og faktoren kan derfor ikke rapporteres.

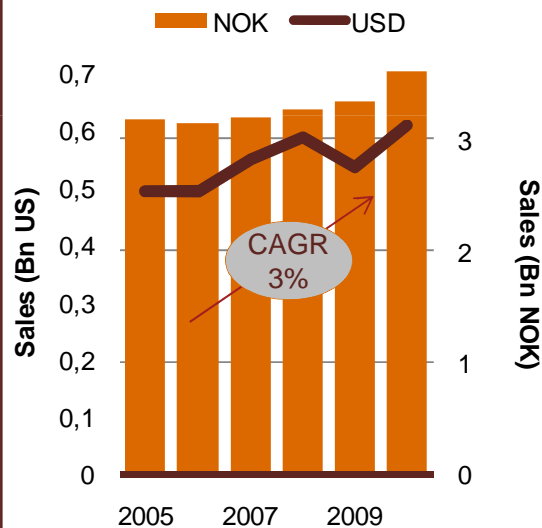
Vi drøfter mobile og faste leverandører separat. Teknologiene konvergerer imidlertid slik at også operatører av faste satellitter har kapasitet til å betjene mobile kunder.

Først, det geostasjonære segmentet. Dette har en norsk operatør, Telenor Broadcast, som opererer en flåte på geostasjonære satellitter.

For det andre, den maritime mobile segmentet. Dette er mindre i volum, men har betydelige norske kapasiteter. Dette har lenge vært en styrke for de norske foretakene drevet mye av etterspørselen fra den maritime segmentet.

Nominell vekst i salg spesielt mellom '09-'10

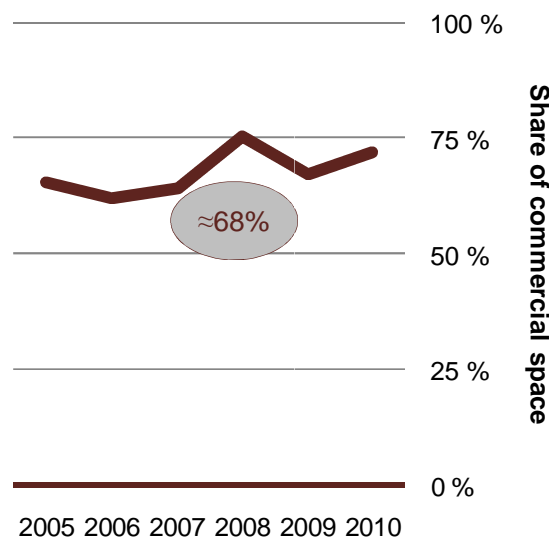
Figur 1.36: Salg kommersielle satkom tjenester (nominell USD og NOK)



Kilde: SIA 2011; NRS; BRREG; PwC Analysis

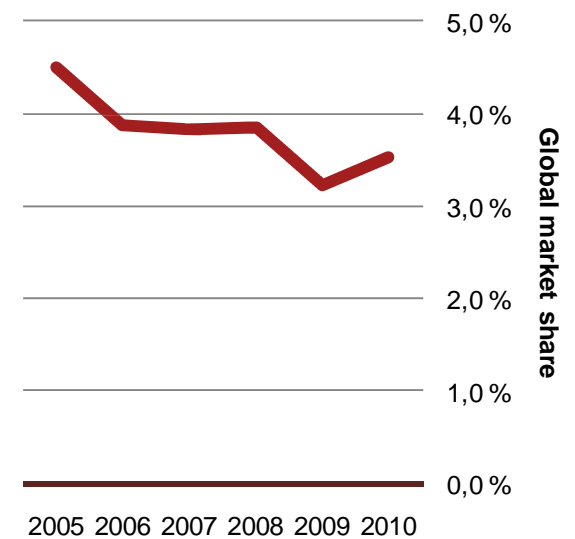
Liten økning og fortsatt betydelig andel av norske kommersielle romrelaterte salg

Figur 1.37: Andel av kommersielle romrelaterte salg i Norge



Den globale markedsandelen kryper nedover

Figur 1.38: Estimert global markedsandel



Satellitt operatør Telenor gjør det bra, men har solgt seg ut av de fleste andre romrelaterte virksomhetene

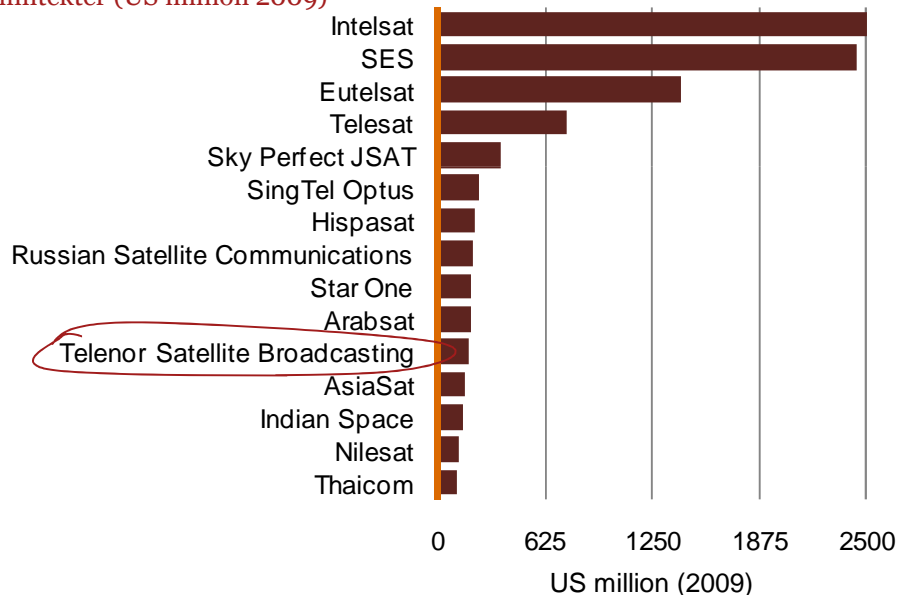
Kapasitet, tilbud og etterspørsel

Telenors satellitt virksomheten er begrenset til kringkasting av satellitt tv. De kringkaster TV-signaler i Norden, Europa og Midtøsten. I økende grad også internett bredbånd. Det er en lønnsom virksomhet, og Telenor rapporterer EBITDA resultat på nær 70 prosent de siste årene. Dens viktigste kunde er Canal Digital.

Telenor er den eneste norske basert operatør som eier og driver satellitter. De opererer i dag tre og en fjerde er under bygging.

Telenor opererer hovedsaklig innenfor TV overføring men i økende grad også innenfor bredbåndsmarkedet

Figur 1.39: Rangering av topp-15 Fixed Satellite Service operatører etter inntekter (US million 2009)



Telenor-gruppen var for lenge en banebrytende og dominerende aktør. I tråd med bedriftens øvrige prioriteringer har det valgt å selge mye av sin romrelaterte virksomhet de siste årene. Dette inkluderer Telenor Satellite Services som nå har blitt Astrium Services. Telenor hadde også en betydelig eierandel i Inmarsat som nå er fullt solgt.

Telenor Broadcast opererer Nittedal bakkestasjon i sørøstlige Norge. Dette er det største bakkeanlegget i Norge som betjener en flåte av satellitter med TV-signaler og distribusjon til bakkenett. Telenor opererer også teleporter i U.K.

Etterspørselen er drevet hovedsakelig av satellitt TV. Global vekst i dette markedet gjennomsnitt åtte prosent årlig siden 2005. Bakkedistribusjon av til sluttbrukermarkedene vokser raskere med nesten 13 prosent årlig og er over 80 milliarder dollar i omsetning i 2010. Canal Digital opererer på tvers av Norden og er kontrollert av Telenor. Viasat opererer også i Norge.

Tilbudssiden domineres av fire store operatører av geostasjonære satellitter. Disse igjen driver ca 40 prosent av etterspørselen etter utskytning og satellitt utstyr diskutert tidligere. Det er seks europeiske baserte bedrifter totalt ca 50 i hele verden.

Markedsanalytikere tror Telenor kan igjen posisjonere seg for de mobile satellitt markedene. Deres nye Thor 7 satellitten vil ha kapasiteter som vil gjøre det mulig å konkurrere head-to-head med Inmarsat for levering av bredbånd til de maritime segmentene i nordlige farvann og Middelhavet.

Globale markedsledere i maritim satkom og det meste er solgt til utenlandske eiere

Kapasitet for mobil Satkom

Det globale maritime markedet er på om lag 1,3 mrd US i 2010 hvorav VSAT segmentet kan være ca 800 millioner. Teknologiene konvergerer og tjenestene overlappende. De to største norske baserte virksomheter er eksepsjonelt sterke i VSAT markedene.

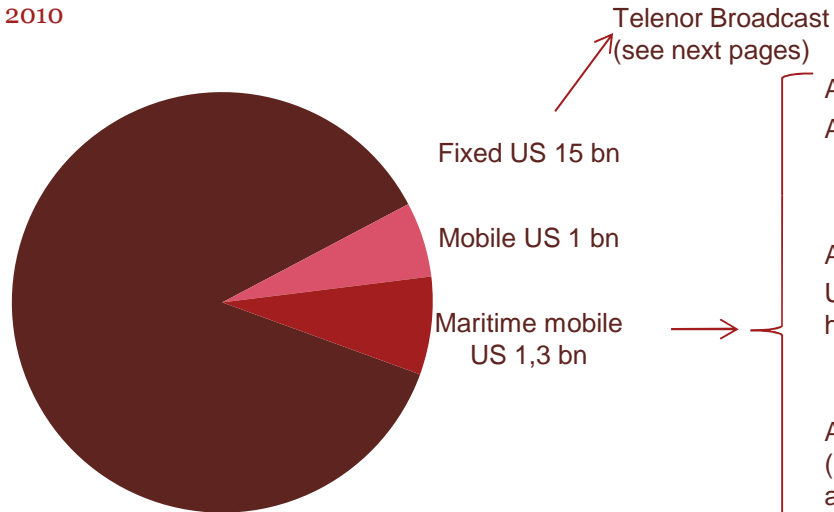
Det er to viktige norske aktører i dette segmentet. Disse er tjenesteytere, og eier ikke egne satellitter eller produserer bakkeutstyr. Eik bakkestasjonen i Norge drives av Vizada. Deres utstyr er for det meste amerikansk, israelsk eller dansk produsert.

To av disse selskapene er nå heleid av globale tjenesteleverandører, Astrium og Inmarsat. En tredje er kjøpt opp av Telenor. Vizada er den desidert største romoperatør i Norge og alene står for om lag 40 prosent av romrelatert omsetning. Vizada har også virksomhet utenfor VSAT markeder.

Telenors Maritime Communications Partner tilbyr GSM roaming på skip og ikke bredbåndstjenester som sådan.

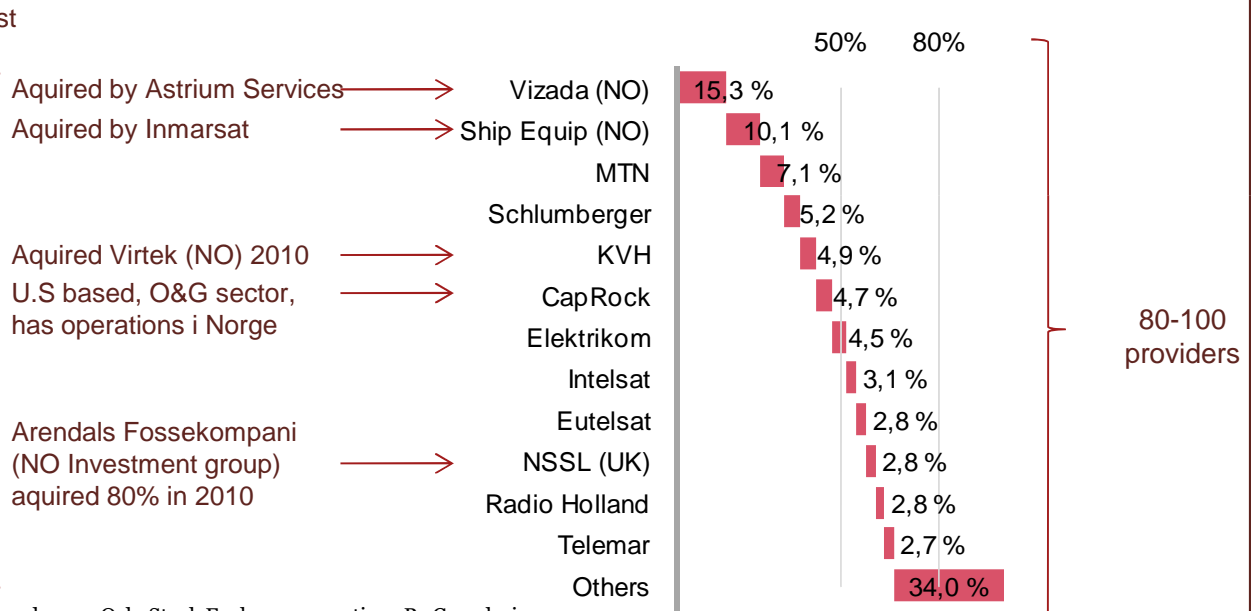
En 17 milliarder dollar kake som norske virksomheter har nærmere 3,5 prosent av

Figur 1.40: Global satcom services, fixed and mobile 2010



Globale markedsledere innenfor det hurtigvoksende mobil maritime segmentet har vært attraktive oppkjøpsmål

Figur 1.41: Oil & Gas and Maritime VSAT broadband service, share by vessel (2009 COMSYS)



Kilde: Inmarsat investor presentations; COMSYS 2010 market surveys; SIA 2011; Press releases; Oslo Stock Exchange reporting; PwC analysis

Nye konkurrenter kan utfordre posisjonene i de maritime mobile kommunikasjonsmarkedene

Etterspørselen globalt har vært drevet mye av militære behov, men av stor betydning for norske baserte foretak, raskt voksende etterspørsel for den globale handelsflåten. Etterspørsel er hovedsakelig drevet av mannskapets velferdskommunikasjon. Ship Equip rapporterer at hvert skip brukt ca 650 MB kapasitet hver dag, 80 prosent av dette er for mannskapets personlige bruk. Verdiøkende elementer inkluderer tilbud som internett kafeer, Wifi, TV, telemedisin og mobil GSM roaming til hjemme nummer. I det siste er etterspørselen også drevet av økt raffinement av skipsoperasjoner eks styring, kontroll og værruting. Enkelte segmenter, dvs. seismikk overfører store mengder data.

Det er ca 100.000 skip i den globale handelsflåten og markedet er ennå ikke mettet. Oil & Gas segmentet er også viktig, men det er anslått at markeds penetrasjonen er allerede nær 100 prosent.

Tjenestene som selges av Vizada og Ship Equip er forskjellig fra tidligere generasjoner av maritime bredbånd. Den har høyere kapasitet og er fastpris basert. Teknologiene som er involvert er også forskjellige. Prisene er om lag 50 prosent over den tidligere markedsledende Inmarsat "fleet service".

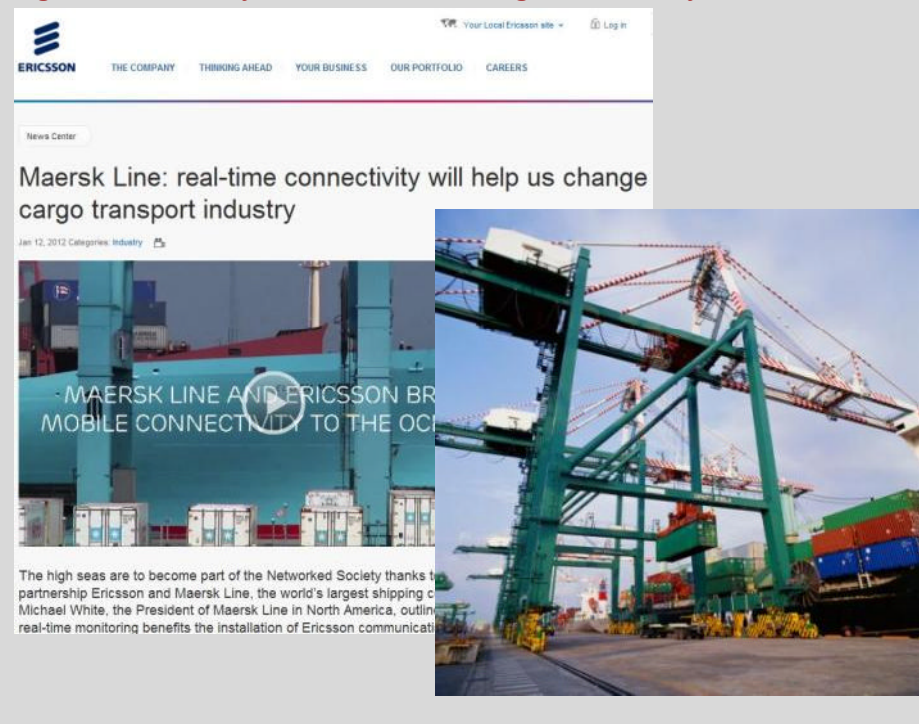
På **tilbudssiden** er det både satellitteiere og rene tjenesteleverandører. Inmarsat er den dominerende satellittoperatør kontrollerer rundt 55 prosent av markedet.

Forretningsmodellen for selskaper som Vizada og ShipEquip handler om videresalg av bl.a. Inmarsat kapasitet og bundler dette med ulike andre verdiøkende tjenester. Konkurransen i det maritime tjenesten segmentet er intens med nesten 100 tilbydere globalt hvorav de fleste har kommet de siste fem årene.

En nykommer er **Ericsson** (SE) som nylig signerte med Maersk (DK) for å gi syv år ende-til-ende tjeneste for 400 containerskip. Dette er rapportert å være den største maritime tjeneste kontrakten noensinne. Thrane & Thrane (DK) vil produsere maskinvaren.

Den største maritime satkom kontrakten noensinne mellom Maersk, Ericsson og Thrane & Thrane for å betjene 400 containerskip

Figur 1.42: Illustrasjon Ericsson web and og PwC illustrasjons foto



Usikre effekter av de utenlandske oppkjøpene av satkom tjenestenæringen

Vizadas opprinnelse er fra Telenor Satellite Services som lanserte VSAT teknologien som driver markedet i dag. TSS ble solgt til et britiske private equity-gruppen Apax i 2007 og fusjonert med franske Telecom Mobile Satcom. TSS hadde årlig omsetning på 2,4 mrd kroner på tidspunktet for salg og Apax betalt fem ganger så mye for TSS som for FTMS.

På tidspunktet for transaksjonen med Astrium i 2010 ble det rapportert at Vizada hadde firedoblet omsetning og syvdoblet profit over tre år. Astrium betalte 10 ganger EBIDTA profit for Vizada.

Vizadas inntekter før oppkjøpet var 70 prosent kommersielt, mest fra mobil SatCom, og 30 prosent fra offentlige kunder hovedsakelig amerikanske militære. Mye av det maritime mobile salget stammer fra den norske siden av virksomheten men detaljene er ikke kjent. Vizada har vært en videreselger av Inmarsat og Iridium satellitt kapasitet.

Kjernevirksomheten til Astrium Services før oppkjøpet var å gi båndbredde til NATO, britiske og tyske militære. Oppkjøpet vil øke Astrium Services omsetning med 60 prosent.

Tallene rapportert i internasjonal presse for Vizada er ikke reflektert i norske næringsregistre av. Det er mulig at veksten kommer utenfor Norge eller at det ikke er synlig av regnskapsmessige årsaker. Vi kan ikke fastslå nøyaktig hvordan aktivitetsnivået i Norge har utviklet seg etter utsalget.

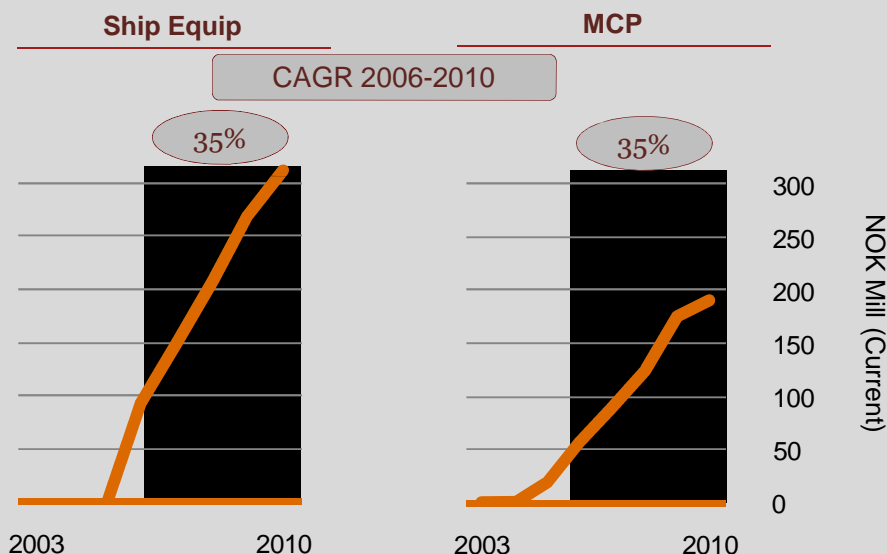
Ship Equip har tatt en imponerende markedsandel av det maritime bredbånd segmentet. Selskapet startet virksomheten i 2005 og nådde over 300 millioner kroner (US50 millioner) i årlig omsetning innen 2010. Det har noen bindinger med norske produsenter, dvs. en bredbånd distribusjonsavtale med Telenor Satellite Broadcast for Midtøsten markedene.

Ship Equip var eid av ledelsen og av og Ferd PE-gruppen som hadde en 19 prosent andel på tidspunktet for salget. Inmarsat kjøpte hele virksomheten i 2010. Det er rapportert til å fortsette operasjonen i Norge.

En tredje aktør i dette segmentet er Maritime Communications Partner (MCP) som tilbyr GSM roaming på skip. Selskapet har sett nesten like rask vekst som Ship Equip og rapporterer nå omsetning på ca 180 millioner kroner. MCP er nå heleid av Telenor.

Nyetablerte og hurtigvoksende i tjenestemarkedet for satkom

Figur 1.43: Vekst for Ship Equip og MCP salg 2003-2010



Kilde: PwC market analysis, Business Registry BRREG corporate data

Andre satellittinformasjonstjenester vokser frem med betydelig norsk kapasitet og markedsandeler

Andre satellittinformasjon tjenester firmaer har fått 20 prosent av total ESA og NRS støttemidler siden 2000. Ringvirkninger er ca 6,8 og har vært økende i mange år, men stagnert siden 2007. Offentlig støtte er svært konsentrert med bare 1-2 bedrifter årlig mottar ESA eller NRS midler. Det er også flere ikke-kommersielle FoU institutter som mottar støtte til jordobservasjon arbeid. De inngår i anslaget på samlede omsetning.

Kapasitet. Det er fire kategorier av kapasitet på dette området i Norge:

I. Offshore/land survey-tjenester. Nesten helt knyttet til maritim og offshore industri. Dette handler like mye om satellittnavigasjon som det handler om jordobservasjon. GPS til posisjonering og bildedata brukes for oljeleting og overvåking. Om lag 50-60 prosent av omsetningen i segmentet.

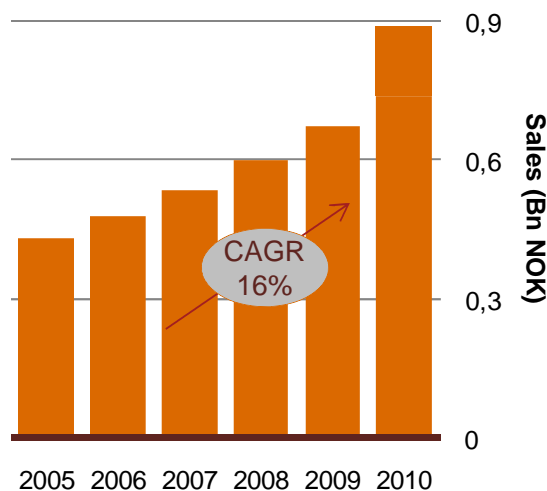
II. Meteorologiske tjenester. Svært konkurransedyktig værtjenesteleverandør basert i Norge. Beregnet andel av omsetning i dette segmentet er 9 prosent.

III. Bakkestasjoner og relaterte tjenester: Dette er to Kongsberg selskaper KSAT og Spacetec. Sistnevnte er hovedsakelig en produsent av bakkestasjon systemer, men også utvikler programvare og applikasjoner. (I våre statistikker er dette alt regnet som utstyr og ikke inkludert her.) 30 prosent av omsetning i segmentet.

IV. Institusjonell FoU. Flere institusjoner med kapasiteter. Omsetning her er hovedsakelig fra statlige midler, EUFP7 og ESA. Beregnet andel om lag 5-10 prosent av omsetningen i segmentet i Norge.

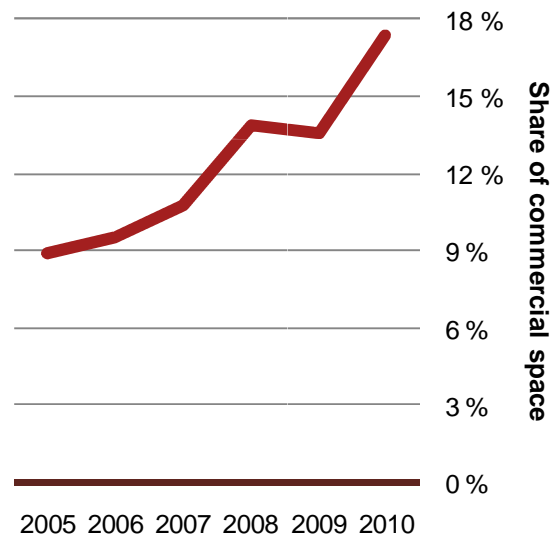
Hurtig realvekst i salg

Figur 1.45: Salg andre tjenester (nominell NOK milliarder)



Øker i betydning for den norske romøkonomien, kun etter satkom tjenester i størrelse

Figur 1.46: Andel av total kommersielle romrelaterte salg i Norge



Viktige globale markedsandeler

Figur 1.47: Estimert global markedsandel

3-10 prosent

Source and notes: Robust estimates of total information services market volume does not exist. Better estimates exist of the EO and Met services markets and against those the Norwegian market share may be in the range of 3-10 percent. Robust estimates for sales volumes of services that utilizes satnav in basic or more advanced forms have not been found in forms comparable to the service offerings by Norwegian enterprises.

Sources: NRS data, omsetning surveys; BRREG business registry; corporate websites and annual reports; Euroconsult 2011; Northern Sky Research 2011; PwC Analysis

Avanserte kommersielle survey og værtjenester i Norge

Surveying off- og onshore bruker i økende grad satellitt informasjon i tillegg til navigasjonstjenester

Figur 1.52: Illustrasjon fra Fugro corporate webpage



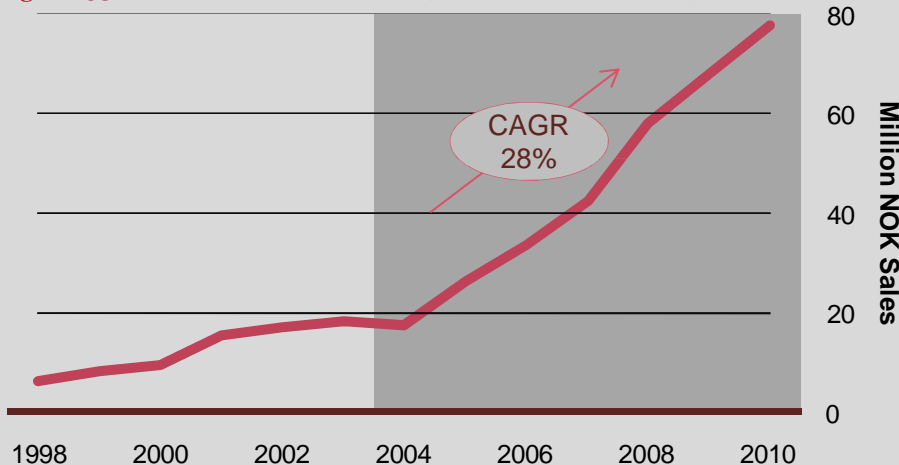
Surveying, og spesielt **offshore** var tidlige brukere av sofistikerte posisjoneringstjenester. I Norge er disse selskapene drevet av olje- og gass markedene som er svært sterke. Norge utgjør etter noen estimater verdens største marked for offshore olje- og gass tjenestevirksomhet. Disse selskapene dominerer også markedet for "andre romtjenester" i Norge med en estimert andel av totalen på 50-60 prosent.

De samme selskapene bruker også **bilde og radardata** fra satellitter for å støtte utforskningen spesielt i grunne farvann. De selger også tjenester for å overvåke oljesøl og gasslekasjer fra satellitt, isovervåkning, oceanografi og bølger.

Landbaserte survey selskaper er også til en viss grad utfordret av satellitt teknologi. Mye av deres kapital er investert i fly og tilhørende instrumenter. Dette er i endring og produksjonsprosessen for bl.a kart endres etter hvert som produktene fra satellitter blir bedre og billigere.

Hurtigvoksende i ytterkanten av verdikjeden

Figur 1.53: Inntekter for StormGEO (NOK million nominell)



Note: StormGEO omsetning has not been included in the annual statistics collected by the Space Center and as such there may be some inconsistencies wrt totals elsewhere in this report.

Kjernevirksomheten til StormGEO er **meteorologiske tjenester**. Kommerisiell værmelding er mulig fordi amerikanske (NOAA) og europeiske etater (EUMETSAT) har tillatt kommersielle operatører tilgang til meteorologiske data fra sine satellitter. De amerikanske dataene er tilgjengeligjort gratis, mens de Europeiske er tilgjengelige mot en nominell avgift (ikke kost-basert). Dette har transformert værtjeneste markedet. Den Europeiske satellitt infrastrukturen er utviklet under ESA lederskap og operert av en dedikert organisasjon EUMETSAT. Medlemsstatene betaler for nåværende og fremtidige satellittutviklingsprogrammer unntatt for den første satellitten av hver nye generasjon som er betalt gjennom ESA.

StormGEO har utviklet seg raskt siden 2004. Opprinnelig var selskapet produsent av værmeldinger for en kommersiell TV-stasjon, men har siden etablert seg innenfor spesialiserte tjenester for industri, maritime og offshore sektorer. Selskapet opererer i seks land inkludert Dubai og USA. StormGEO har også kjøpt en Svensk basert værrutingstjeneste for dyphavsflåtemarkedene.

Markedsstørrelsen for meteorologiske tjenester i Europa er på om lag USD 200 millioner som gir StormGEO en **europeisk markedsandel på nær 7 prosent**. Selskapet har hatt en årlig vekstrate på om lag 24 prosent siden 2004 og en EBITDA prosent på nær 20 prosent i 2010. Selskapet er privateid: av ledelsen og med om lag 67 prosent eierandel av Reitan private equity group.

Kilde: BRREG, StormGEO websites; PwC market analysis

Tilbudssiden av jordobservasjonsmarkedet kommersialiseres, mens etterspørselen er fortsatt hovedsaklig fra myndighetene

Tilbudssiden har blitt mer kommersiell i løpet av de siste 5-10 årene.

Dette handler særlig om optiske bilder og annen datainnsamling fra satellitter. Rene private aktører finnes først og fremst i USA. Ulike privat-offentlige partnerskap (Europa) og kommersielle salg av statlige satellittdata (Asia inkludert Japan og Russland).

Bakkestasjonstjenester er økende kommersielle. ScanEx av Russland er fullt ut privat. Svenske Space Corporation eies av Finansdepartementet, men opererer kommersielt. Kongsberg Satellite Services har statlig eierskap, men opererer kommersielt. Store operatører har også etablert egne bakkesegmenter som blander egen infrastruktur med leid kapasitet (eks. DigitalGlobe og GeoEye).

Verdiøkende tjenester har også blitt mer kommersielt selv om statene utvikler mye kapasitet internt inkludert i Norge.

Kommersielle meteorologiske tjenester har utviklet seg særlig i USA, men også i Europa. Tjenestene er kommersielle, men deres rådata er fra offentlige kilder. Værsatellittdata fra amerikanske og europeiske myndigheter distribueres gjennom dedikerte systemer og er tilgjengelig for lisensierte offentlige og kommersielle brukere.

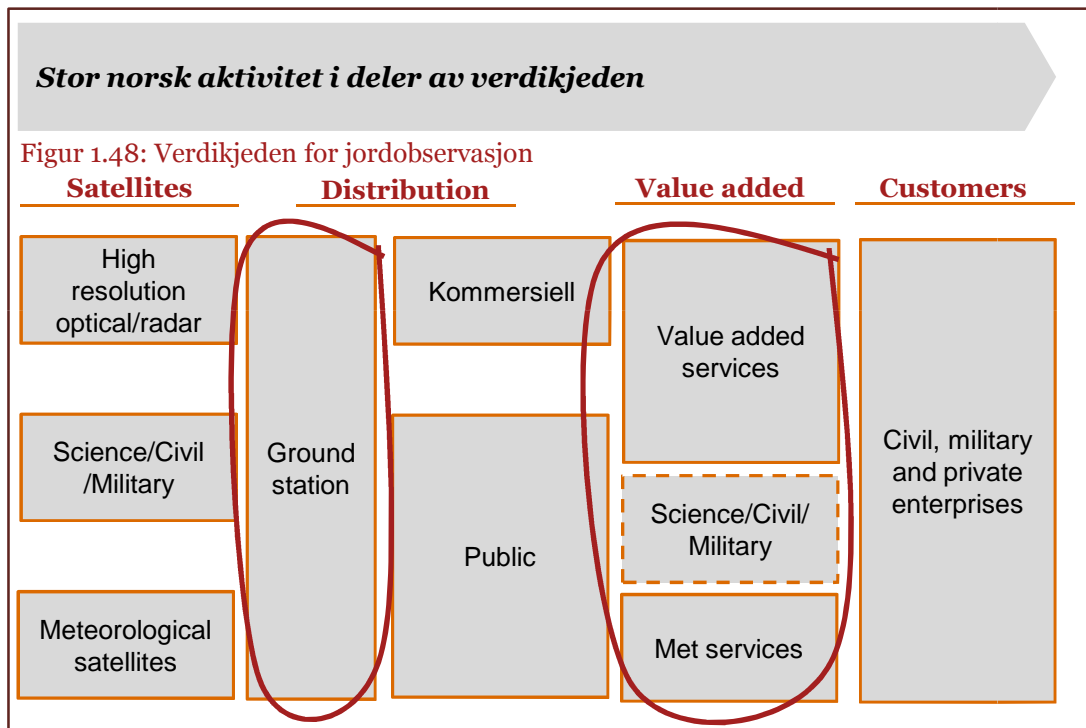
Tilbudssiden integreres. Satellitt operatører og distributører etablerer seg også i det verdiøkende markedet. Bakkestasjonsoperatører som KSAT beveger seg også inn i distribusjon (videresalg) og verdiøkende tjenester.

Etterspørselssiden er det meste offentlig. Estimer varierer mellom 60-85 prosent. Dette er mye drevet av storskala innkjøp av bildedata fra amerikanske etterretningstjenester. Amerikanske etterretningstjenester kjøper også radardata i store volumer fra de tre viktigste tilbydere (ikke-amerikanske) inkludert fra Radarsat. Omlag 30-40 prosent av det optiske bilde salget er til private aktører.

Stadig flere av systemene brukes både til militære, sivile og kommersielle formål. Alle kommersielle systemer på markedet har en høy grad av statlig kontroll og sikkerhetsbegrensninger.

Etterspørselen etter verdiøkende tjenester er også mye fra offentlig sektor. Dette handler om å utvikle applikasjoner og programmer for å lese og automatisere behandlingen av bildeinformasjon, men også om databehandling, datawarehouses, geotagging av bilder, rådgivning på bildet oppkjøp etc.

Satellitter for fjernmåling, dvs. å overvåke atmosfæriske forhold, oseanografi, landbruk, klimaendringer etc er ikke kommersialisert i nedstrøms segmenter. Data distribueres gjennom dedikerte systemer med tilgang for allmennheten eller forskere. Vi diskuterer ikke dette videre her.



Ingen involvering i datatilfangst og risiko for å bli utestengt fra det voksende verdiøkende segmentet etterhvert som verdikjedene integreres

Det er ingen norske firmaer direkte involvert i datainnsamling. Den norske staten er kunde av flere av disse selskapene, for det meste av radardata fra MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd (MDA), men også av optiske bilder fra andre tilbydere.

På **tilbudssiden** er det verdt å merke seg at India operer den største flåte av ti optiske og radar satellitter og markedsfører disse gjennom Antrix, et statseid selskap. De har rimelige tilbud av 1m oppløsning og kan utfordre ledende amerikanske leverandører. Antrix står for om lag 20 prosent av de globale salget. Amerikanske selskaper dominerer high-end høyoppløselige optiske markeder. Europeiske og kanadiske bedrifter dominerer radardata virksomheten. Flere mer avanserte systemer blir lansert over de neste fem til ti år både høy oppløselig radar og optikk.

Trenden er en forretningsmodell som integrerer datainnsamling og verdiøkende tjenester. Dette er drevet av insentivene for å kommersialisere data salget og øke fortjenesten gjennom verdiøkende tilbud. Dette skaper en risiko for Norge i å være låst ut av disse markedene.

Flere produsenter har etablert verdiøkende tjenester. dvs. Astrium Geo Services selger produkter relatert til EADS satellitter bl.a. SPOT (bilde), TerraSAR (radar) og forestående høy oppløselig system Pleiadene. MDA (Radarsat) ervervet Vexcel Canada i 2007, et datterselskap av et Microsoft selskap, spesialisert på radar databehandling for å tilføre verdi til sitt Radarsat tilbudet. Bhavan av India (Antrix) er også sterk i dette segmentet. ScanEx av Russland, en bakkestasjon tilbyder med sterk tilstedeværelse i markedet i denne regionen har også tjenestetilbud knyttet til radar og bilde databehandling og verdiøkende tjenester.

Nyetableringer fra helt andre sektorer er også på markedet. Microsoft har utviklet Vexcel, et selskap spesialisert i fjernmålingsdata behandling (selv om det kanadisk datterselskap er solgt). Google har gitt finansiering til GeoEye-1 satellitten og utvikler tilbud for sin gratis Google Earth-tjeneste samt for sin avgifts basert enterprise service.

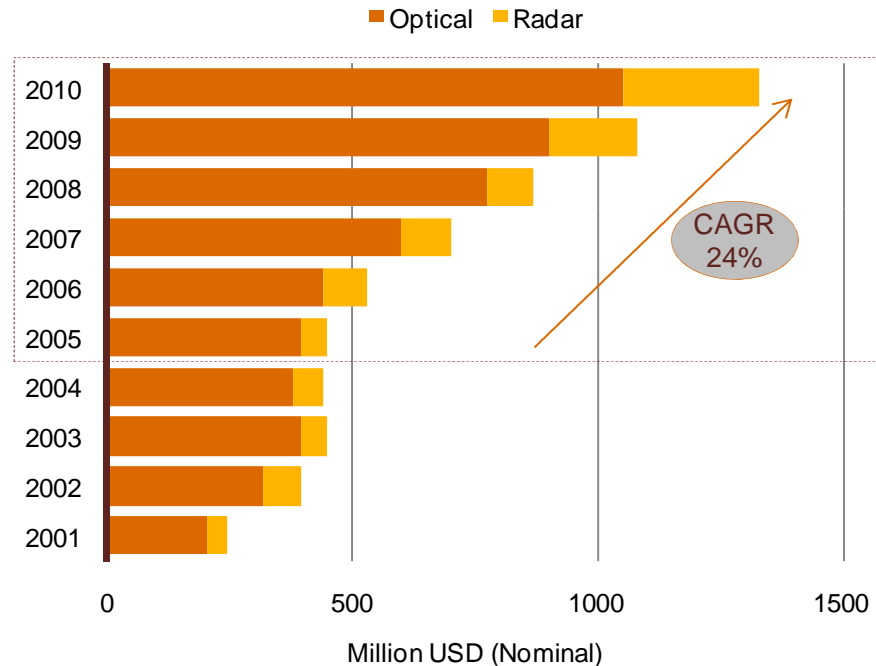
EU GMES-satellittene vil møte enkelte av disse behovene, særlig ved at de gir offentlige brukere kontinuitet i tilgang til informasjon, spesielt egnet for statlige sivile formål.

GMES satellittene kan likevel ikke direkte sammenligne med de høyoppløselige kommersielle satellittene. Første generasjon kommersielle systemer kan imidlertid bli utfordret.

Det er imidlertid forventet å være et verdiøkende tjeneste potensial på grunnlag av datastrømmer fra GMES-satellittene. Eu har arbeidet i flere år for å stimulere privatsektor vekst for dette segmentet.

Datasalgsmarkedet vokser raskt etter introduksjonen av høyoppløselige systemer

Figur 1.49: Globale kommersielle datasalg for optisk og radar (2010)



Kilde: Northern Sky Research Global Satellite-Based Earth Observation, 2nd Edition, November 2010, Euroconsult 2011; PwC market analysis; press reports; Yahoo Finance; Euroconsult; Futron

Sterk posisjon for KSAT i data distribusjon

Kongsberg Satellite Services (KSAT) leverer bakkestasjonstjenester for jordobservasjonssatellitter. Kundene er globale: kommersielle og offentlige. Det driver anlegg verden over: Antarktis, Bangalore, Dubai, Singapore og Sør-Afrika og i tillegg til sine tre stasjoner i Norge (Grimstad, Tromsø og Svalbard).

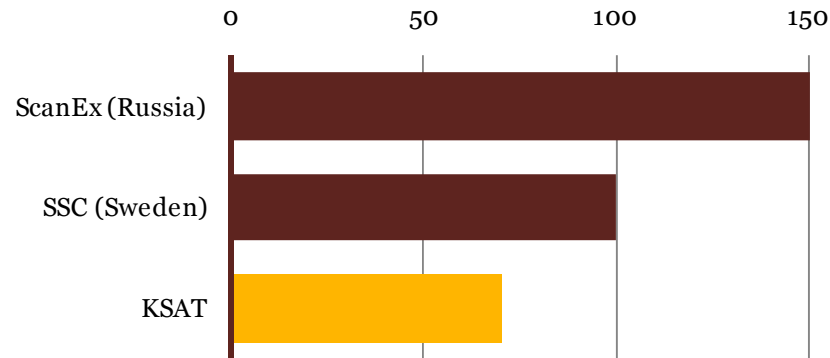
Etterspørselen i dette markedet er avledet fra veksten av bilde, radar og andre fjernmålingssatellitter og deres bruk. Etterspørselen omfatter også navigasjons-, lav bane kommunikasjon (eks. Irridium) og geotracking systemer. De mest ambisiøse analytikere indikerer at flåten av fjernmåling satellitter i polare baner kan øke med omlag 250 satellitter over det neste tiåret.

Konkurransen omfatter andre bakkestasjon operatører: bl.a. Serco, DLR, SSC, ScanEx. Det finnes både offentlige og private tilbydere.

KSATs viktigste **konkurransefortrinn** er Svalbard anlegget og subsea fiber forbindelse til fastlandet. Konkurrentene har ikke lokalisert så langt nord som Svalbard og kan ikke tilby tilsvarende dekning av alle satellitter eller like nedlesingsvindu. Jordobservasjonssatellitter bevege seg raskt og nedlastingsvinduet er kort på andre breddegrader. Andre lokasjoner i nettverk kan konkurrere, men Svalbard kan oppnå bedre kostnadseffektivitet.

KSAT er blant spesialistene i jordobservasjonssatellitt bakkestasjons segmentet

Figur 1.50: Rapporterte fulgte satellitter for viktige jordobservasjons bakkestasjons operatører (2010/11)*



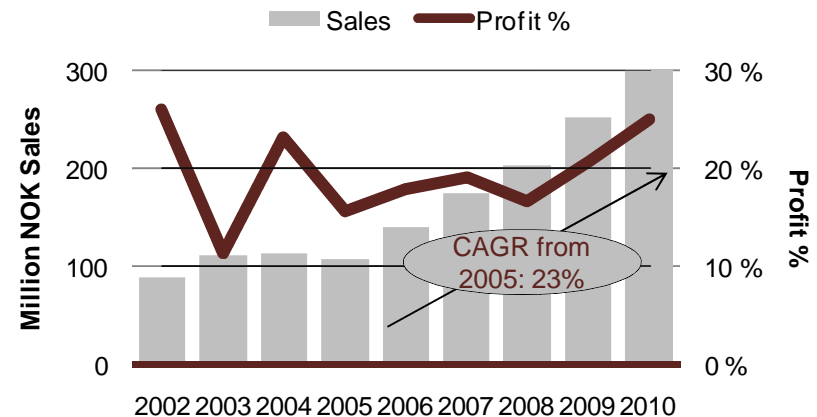
Kilde: Euroconsult; KSAT annual reports; BRREG (Business registry); Financial press; Corporate website and reporting; *ScanEx 150 satellites is more than estimated number of total EO satellites in operation. The number may include different types of satellites as well. PwC analysis

På lengre sikt kan teknologiske gjennombrudd utfordre forretningsmodellen. Dette inkluderer Data Relay Systems som vil gjøre det mulig med nedlink for fjernmålingssatellitter gjennom nettverk av geostasjonære satellitter og teleporter som betjener dem. Hvis dette lykkes, og til en konkurransedyktig pris, kan disse endre spillereglene for stedsbasert bakkestasjonen virksomhet. Andre teknologiske utfordringer inkluderer fortetning av frekvensene nær polene ettersom satellitt trafikken øker, eller optiske / laser teknologier som muliggjør raskere nedlastinger dermed gjør andre ikke-polare stasjonene mer nyttig.

KSAT tilbyr også verdiøkende tjenester og rapporter at 23 prosent av inntektene stammer fra dette. Det ville gjøre dem blant de største skuespiller for verdiøkende tjenester i Norge. Ankeretterspørselen er fra den norske staten. Konkurrenter tilbyr også lignende tjenester. Konkurransen omfatter også satellittoperatører som tilbyr lignende verdiøkende tjenester med bildene / radardata salg, og spesialiserte bedrifter.

Salget tredoblet siden 2005 og er konsistent profitabelt

Figur 1.51 Salg og profit for KSAT 2002-2010 (Nominal NOK, BRREG data)



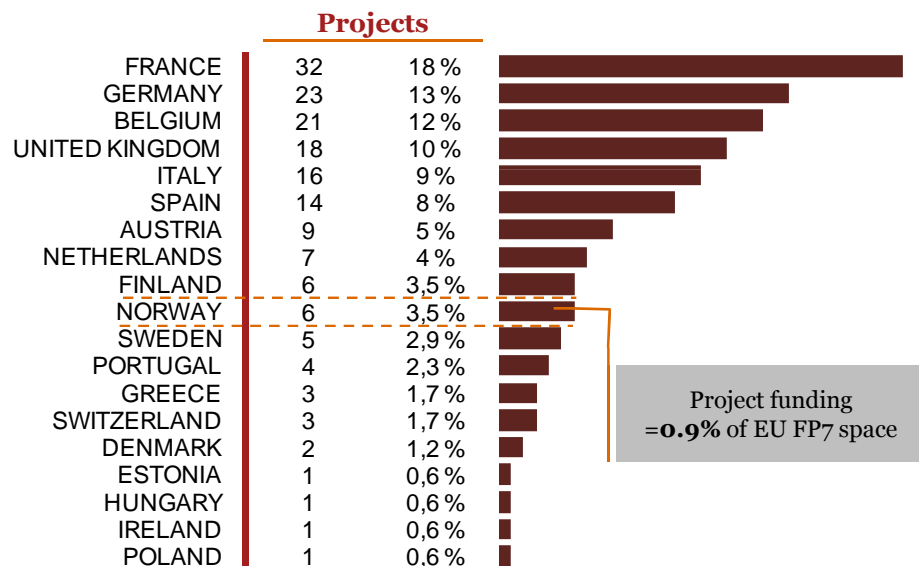
Langvarig FoU kapasitet på jordobservasjonsområdet i Norge men deltar i få FP7 prosjekter

FoU institutter i Norge var tidlig utviklere av algoritmer for å analysere radar (SAR) data fra satellitter. Dette ble gjort for å identifisere bl.a. med oljesøl, is og skip fra radarstrømmer. Nasjonale offentlige behov drev denne forskningen. Ulike programmer er i drift i flere etater og FoU institutter. De grunnleggende algoritmer er imidlertid nå utbredt og tilgjengelig globalt og kommersielt.

Det meste av offentlig finansiering for tjeneste og verdiøkende arbeid har vært rettet mot KSAT og disse instituttene. Det er få eksempler om noen på kommersialisering, dvs. SME og spinoffs innenfor disse produkt-og tjenestetilbud. Dette har blitt sett i større grad i andre europeiske land.

Norge koordinerer 6 prosjekter, 3,5 prosent av totalen men kun 0.9 prosent av FP7 romprogram totalverdien

Figur 1.54: Prime contractors FP7 romprosjekter per land

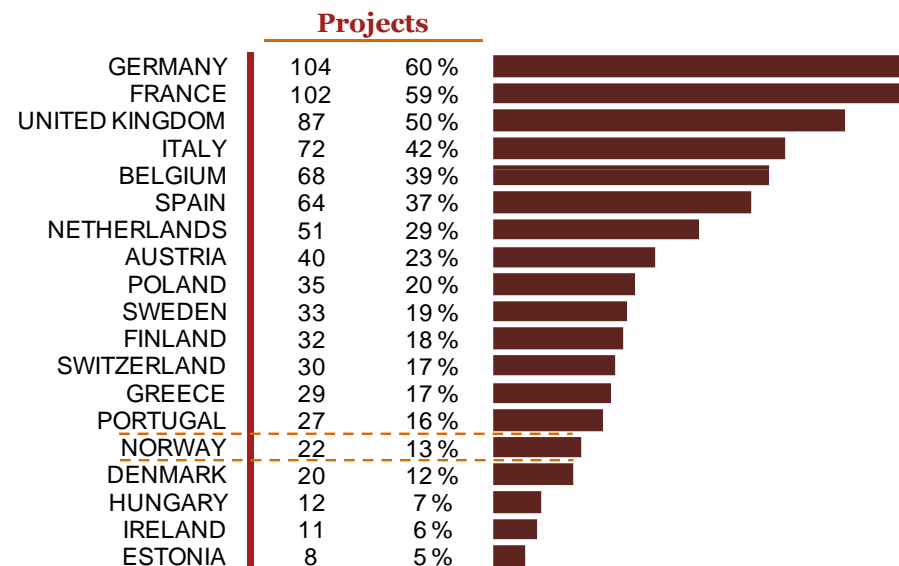


En indikasjon på konkurransedyktigheten vis-à-vis andre land kan utledes fra **EU FP7** romforskningsprogram. Dette er fokusert spesielt på å utvikle jordobservasjonsdata tjenester og applikasjoner for de kommende EU GMES satellittene. Det er forventninger om at disse vil gi et grunnlag for å utvikling av markedet for verdiøkende tjenester. EU har finansiert programmene med 1,43 milliarder euro.

Norske forskere har hatt en viss suksess i dette programmet. De leder seks prosjekter, ca 3,5 prosent av totalen. EU finansiering til disse prosjektene utgjør ca 0,9 prosent av totalen og indikerer at prosjektene er mindre enn gjennomsnittet. Norge deltar i ytterligere 22, eller om lag 13 prosent av totalt antall prosjekter. Verdien av norsk innhold i disse prosjektene er mer betydningsfulle og anslått til om lag 16 millioner EUR og innebærer også at norske forskningsmiljøer vil motta om lag 3,3 prosent av finansieringen av programmet.

Samarbeider i langt flere prosjekter men i færre enn andre land

Figur 1.55: Underleverandører FP7 romprosjekter per land

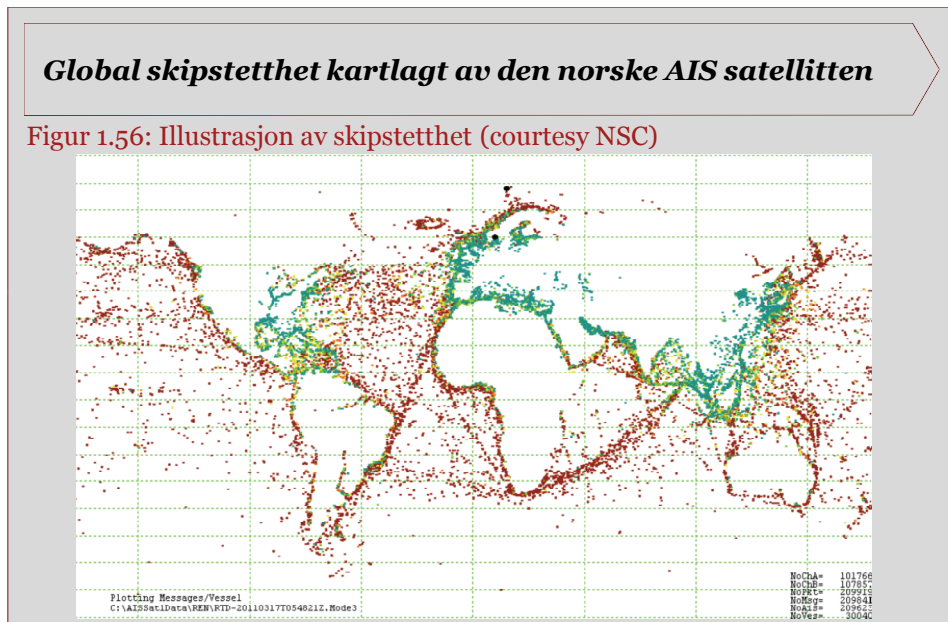


Geotracking markedene vokser frem med norske kapasiteter

Dette er et voksende markedssegment. Offentlige utviklingsmidler over en fireårs periode er ca 30-40 mill kroner.

Norsk kapasitet: Den norske staten lanserte en egen AIS satellitt i 2010. Dette prosjektet ble initiert av Romsenteret og administreres av Forsvarets Forskningsinstitutt. Data fra den norske satellitten blir gjort tilgjengelig for norske offentlige virksomheter. Hovedbrukeren er Kystverket.

Prosjektet ble kalt en "demonstrasjon" for det meste til offentlige formål, men også av kommersiell verdi et norsk selskap som ble utpekt til å produsere AIS mottageren. Det er også gitt kontrakter til KSAT for datahåndtering. Tjenestekonseptet som sådan ble ikke utviklet for å ha kommersiell verdi. Staten har tidligere rapportert planer om å lansere ytterligere to satellitter og bevilgninger er gjort for en av disse. Andre leverandører selger også slike tjenester kommersielt og vi vil kort gjennomgå dette.



Kilde: Corporate websites: press releases, Financial press, ESA Artes 21 reports: Space Center annual reports; Orbcom 3rd quarter report 2011; Hisdesat press release february 16, 2012; PwC Analysis

Etterspørselen: Det er etterspørsel etter geotracking tjenester for kjøretøy overvåking, logistikk operasjoner, luftfartskontroll og maritime sektorer. Den maritime versjonen av dette er AIS. Skip over 300 tonn er påkrevd av internasjonale reguleringer å bære AIS sendere. Etterspørselen etter AIS data er hovedsakelig fra kystmyndigheter over hele verden som ønsker å forbedre maritim overvåking. Kommerisiell etterspørsel kommer fra redere, skipsoperatører, havneoperatører, logistiske operasjoner og finansielle tjenester.

Markedsvolumet vokser. Orbcom rapporterer om lag 10-15 millioner US i AIS-data salg og assosiert 90 prosent EBITDA margin for 2012. En annen ledende operatør Exactearth, rapporter kontrakter med Canada, Australia, New Zealand, Japan og Singapore verdt minst 10 millioner dollar.

Tilbud: Konkurransen er økende. De to mest betydningsfulle aktører er Orbcom og Exactearth. Det er en viss konsolidering i bransjen og Aprize ble nylig kjøpt opp av ComDev.

USA-basert Orbcom var den første som lanserte AIS tjenester allerede i 2008. Dette var med utgangspunkt i et utviklingsprosjekt finansiert av US Coast Guard fra 2004. Orbcom valgte å bygge ytterligere fem satellitter for egen regning og solgte data kommersielt. Lloyds Register og Fairplay har solgt verdikende tjenester som integrerer satellitt og landbaserte (AISLive) data siden 2008. Satellittene sluttet å fungere i 2010-11. Orbcom har nå utstyrt 18 satellitter med AIS terminaler og de første andre-generasjons satellitter er allerede i drift.

Exactearth er et selskap dannet av kanadiske ComDev med deleierskap av Hisdesat som eier 27 prosent og markedsfører tjenestene i spansk-talende land. Exactearth har også AIS satellitter i bane, og planlegger å ha totalt 10 satellitter i tjeneste innen 2014. Tre er operative i dag. Hisdesat planlegger også å inkludere AIS-mottakere på sine nye Pas radarsatellitter og denne tjenesten kan bli integrert med Exactearth AIS tjeneste. MDA rapporterer planer om AIS-mottakere på de nye RCM radarsatellitter.

Norsk konkurranseposisjon: Da det norske prosjektet kun er basert på en satellitt og tjenesten verken markedsføres eller selges så det blir noe unaturlig å vurdere dette. Som kommersielt prosjekt er posisjonen antageligvis svak. Produsenten av AIS mottageren har fått nyttige referanser, men det er usikkert hvordan dette stiller seg mot andre produsenter som leverer til de større kommersielle operatørene.

Seksjon 1.2

Institusjonelle og politiske utviklingstrekk



Denne delen av analysen skisserer utviklingen i eksterne institusjonelle og politiske faktorer og implikasjoner for relevansen og effektiviteten av de nasjonale romprogrammene.

Det er tre perspektiver på dette:

I. **Globale politiske utviklingstrekk** gjennomgås først.

Analysen tar for seg:

- Amerikansk rompolitikk fra 2010. Vi vil vurdere hva amerikanerne har tenkt og diskutere hvordan industri og myndigheter i Norge kan bli påvirket, og
- Europeisk rompolitikk. Dette er først og fremst om rekonfigurering av ESA og EU-relasjoner med de implikasjoner dette har for prioriteringer og retning på politikk.

II. **Fremvoksende markeder** kan påvirke romprogrammene i Norge.

III. **Sammenlignbare land** drøftes også som sammenlikningsgrunnlag for Norge. Vi fokuserer på tre land: Canada, Sverige og Sveits.

*Globale
politische
drivere*



Endringer i amerikansk rompolitikk har implikasjoner for norske romprogrammer

Ledende

Viktige politiske endringer hos den største og fortsatt i ledende aktør innenfor de fleste områder innen romvitenskap, sivil, militær og kommersiell anvendelse vil ha konsekvenser også for små og nye romnasjoner som Norge.

Mens mye av den nasjonale politiske fokus forståelig er på ESA og EU hvor pengene går, bør konsekvensene av USAs politikk ikke bli ignorert.

Amerikanske offentlige utgifter til romrelaterte kapasiteter er i området 64,6 milliarder USD i 2010 (370 mrd kroner). NASA utgjør om lag 30 prosent av dette, om lag 43 mrd er sikkerhetsutgifter ved Department of Defense, National Reconnaissance Office og National Geospatial Intelligence Agency, mens ulike sivile etater, inkludert NOAA og Science Foundation bruker ca 2,25 mrd US årlig.

Dette tilsvarer om lag 75 prosent av verdens totale offentlige utgifter på rom, og omtrent en tredjedel omsetning i den totale verdikjeden inklusive forbrukeren TV-distribusjon.

Utgiftene har imidlertid ikke økt de siste årene og det er forventninger om en nedgang.

Den fulle kompleksiteten av amerikanske romprogrammer og politikk kan selvsagt ikke meningsfullt diskuteres innenfor rammen av denne rapporten, men vi vil fokusere på visse endringene som er særlig relevante for utformingen av norsk politikk.

Obama 2010 politikk

De fleste administrasjonene i USA har lansert rompolitikk som beskriver viktige prioriteringer og prinsipper. Obama-administrasjonen er ikke annerledes, og deres politikk er i mange aspekter en videreføring av tidligere linjer. Den innebærer også noen viktige endringer.

Vi vil drøfte endringene i kommersialiseringspolitikken på neste side.

Nye spilleregler spesielt for kommersialisering

Figur 1.57: Illustrasjon av den amerikanske rompolitikken juni 2010



Kilde: The White House; Space Foundation Report 2011; PwC analysis

Politikk for å stimulere amerikansk kommersialisering vil føre til økt konkurranse

Amerikanerne har definert en ekspansiv kommersialiseringspolitikk hvis konsekvenser vil merkes også i Norge. Dette endrer spillereglene for romsektoren også globalt.

Kjernen i Obamas romprogram er en definisjon av hva kommersiell romaktivitet innebærer og et sett av prinsipper som regulerer atferden. Definisjonen innebærer risikodeling mellom privat og offentlig og endrer tidligere praksis for kontrakter med kommersielle aktører. En europeisk begrep for dette er offentlig-privat-partnerskap. Prinsippene følger dette er vidtrekkende og har strukturelle konsekvenser. I tillegg kommer eventuelle reduksjoner av offentlige utgifter som kan drive amerikanske produsentene mot andre markeder.

USAs produsenter vil fortsette å ha sine ankerkunder i staten, men vil også ha sterkere incentiver til videre kommersialisere produkter og tjenester. Et viktig eksempel er utviklingsprosessen for menneskelig romtransport der kommersielle aktører konkurrerer. De kapasiteter utviklet i løpet av denne prosessen vil påvirke bærerakett markedene i fremtiden. Lignende effekter kan sees i bildedata segmentet dvs. utviklingen av de optiske satellittene diskutert tidligere der private og offentlige interesser deler risiko og oppsider. Det er også sannsynlig at vi ser økt tjenesteutviklingen knyttet til disse segmentene.

Konsekvensene er todelt:

- Økt konkurranse ettersom amerikanske produsenter er incentivert både til å utvikle nye kapasiteter og til å kommersialisere dem, inkludert på de globale markedene, og
- Kostnadseffektive løsninger som norske myndigheter også kan kjøpe innenfor i prioriterte områder som fjernmåling og geotracking (AIS).

Relaterte til dette er mulige revisjoner av **eksportkontrollregimet**. Dette er opprinnelig motivert av sikkerhetsmessige årsaker, men er i økende grad sett på som hinder for kommersielle utvikling. Dersom dette endres vil det øke den globale konkurransen.

Den frie-og-åpne datatilgangen som amerikanske myndigheter har etablert for bl.a. fjernmålingssatellitter vil fortsette og norske myndigheter og virksomheter har nytte av dette. En utfordring i fremtiden for amerikanske myndigheter er å formulere en slik politikk for data samlet inn gjennom privateide systemer hvor offentlige og kommersielle interesser kolliderer.

The Definition

“The term “commercial,” for the purposes of this policy, refers to space goods, services, or activities provided by private sector enterprises that bear a reasonable portion of the investment risk and responsibility for the activity, operate in accordance with typical market-based incentives for controlling cost and optimizing return on investment.”

The Principles (edited)

- Purchase and use commercial space capabilities and services to the maximum practical extent when available in the marketplace;
- Actively explore the use of inventive, nontraditional arrangements for acquiring commercial space goods and services, including measures such as public-private partnerships, hosting government capabilities on commercial spacecraft, and purchasing scientific or operational data products from commercial satellite operators in support of government missions;
- Develop governmental space systems only when it is in the national interest and there is no suitable, cost-effective U.S.commercial or, as appropriate, foreign commercial service or system that is or will be available;
- Refrain from conducting United States Government space activities that preclude, discourage, or compete with U.S.commercial space activities, unless required by national security or public safety;
- Pursue potential opportunities for transferring routine, operational space functions to the commercial space sector where beneficial and cost-effective, except where the government has legal, security, or safety needs that would preclude commercialization;
- Cultivate increased technological innovation and entrepreneurship in the commercial space sector through the use of incentives such as prizes and competitions; and
- Ensure that United States Government space technology and infrastructure are made available for commercial use on a reimbursable, noninterference, and equitable basis to the maximum practical extent.

Kilde: U.S. Space Policy 2010 White House; PwC Analysis

EU forsterker sin posisjon som en viktig aktør i europeisk rompolitikk

“The long-term and political perspective is to make ESA become an Agency of the EU by 2014”

*ESA Director General 2006**

Det er fortsatt åpent hvordan forholdet mellom to institusjonene vil utvikle seg.

Det foregår imidlertid en økende integrering av EU og ESA og dette er den dominerende institusjonelle utviklingen det siste tiåret. Omfanget og dybden av denne utviklingen i fremtiden vil i stor grad påvirke den viktigste institusjonelle arenaen for norsk rompolitikk.

Vi vil i det følgende peke på de viktigste utviklingstrekk og indikere scenarier for hvordan dette kan påvirke norske romprogram. To typer effekter er særlig relevante. Dette er effekter på:

1. Styring: Innflytelse på bl.a. artikkelutvalg av politikk, prioriteringer og beslutninger om programmer og utgifter, og
2. Industripolitikk og konkurransebetingelser.

Videre vil vi gå gjennom de viktige driverne og effektene.

Stadig mer integrasjon av ESA og EU

Figur 1.58: Illustration major policy milestones 2000-2012

ESA		EU
		Financing (MFF) 2013
2012	Ministerial council	
		Space policy 2.0 2011
2010	9 of 10 new EU member states now involved with ESA	
		Lisbon treaty establishes space competence for EU 2009
2007	Space Council endorses EU Space Policy	2007
		EU Space Policy 2007
2005	GMES established as second flagship program following Galileo	2005
2004	“Space Council” ESA Minister council and EU Council meets for the first time. 7 th consecutive sessions to 2010	2004
2004	ESA/EU Framework agreement in force	2004
		EC white paper and action plan 2003
		EC green paper on European Space Policy 2003
2000	Parallel ESA and EU resolutions on a “European Strategy for Space”	2000

Ambisiøst EU mandat som kan sammenfalle med bredere norske politiske prioriteringer

Lisboa-traktaten fra 2009 etablerte kompetanse for EU til å utarbeide en europeisk rompolitikk, å utvikle et europeisk romprogram, og å etablere eventuelle hensiktsmessige relasjoner med ESA. På denne bakgrunn utstedte Kommisjonen en kommunikasjon i 2011: "Toward a space strategy for the European Union that benefits its citizens." *

Politikken er formulert på bakgrunn av fire problemdefinisjoner:

- I. Sikkerhet for kritisk europeisk rominfrastruktur er ikke garantert.** Det er ikke full og nøyaktig informasjon om satellitter og avfall som sirkler rundt jorden, og dette utgjør en risiko for rominfrastruktur;
- II. Europa mangler en langsiktig strategi og kritisk masse for romforskningen.** Kommisjonen argumenterer "at romforskningen gir nasjoner som er involvert i det en høy politisk profil på den internasjonale arena. Det er også en pådriver for teknologisk innovasjon og det er skadelig for Europa fra et internasjonalt ståsted, å ikke tillate romforskningen potensiale for innovasjon og konkurransekraft i å materialisere seg og dette kan ha negativ effekt på vitenskap og utdanning";
- III. Rompolitikk og investeringer er besluttet på nasjonalt / mellomstatlig nivå i Europa.** Kommisjonen hevder at:
 - a) Nåværende rominitiativer svarer bare indirekte på bredere europeiske målsettinger;
 - b) Nasjonale romprogram er først og fremst innrettet mot nasjonal industri noe som kan være skadelig for konkurransedyktig utvikling av den europeiske romindustrien, og
 - c) Det er en risiko for overlapp, fragmentering og diskontinuitet av aktivitetene i den europeiske romsektoren, og
- IV. Nasjonale investeringer for dedikerte romprogram kan ikke imøtekomme behovene for EUs politikk og tiltak.** På grunn av fragmentering av nasjonale beslutningsprosesser, mangelfulle styringsrammer og mangel på samordning av finansieringsordninger, kan investeringer i grunnleggende romvirksomhet eller romforskning ikke etablere den nødvendige kritiske massen.

Lisboa traktaten etablerer kompetanse for EU innenfor rompolitikk

Figur 1.59: Artikkel 189 av Lisboa traktaten

The Treaty on the Functioning of the European Union

Article 189

- 1.To promote scientific and technical progress, industrial competitiveness and the implementation of its policies, the Union shall draw up a European space policy. To this end, it may promote joint initiatives, support research and technological development and coordinate the efforts needed for the exploration and exploitation of space.
- 2.To contribute to attaining the objectives referred to in paragraph 1, the European Parliament and the Council, acting in accordance with the ordinary legislative procedure, shall establish the necessary measures, which may take the form of a European space programme, excluding any harmonisation of the laws and regulations of the Member States.
- 3.The Union shall establish any appropriate relations with the European Space Agency. (4. not shown)

Ambisiøs EU handlingsplan, men med et stort finansieringsgap som ikke er løst

Prioriterte tiltak for å rette opp situasjonen er identifisert som følger:

- 1. Satellitnavigasjon:** Galileo og EGNOS programmer. Systemene representerer de første store rominnretninger som utelukkende tilhører og administreres av EU;
- 2. GMES (Earth overvåkingssystem).** Kommisjonens mål er å implementere systemet "raskt og effektivt" og å bli operativ fra og med 2014. GMES vil gi miljømessige og sikkerhetsrelaterede data.;
- 3. Sikre rommet for å oppnå sikkerhets- og forsvarspolitiske mål.** Som et instrument kan det tjene EUs sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser, og det krever beskyttelse, og
- 4. Romutforskning.** Prioriteringer identifisert inkluderer: kritiske teknologier, International Space Station (ISS) og tilgang til verdensrommet (bæreraketter).

Finansielle utfordringer

En viktig utfordring er finansiell. Kostnaden for politikken er anslått mellom 130 millioner og 1,5 milliarder Euro årlig, men det sies at ikke-kvantifiserbare kostnadene kan være "eksponentielt høyere." Det er fortsatt utfordringer med bl.a. finansieringen for GMES og det er foreslått at EUs medlemsland må finansiere dette fullt ut.

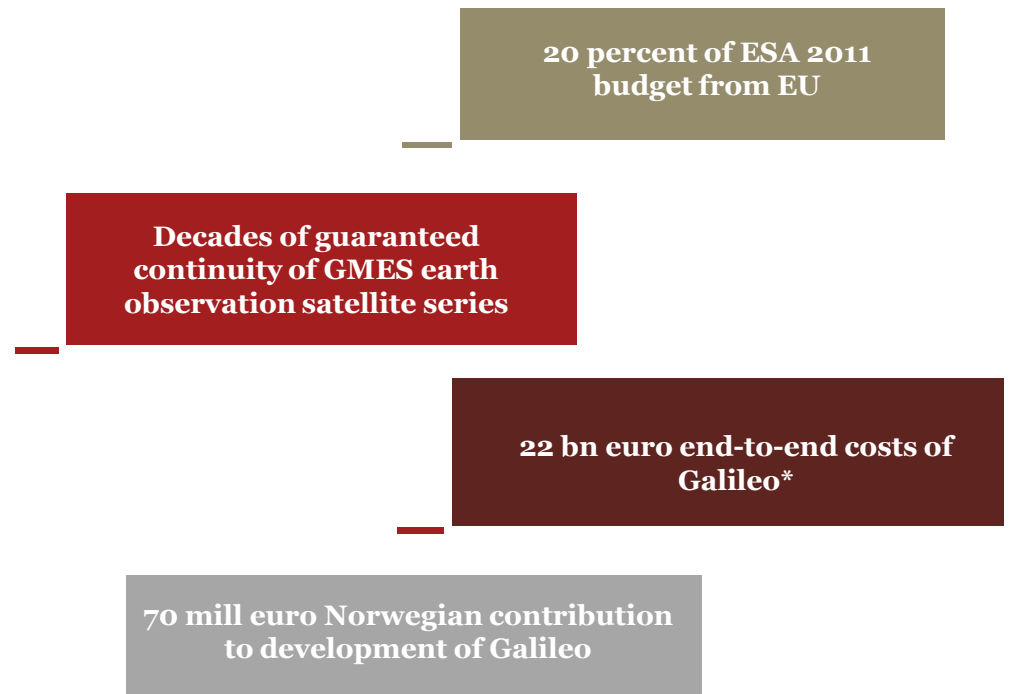
Dette er strukturelle utfordringene med EUs budsjetter og det multiår finansielle rammeverket (MFF). EU-budsjettene er små i forhold til medlemslandene og er ikke rigget for å finansiere stor skala utbygging eller driftskostnader av bl.a. romvirksomhet. Eksempelvis har Galileo og GMES kostnadene i stor grad blitt finansiert av overføringer fra landbruksprogrammene. Omfanget av finansiering som kreves for de mer ambisiøse varianter av rompolitikken kan være mer enn hva EUs-budsjetter kan absorbere.

Det å lukke dette finansieringsgapet er en viktig og uløst utfordring.

På neste side er en illustrasjon av viktige detaljer ved politikken og betydningen for norsk rompolitikk.

EUs ambisjoner har allerede praktiske implikasjoner

Figur 1.60: Illustration of EU space policy implications



Kilde: * Financial Times Deutschland 2010, 20 yrs of operation

Fremtidig politikk for europeiske romprogrammer inkluderer militære ambisjoner, restrukturering av ESA og vanskeligere adgang for Norge

1. **Coordinate Member States:** The Commission wishes to better coordinate activities of member states, space infrastructure is to be explored jointly. Space program management remains fragmented and international investment segregated. The proliferation of protagonists – the Member States via the space etater, the ESA, EUMETSAT and the EU – is not conducive to effective decision-making or implementation.
2. **Re-assess relations with the ESA.** Now, the EU's increasing involvement in space entails:
 - a) Gradually adapting the ESA's operations so that maximum benefit can be derived from the two organisations.:
 - b) As far as the Commission is concerned, the ESA should continue to develop into an organisation with an **intergovernmental and an EU dimension** in which **military and civil** programmes can coexist.
 - c) The model should be flexible enough to adapt to the level of **funding** that the various protagonists set aside for the different programs in the future.
 - d) A flexible membership structure should also be established in order to enable Switzerland and **Norway to take part in some programs** and to offer limited participation to some Member States.
3. **Third countries** cooperation:
 - a) Certain space activities including the International Space Station, ISS) can only be conducted in cooperation with third countries.
 - b) The Commission wishes to seek a “constructive” solution with **China** which claims the same frequencies as Galileo for its satellite navigation system COMPASS. This is a risk to the independence and fundamental rationale for the system.
 - c) The Commission will discuss co-operations with **U.S. and Russia** in i.e earth observation.
 - d) The Commission seeks to utilize space capabilities as an instrument for development policy with a.o **Sub-Saharan Africa**.

Fremtidig industripolitikk vil innebære mer konkurranse, men vil sannsynligvis ikke bli fullt omfattet av EUs direktiver for offentlige innkjøp og konkurranse

1. The Commission declares it will draw up, in close cooperation with the ESA and the Member States, a **space industry policy** that reflects the specific needs of each sub-sector. The main objectives of such a policy would be the steady, balanced development of the industrial base as a whole, including SMEs, greater competitiveness on the world stage, non-dependence for strategic sub-sectors such as launching, which require special attention, and the development of the market for space products and services.
2. Special significance is given to **SatCom**: In order to maintain Europe's lead in satellite communication technologies, research must be carried out at European level, given the spin-offs it can create for other application sectors. The availability of the appropriate radio spectrum will be necessary to ensure that satellite communications and space infrastructure are operational and help achieve the European Digital Agenda and EU space policy objectives.
3. In order to improve competitiveness it is seen as necessary to make better use of the European regulatory framework:
 - a) Regarding **trade** in particular;
 - b) Of the financial instruments to support **research and innovation**;
 - c) To define the most appropriate type of **procurement** procedures and the applicable award procedures when EU funding is concerned;
 - d) The option of adopting specific provisions under particular legislative acts could be examined.

We wouldn't expect the full procurement volume to be subject to directives 17 and 18. Although the EC remains uncompromising on competition and procurement, in practice, the directives only govern an estimated 20-25 percent of total European public procurement.* Experiences of applying the directives and in particular the competitive dialogue procedures for Galileo development also showed that there may be a need for adaptations for this to work effectively for space procurement.

Styring av ESA blir mer komplisert på grunn av økende antall medlemsland som skaper økende ineffektivitet og høyere kostnader

ESA er konstituert som en mellomstatlig organisasjon. Det er for tiden 19 medlemmer, inkludert to ikke-EU-medlemmer Norge og Sveits. Alle EU-27 landene er forventet å være medlemmer i løpet av de kommende årene.

ESA gjør hva medlemsstatene bestemmer den skal gjøre. Konvensjonen etablerer ulike vedtaksregler for ulike problemstillinger. Viktige avgjørelser som nivået av finansiering til programmer avgjøres ved enstemmighet. Dermed kreves full konsensus inkludert av medlemmer som ikke deltar i et program.

Dette kan sees på som et system som tjener interessene til små nasjoner, inkludert Norge. Det kan også sees som en viktig forutsetning for en mindre nasjon til å bli med i første omgang ettersom man ellers ikke ville hatt noen garanti for innflytelse. Norge utøver dermed innflytelse langt utover sin 1-2 prosent finansielle bidrag. Gjentatt samhandling mellom aktørene fører antageligvis til at det er sjelden det er konflikter og kompromisser søkes. Dette gjenspeiler også at ESA for det meste er en konsensus drevet organisasjon ettersom enstemmighet prosedyrene ellers ville være uhåndterlig.

Risikoen er, som ESA DG påpeker *, at det fører til mangel på fleksibilitet, økte kostnader og forsinkelser. Disse risikoene vil bare øke etter hvert som ESA utvides og godtar nye stater med de samme rettigheter.

Industripolitiske regler står overfor lignende dilemmaer. Fra et effektivitetssynspunkt er det en reell risiko for at reglene som sikrer kontrakts retur til hvert land fører til høyere kostnader og forårsaker forsinkelser. De fleste stater, deriblant Norge deltar i alle programområdene, ofte med svært små bidrag, og alle disse må motsvares av kontrakter eller refusjons ordninger. Til sist er det ikke sikkert at dette øker den samlede konkurranseevnen til europeisk industri, men det vil skape muligheter for selskaper som ellers ikke ville vært konkurransedyktige.

Dilemmaet oppstår når de samme reglene som også garanterer mindre nasjoner en reell stemme og innflytelse og en mulighet til å bygge opp industrielle evner. Uten disse reglene vil ESA kunne miste sin attraktivitet for mindre nasjoner.

Et scenario på lenger sikt er at systemet revideres, kompromisser vil bli funnet, og mindre nasjoner inkludert Norge må være mer selektive i sin deltakelse.

Det er utfordrende å anvende konvensjonen...og det blir ikke lettere med 29 medlemsland

Figur 1.61: Viktige beslutningsregler i ESA

2012	Procedure and decisions	20++
19	Unanimous: -Level of Resources for programs -Changes of industrial policy	29
13	Two-thirds: -Adopt the general budget -Adopt each program -Technology export	19
10	Majority of all member states: -Accept frivillige programs and prioritization	15
≤ 10	Simple majority of represented states: -Procurements -Other matters not specified	≤ 15

Kilde: Agenda 2011 ESA; ESA Agenda 2015; PwC Analysis

Norges innflytelse vil bli redusert, europeiske markeder mer konkurransutsatt og utilgjengelige for norske selskaper

Så hva innebærer dette for Norge, en liten nasjon og ikke-EU-medlem? Det er vanskelig å forutse om Norge vil bli bedre stilt om EU oppnår sine mål, men det er definitivt en rekke utfordringer:

Innflytelse vil reduseres ettersom EUs medlemsland koordinerer, eventuelt samkjører finansiering og en større andel av finansieringen og aktiviteten totalt har opprinnelse i EU. Hvor mye, og med hvilken betydning er vanskeligere å fastslå.

Hvis liten i dag, så vil evnen til å påvirke prioriteringer, bestemme dagsorden og strategier vil utvilsomt reduseres i fremtiden. Norges nåværende innflytelse er disproporsjonal til de finansielle bidragene, men det er likevel kun noen få eksempler på hvor dette har hatt en marginal betydning.

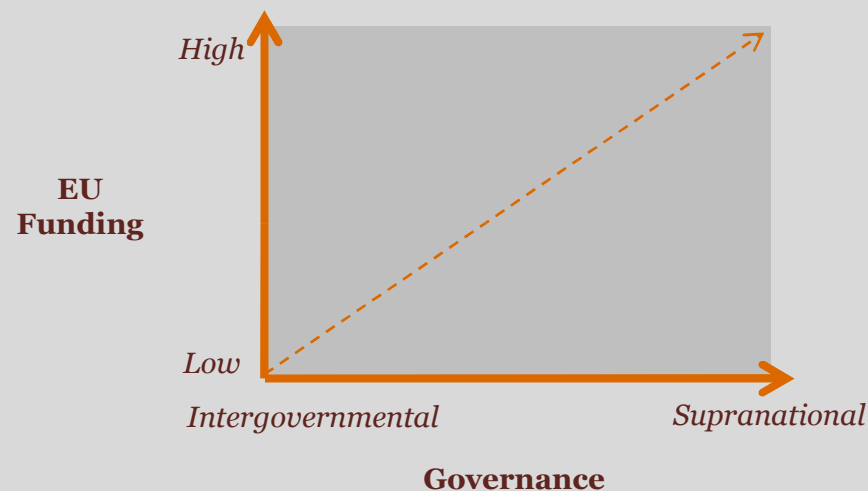
Konkurranssevne vil reduseres. Økte EU-midler, og et skift vekk fra juste retour systemet (kvoter) til mer konkurranse vil gi færre muligheter for norsk industri. Noen av de mest vellykkede bedriftene i Norge kan konkurrere på slike premisser og er i dag begrenset av juste-retour. Netto vil vi imidlertid forvente en nedgang.

Risikoen kan ikke avlastes helt, men strategier kan inkludere betydelige oppskalering av finansiering, ad-hoc program bidrag ala Galileo, og mer out-of-the-box: være forberedt på å søke alternative arenaer for bilateral europeiske eller ikke-europeisk samarbeid.

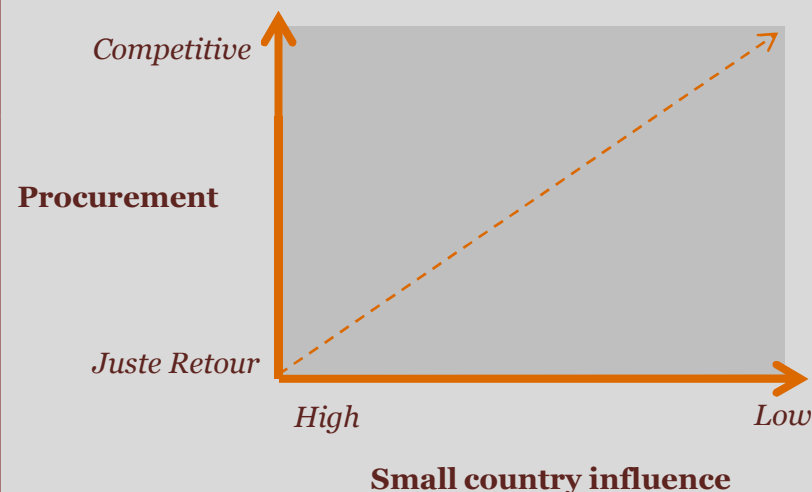
Figur 1.62: Illustrasjon av politiske scenarios

Konseptuell

1. Defining parameters



2. Implications



I økende grad er nasjonale program organisert som partnerskap med kommersiell orientering og privat risikokapital

Grensene mellom offentlige og private roller er i endring. Det er tre modeller som vokser frem:

Amerikansk kommersialiseringsstrategi: Private investeringer og risiko, statlig servicekontrakt backing. Spesielt sett i bilde- og radardatamarkedene. Privat finansiert, dvs. GeoEye-1 satellitt ble delfinansiert av det amerikanske National Geospatial Intelligence Agency og Google. DigitalGlobe samlet finansiering for sin nye satellitt gjennom en offentlig emisjon av aksjer i 2009.

Høy privat risiki er involvert som bl.a. gjenspeiles av kollapsen i aksjekursen til DigitalGlobe og GeoEye på grunn signaler om nedskjæringer i offentlige utgifter på bildedata. Amerikanske etterretningstjenester har også inngått femårige 85 millioner dollar kontrakter med ikke-amerikanske selskaper MDA, EADS og Infoterra for radardata. Konkurransen for å utvikle nye bæreraketter og service kapasiteter er en annen viktige manifestasjon av fenomenet i USA.

• **Europeiske OPS modeller:** Storbritannia / Norge / Frankrike / Italia / Tyskland / Canada / Israel: Offentlig privat partnerskap modell der statlige investeringer er betydelige og private aktører / eiere er ansvarlige for drift og kommersialisering. Dette har blitt sett i optiske / radar satellittsystemer, og også for militære satellittsystemer. TerraSAR-X er en radarsatellitt utviklet av EADS Astrium og den tyske romorganisasjonen. Rapideye er en annen privat-offentlig finansiert tyske prosjektet. De fire satellittene Cosmo-Skymed er et militær-sivilt prosjekt som også tilbyr 1m radarbilder som selges kommersielt gjennom e-Geos/Telespazio.

Britisk militært kommunikasjonssystem Skynet-5 og norsk-spansk militær kommunikasjonssatellitt HisNorSat er andre eksempler. Norge har en eierandel, mens britene leier kapasitet fra Paradigm og EADS. Både selge overkapasitet.

• **Asiatisk statskommersialisering:** India / Russland / Sør-Korea: Full statlig finansiering men kommersielt salg gjennom statlig eide selskap eller av lisensierte agenter. Typisk for jordobservasjon, bilde og radarsatellitter.

Statene bruker nye tilnærminger for å redusere kapitalkostnader, samordne incentiver og for å oppmuntre kommersialisering

Figur 1.63: Important functions of public-private partnership models

Purposes

Lower cost of capital. This is about reducing risks for private participants thereby lowering the cost of capital.

Aligning incentives. Private capital risk and commercialization incentives aligns incentive for cost and quality between private and public actors.

Lower life-cycle costs through revenue streams. Kommersiell sales creates revenue streams and thereby reducing life-cycle costs.

Incentives for commercialization. Incentives to increase revenues, reduce risks and dependency on government sales.

Important challenges

Balancing risks and incentives. The most important difficulty is finding a balance of appropriate balance of private capital participation versus sharing of upsides. Current programs are likely to provide lessons in this regard but it may be too early to make any assessment.



*Utviklingstrekk
i fremvoksende
markeder*

Russland

Fremvoksende marked, men en gammel romnasjon. Estimert budsjett for Roscosmos i 2011 på 3,7 milliarder US * (2,8 mrd EUR/21,5 mrd kroner). Åtte prosent nominell vekst fra 2010, men høy inflasjon kan redusere den virkelige veksten. En styrking av de russiske romprogram etter tiår med nedgang. GLONASS (Satnav) er nå operativt med 31 satellitter i bane. Eneste land med mulighet for menneskelig romfart (etter pensjonering av amerikanske romfergen) Strukturelt, så har russisk industri fordeler fra store forsvarsdrevne statlige programmer. Industrien lider av en pensjonsklar arbeidsstyrke og tap av kvalifikasjoner. Bekymringer øker etter en serie med feil og svikt med den gamle Sojus bæreraketten.

Analytikere tror muligheter kan eksistere for europeiske selskaper.

Russland har også startet byggingen av en satellitt bakkestasjon på Svalbard. Norske myndigheter bestrider bygging på miljøhensyn og har krevd den fjernet.

Den russiske arktiske strategien viser ambisjoner for Svalbard og har resultert i konstruksjon av en bakkestasjon

Figur 1.64: Illustrasjon av russisk strategi og bakkestasjon på Svalbard



Kina

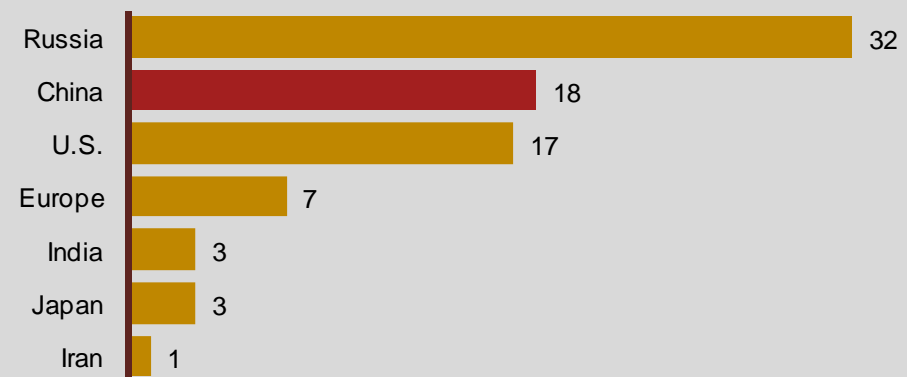
Beregninger av årlige utgifter varierer mellom 2,5-6,5 milliarder amerikanske dollar. De høye estimatene inkluderer vitenskapsprogrammene. Et policypaper ble utgitt i fjor. Programmene støtter mye infrastrukturutvikling: dvs. fire utskyttings anlegg, kinesisk romstasjonen under utvikling, syv satellitt Satnav system (Beidou), datarelay satellitt, militær kommunikasjon og jordobservasjonssatellitter, og satellitt i bane rundt månen.

Gikk forbi USA i antallet utskytninger i fjor og rivaler nå Russland i utskytning av mellomstore kommersielle kommunikasjonssatellitter.

Omlag 40 store bedrifter og anslagsvis 48.000 romarbeidere. Årlig omsetning av luftfartssektoren (inkludert rom) på ca 22 mrd USD i 2010 (NOK127bn/EUR17bn) opp 60 prosent siden 2005, halvparten av dette fra kommersielle selskaper. Kun en andel av dette er fra romvirksomhet men det nøyaktige beløpet ikke kan påvises.

Tar igjen Russland i utskyttingsmarkedet?

Figur 1.65: Antall satellitt utskytninger i 2011



Kilde: *Globalsecurity.org 2011; Barents Observer 2012 ; New York Times Dec 2011, Federa l Aviation Administration 2011; Space Foundation 2011; OECD 2012

India

Budsjett for romorganisasjonen på ca 1,5 mrd USA i 2011. Mer enn 30 prosent økning to år på rad. Organisasjonen har 15.000 ansatte.

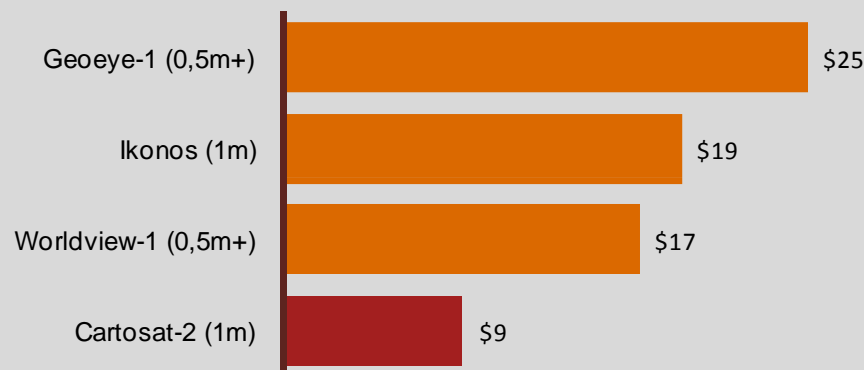
Organisasjonen driver et stort innenlandske kommunikasjonssystem med elleve satellitter som gir TV-signaler for 90 prosent av befolkningen. Flåte av ti optiske og radar jordobservasjonssatellitter.

Har en estimert markedsandel på 20 prosent av den globale optisk bilde virksomheten. De vil også utvide til radarsatellitter i nær fremtid. Verdiøkende tjenester øker og si Antrix / Bhavan har lansert en 3D-kartlegging fototjeneste som utfordrer Google. Nær 500 aktive selskaper.

Testet ballistisk rakettforsvar i 2011 og indikerer et fokus på militære programmer som svar på den såkalte "Asian Space Race". eks. Japan lansert to "spion-satellitter" i 2011, og enda flere fra Folkets frigjøringshær.

En lavkostnads bilde utfordrer

Figur 1.66: Indikative markedspriser, høyoppløselige, ferske bilder, per kvkm



Sør-Amerika

Regionen ser ikke i samme oppskalering som i Asia, men det finnes en rekke land med romprogram, satellitt produksjon og ambisjoner.

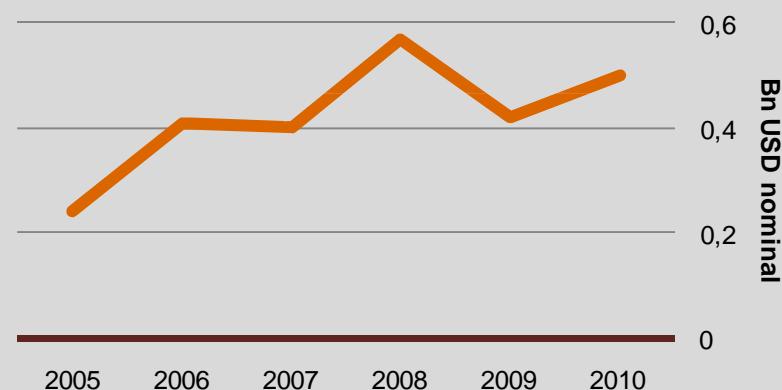
Brasil og Mexico er de største. Mexico har utviklet et telekommunikasjonsselskap med tre geostasjonære satellitter i bane. Andre land med aktive programmer og kapasiteter inkluderer: Argentina (bygget sin egen geostasjonær satellitt), Chile, Colombia, Peru. Flere land har hatt astronauter i bane. De fleste har programmer fokusert på fjernmåling.

Brasils politikk er preget av omfattende bilaterale samarbeidsprogrammer og utilitaristiske mål. Flaggskipet programmet er de kinesisk-brasilianske jordobservasjonsdata systemene (CBERS), tre satellitter for tiden i bane brukes til bl.a. regnskog overvåking og naturressursforvaltning.

Brasil utvikler også en bærerakett (Cyclone-4) i samarbeid med Ukraina. Industrien har synergier og er støttet av den betydelige flyindustrien som er verdens tredje største.

Romindustrien i Brasil er liten og ikke mye større enn i Norge men den vokser raskere

Figur 1.67: Inntekter romindustrien i Brasil (USD Bn Nominal)



Kilde: Prices from Telespazio, Antrix. GRES, Astrium Geo Services; Brazil data from Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil

En fremtid med lavkostnadsproduksjon, hyllevareprodukter og ny tjenesteutvikling vil utfordre norske selskaper men gi billigere og bedre tjenester for myndighetene

Et stort antall framvoksende markeder utvikler sin romkapasitet. Trenden er sterkest på det asiatiske kontinentet, men også tydelig i Latin-Amerika. Andre mer modne markeder med ekspanderende kapasiteter inkluderer Israel, Japan og Sør-Korea.

Kommersiell kapasitet

er fortsatt noe begrenset. Det handler mest om drift av Satcom tjenester for innenlandske eller regionale markeder; Rakettnæringene i Russland og Kina har betydelige markedsandeler og spesielt Kina har begynt å gjøre innhogg i det mer lønnsomme segmentet for utskytning av kommersielle kommunikasjonssatellitter direkte i konkurranse med bl.a.. Arianespace; i India, spesielt, er bilde segmentet semi-kommersialisert og de har fått betydelige andeler i de globale bilde markedene. Satellittene er statsstøttet her som overalt ellers, men data salg er kommersialisert.

Det er to trender som karakteriserer denne utviklingen:

Det asiatiske romkappløpet

er en konkurranse mellom hovedsakelig Kina, India og Japan, men det påvirker også Sør-Korea, Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam og Taiwan. Det er svært lite samarbeid mellom disse nasjonene og ingen samkjøring av ressurser eller deling av teknologi på den måten sett i ESA. En regional organisasjon eksisterer, men landene forfølger i hovedsak nasjonale agendaer og det er bekymringer om økt militarisering og våpenkappløp. Dette resonerer med et bredere geopolitisk bakteppe.

Latin-Amerikansk samarbeid

Samarbeid karakteriserer de **latinamerikanske** utviklingen. Prioriteringer er mindre drevet av sikkerhetspolitikk. Fjernmåling og kommunikasjonsbehov driver utviklingen. Brasil er særlig aktivt i å utvikle samarbeid med andre og det er industrielle kontraktsdelingsavtaler forbundet med dette. Det er også økende sammenheng mellom Asia / Russland og Latin-Amerika.

Mulighet eller trussel?

Implikasjonene er todelt:

Vekstmuligheter

kan eksistere. Dette kan være knyttet til noen få produsenter som er konkurransedyktig globalt. Dette er imidlertid også det området som er truet lengre sikt.

Kommunikasjon tjenester, optisk bilde og radardata vil bli mer tilgjengelige og billigere. Systemene vil ha bedre kapasitet og etterspørsel vil vokse som følge av lavere priser. Avledet etterspørsel, dvs. for verdiøkende tjenester vil øke.

Det er visse styrker blant norske tilbydere i disse segmentene som kan vokse i kjølvannet av dette av dette - spesielt innen kommunikasjon og image / radar verdiøkende tjenester. Etterspørselen for jordobservasjon nedlastingstjenester vil vokse og fordelene ved Svalbard gir et konkurransefortrinn.

Trusler

spesielt for hardwareprodusenter. De institusjonelle markedene i Europa vil forbli beskyttet mot denne utviklingen støttet av politiske hensyn. De globale kommersielle segmenter vil bli tøffere.

Ettersom flere produsenter i en rekke land får erfaring og kvalifikasjoner vil det bli mer konkurranse og lavere priser i de globale markedene.

De produsentene som er tett knyttet til å ankerkunder i norske eller regionale markeder, eks. offshore eller maritim kan opprettholde visse fortrinn. Andre vil ha en vanskeligere tid.



Utviklingstrekk i sammenlignbare land

Gjennomgang av sammenlignbare land

Hensikten med dette segmentet er å se nærmere på utviklingen i tre land. De tre landene er valgt i samarbeid med departementet. De representerer på ulike måter relevante sider for norsk politikk.

Canada: Har en felles interesser i den arktiske regionen. Politikk og programmer er også orientert mot dette. De offentlig tjeneste utviklingsprogrammer er spesielt lik de i Norge. Canada har et svært fokusert og selektivt romprogram. Næringsstrukturen i Canada er ganske lik som i Norge. Den er større i absolutte termer, men omtrent det samme i BNP termer. Industrien har hatt realvekst for det drevet av tjenestesegmenter. Canada har nylig lansert en vidtrekkende politisk evalueringsprosess. Bakgrunnen for prosessen er et opplevd behov for å håndtere nye utfordringer og økt konkurranse.

Sverige: Har tradisjon av store vitenskapelige programmer, inkludert lanseringer av egne satellitter. Dette synes å være i endring. Regjeringen skalerer ned de nasjonale satellitt utviklings prosjektene og fokusere på ESA. Det er stort engasjement i Ariane-5 Launcher programmer på grunn av sterke leveranser fra Volvo Aero og Ruag Saab. Nasjonale programmer er på omtrent samme størrelse som Norge, men de er bygget opp forskjellig. De er mer programmatisk og tettere knyttet til forskning. Den svenske Romsenteret forvalter også forskningsfinansiering for rom. Næringsens omsetning er mindre enn i Norge og utgjør om lag 0,06 prosent av BNP. Det har vært begrenset vekst og muligens en nedgang hvis justert for inflasjon. Det har vært samtaler om en omfattende rompolitikk, men ingen prosess lansert så langt.

Sveits: Har tradisjonelt kanalisert det meste av sin romprogrammet gjennom ESA. I en nylig avsluttet strategisk gjennomgang ble det funnet at konteksten er i endring. Sveits nå en uttalt politikk som inkluderer en utvidelse av arenaer og instrumenter.

Vi vil vurdere de tre landene med fokus på saker av interesse for Norge.

Den kanadiske industrien har strukturelle likhetstrekk med den norske

Kontekst

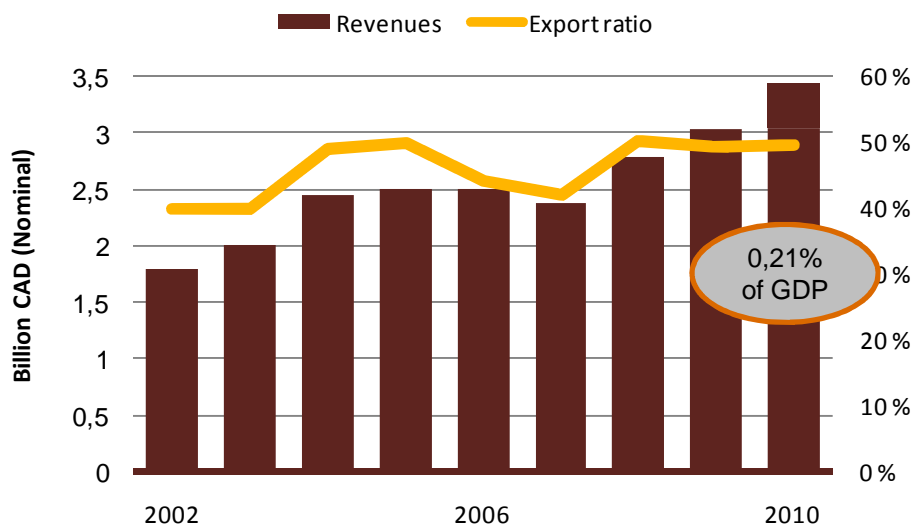
Utover de åpenbare forskjellene i sammenheng er det også noen relevante likheter.

- Canada har spesielle interesser i arktiske områder. De har store territorier hvor satellittovervåking og kommunikasjon er viktig. De har også strategiske interesser i arktisk utviklingen pga naturressurser og kontroll av Nordvestpassasjen.
- Næringen er hovedsakelig service orientert og har en sammenlignbar struktur med Norge.
- De er også sett på som en spesialist og komponent produsent for amerikanske prime produsenter.

Kanadiske dollar har styrket seg mye mot USD og EUR. Mer enn kroner det siste tiåret.

Realvekst i inntekter, for det meste telekom, og den samlede størrelsen er sammenlignbar med den norske BNP ratioen

Figur 1.68: Inntekter og eksport ratio Kanadisk romsektor (2010)



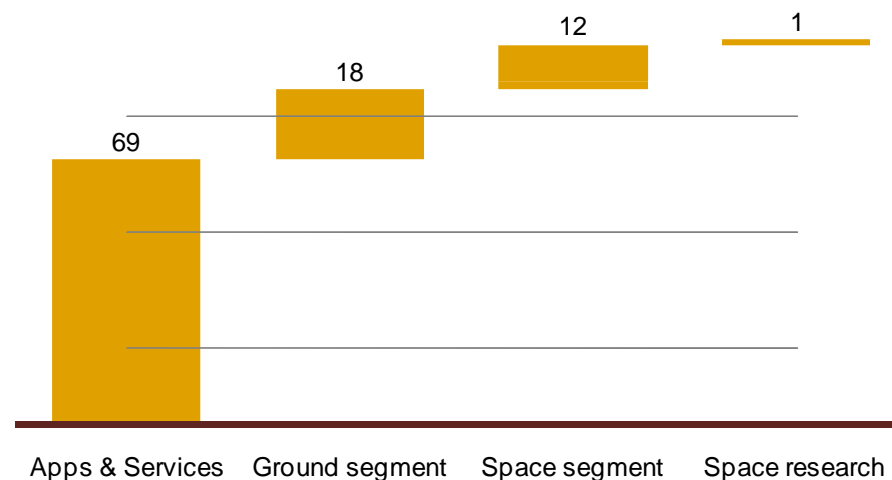
Kilde: CSA industry statistics; MoTI Canada Departmental performance Report 2011; IMF Art IV 2012; PwC Analysis

Industrien har hatt reell vekst de siste fem årene. Dette er rapportert å være nesten utelukkende (97 prosent) drevet av teletjenester. Det innenlandske markedet utgjør om lag 50 prosent av omsetningen. Eksporten har vokst raskere enn innenlandsk salg over ti år og har nå stabilisert seg på om lag 50 prosent de siste årene.

Viktige industrihendelser de siste årene inkluderer regjeringens blokkering av salg Vancouver-baserte MacDonald, Dettwiler and Associates (MDA) til amerikanske firmaet Alliant. Denne typen statlig engasjement i markeder er uvanlig i Canada også i romsegmentet. Enkelte analytikere ser dette et brudd med historien og et signal om økende nasjonale ambisjoner på vegne av den nåværende regjeringen. Det er verd å merke seg at MDA var eid av amerikanske Orbital Science Corporation mellom 1995-2000. I løpet av denne tiden ble også det kanadiske selskapet Radarsat kjøpt fra Spar Aerospace.

Tjenesteorientert industristruktur og raskest vekst i tjenestesegmentet

Figur 1.69: Romindustri omsetning Kanada per segment (Prosent, 2010)



Fokusert og selektivt kanadiske romprogram

Space programs

Strategien er preget av en svært selektiv og programmatisk tilnærming. Kanadiske myndigheter har fokusert på tre områder: jordobservasjon, romfart og Satcom. Hvert program består av en forskningskomponent, utviklings og driftskomponenter. Det er også et generisk teknologi program til støtte for disse tre.

Budsjettet for 2011 er på 322 millioner CAD, (1,8 mrd kroner). Dette er omtrent 10 prosent av bransjens omsetning, også kan sammenlignbart med Norge.

Deltakelse i ESA er knyttet til disse programmene. ESA bidrag er omtrent en tredjedel av Norges.

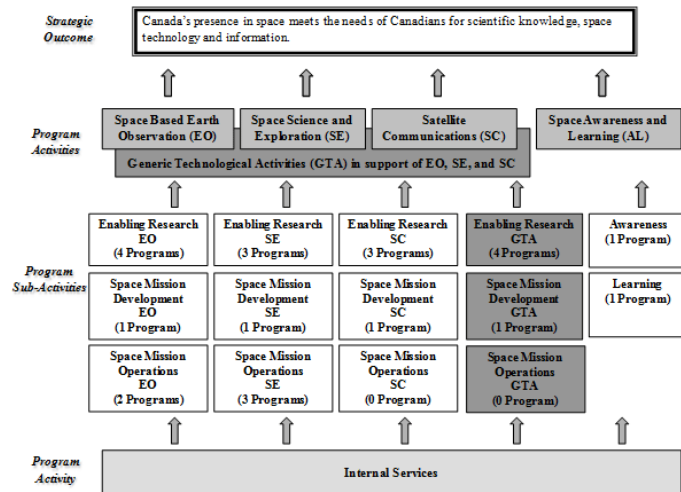
Strategien ble godkjent av regjeringen i 2005 etter mye overveielse og konsultasjon på tvers av bransjen og andre interesser.

Jordobservasjonsprogrammet har likhetstrekk og grensesnitt med Norge. Det er et utviklingsprogram som fokuserer på Radarsat. Radarsat-2 eies og drives av MDA men den kanadiske regjeringen finansiert ca 75 prosent i retur for data. De største utgiftene nå er for utbygging av det planlagte radar systemet (RCM). MDA er hovedentreprenør for dette. Vi vil komme tilbake til dette separat ettersom det er mye interesse for dette i Norge. Jordobservasjonsprogrammet er også svært fokusert på tjeneste og applikasjonsutvikling og har lignende tilnærming som tjeneste utviklingsprogrammene i Norge.

Det er noe usikkerhet om den fremtidige finansieringen i øyeblikket, men det rapporteres at jordobservasjonsprogrammet vil få en økning på 30 prosent drevet av RCM utviklingen.

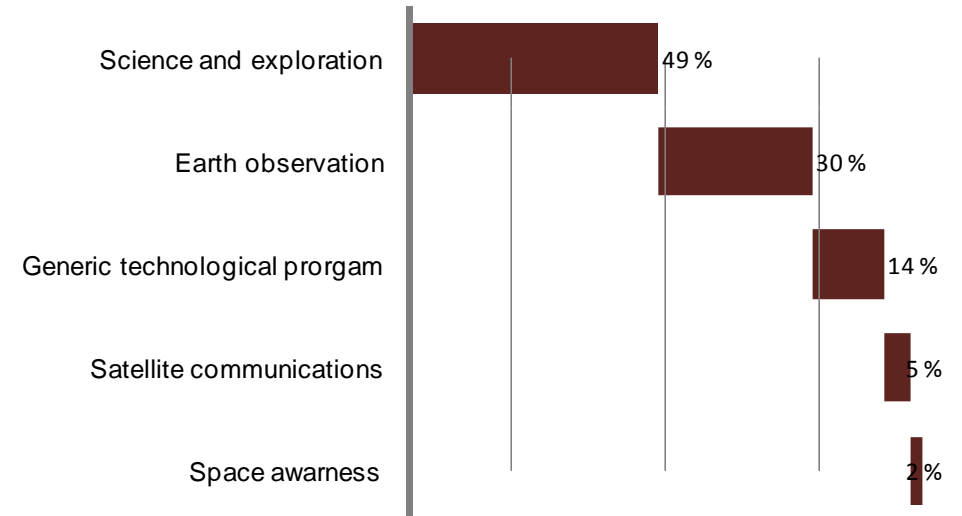
Høyst programmatisk tilnærming og streng utvelgelse og prioritering

Figur 1.70: Illustrasjon av Kanadiske romprogram prioriteter (2011)



De offentlige programmene har et hovedfokus på vitenskap og jordobservasjon

Figur 1.71: Områder for offentlig støtte i Canada (Prosent, 2010)



Kanadierne finner Radarsat en teknisk suksess, men er bekymret for konkurransen, kommersialisierungsstrategien og den høye risikoen for staten

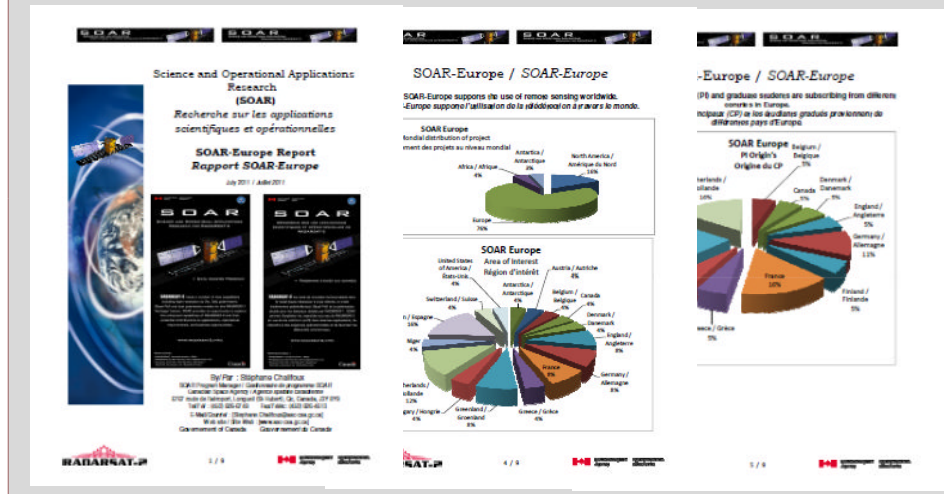
Den kanadiske regjeringen hadde opprinnelig foreslått å utvikle satellitten som et ESA-program, men klarte ikke å få godkjenning innen ESA. Norge støttet dette som en ESA-prosjekt på den tiden og fortsatte samtaler med Canada og inngikk til sist en avtale med RSI / MDA.

Den kanadiske regjeringen besluttet å starte programmet, og inngikk partnerskap med MDA for utviklingen. Den kanadiske regjeringen finansiert ca 450 millioner CAD av utviklingskostnader og MDA gi rundt 150 millioner CAD. Regjeringen fikk tilgang til alle data og MDA ville få oppsiden fra kommersielle data salg. MDA eier og driver satellitten.

Kanadierne har også lansert en tilknyttet forsknings- og utviklingsprogram åpent for internasjonale deltakere, for å utvikle applikasjoner og support vitenskap.

192 Kanadiske forskningsprogrammer knyttet til Radarsat men ingen norske ledende forskere som deltagere

Figur 1.72: Illustrasjon av SOAR programmets deltagere og fokus



Kilde: * Evaluation of Major Crown project Government Consulting Service Canada 2009 **MDA 3rd quarter financial report 2011; Investor conference call reported in financial press; MDA press release Sept 23, 2011:

Kanadiske erfaring er rapportert å ha vært blandet. *

Suksessen er først og fremst teknisk. Teknologiene ble sett på som avanserte og konkurransedyktig mot andre på den tiden.

Bekymringer har vært reist om forsinkelsene som resulterte i en konkurranseulempe ettersom andre konkurrerende kommersielle systemer ble lansert først.

Bekymringer ble også reist om de økonomiske ordninger der staten tar på seg mye av risikoen og hadde liten oppside. MDA på den annen side tok på seg all kommersiell risiko, men hadde en mye lavere investering. Det nye radar satellitt prosjektet i Canada er planlagt med fullt statlig eierskap.

Et mål for programmet var også å bidra til å utvikle jordobservasjons sektoren. Sektoren har ikke vokst som forutsett og MDA reduserte estimatet over markedspotensialet med 80 prosent. Programmet kan likevel ha vært lønnsomt for MDA og bidratt til økt kapasitet. MDA rapporterer en voksende geospatial satellitt virksomhet for det meste drevet av salg til amerikanske etterretningstjenester. MDA vant nylig en stor kontrakt om salg av Radarsat-2 data til amerikansk etterretning. **

Offentlige etater var trege til å ta i bruk radardata. Anslagsvis 65 prosent av den tildelte kapasiteten ble brukt i 2009. Readiness vurderinger hadde blitt utviklet og barrierer for utvikling og opptak identifisert. Mange ble håndtert for det meste gjennom informasjonskampanjer og utvikling av applikasjoner. Kostnader til databehandling var (er) dekket sentralt over den kanadiske romorganisasjonen budsjett.

Det viktigste internasjonale element i prosjektet ble kansellert. Dette innebar en utskyttingsavtale med NASA. Satellitten ble skutt opp på en kommersiell tjeneste. Amerikanerne bemerket at programmet var for kommersielt for NASA og en konkurranse trussel mot amerikansk industri.

Avtalen med Norge var den eneste bilaterale avtalen. Andre avtaler senere har blitt organisert som kommersielle kontrakter. En tidlig avtale med Orbimage om internasjonal data distribusjon ble opphevet ettersom MDA overtok selskapet.

Pågående reorientering av politikken for å håndtere siste tids utvikling

Den kanadiske regjeringen har lansert en omfattende politisk prosess nylig. En høy nivå kommisjon er utnevnt til å gjennomgå luftfart og romstrategier. Canadas luftfartssektor anslås å være verdens femte største. Gjennomgangen fokuserer på følgende:

- Hva er de komparative fortrinn og svakheter ved Canadas Aerospace sektor?
- Hvilke muligheter og utfordringer og endrede betingelser er til stede?
- Hva kan den kanadiske romfart sektor gjøre for å utnytte disse mulighetene og møte disse utfordringene?
- Hva kan Canada lære av strategier som brukes av regjeringer, selskaper og forskere i andre land?
- Hvilke konsekvenser har eksisterende politikk og programmer?
- Hvilke endringer eller alternative strategier og programmer kan regjeringen vurdere?

Kilde: www.aerospacereview.ca; * MDA press release 14 nov, 2008* GoC RfP Solicitation Notice W7714-115156/A ;CSA Radarsat Constellation mission Components and Specifications (read February 2012);****Flett at Nasa presentation October 2010;PwC Analysis

De nye radarsatellittene er planlagt for utskytning i 2016

Figur 1.73: Illustration of important issues with RCM development

The new radar satellite program (Radar Constellation Mission RCM) is organized as a government program entirely. GoC will own and operate the satellites. MDA won the tender as prime contractor.* There has been amendments to the contract since then. It is designed as constellation of three satellites in polar orbit. There are discussions reported in the press about extending the program to global coverage. Canadians see German and Israeli developments as the important competitors.

Of interest for Norway is the decision to carry AIS receivers on board the satellite thereby reducing the correlation problem of having different AIS and radar satellites. An RFP for feasibility studies of AIS and radar integration was solicited in July 2011.** Spanish Hisdesat is expected to launch its radar satellites with AIS capabilities in 2012.

Also of interest is that the design concept plans development of a new ground segment structure in Canada, and use "foreign" facilities at Svalbard as backup.*** Government has developed an international engagement strategy to "Clarify fundamental questions concerning the extra capacity management, constraints, governance and priorities ". **** Government of Canada will own the new constellation in contrast with Radarsat-2 where MDA is the owner and operator.

Det svenske romprogrammet har sterk industriell fokus og et integrert forskningsprogram

Kontekstuelle forskjeller

Det er forskjeller i prioriteringer og organisering av romprogram i Sverige og Norge. Viktige kontekstuelle forskjeller kan forklare dette:

- Den økonomiske strukturen i Sverige er annerledes med en bredere industriell base og mindre drevet av olje og maritim sektor. En implikasjon er kapasiteter innen Aerospace (Volvo Aerob og Rug (SAAB))
- Den arktiske interessen er også annerledes med ingen territorielle interesser utover Nord-Sverige.
- Det er også en annen historikk med mer vekt på vitenskap og nasjonale (vitenskap) programmer, inkludert utvikling og lansering av vitenskapelige satellitter.

Forskjeller i mål og fokus

Målet med romprogram er også forskjellig. Det er ikke definert altomfattende mål som for Norge. Snarere er det definert et sett av aktiviteter for romorganisasjonen. Denne har mandat til å bevilge offentlige ressurser til vitenskap, romteknologisk utvikling, og fjernmålingsaktiviteter. Praktiske implikasjoner er:

- En egen vitenskap program
- Industrielt program mer eksplisitt rettet mot oppstrøms segment (selv om en rekke mindre nedstrøms firmaer også støttes)
- Mindre forlengelse inn i offentlig tjeneste utviklingsprogrammer som sett i Norge.

Det er ikke en rompolitikk som sådan i Sverige selv om det har nylig blitt diskutert om dette burde utvikles.

Organisering

Sverige har en romorganisasjon (Rymdstyrelsen) med 14 ansatte i 2010 sammenlignet med ca 30 i den norske. Etaten er organisert i regi av Kunnskapsdepartementet.

75 prosent av finansieringen kommer likevel fra Nærings- og handelsdepartementet. Kunnskapsdepartementet finansierer de vitenskapelige programmene inkludert bidrag til ESA vitenskap programmer.

Av relevans er også Swedish Space Corporation (SSC). Dette er et heleid statlig aksjeselskap. Eierskapet forvaltes under Finansdepartementet som andre statlige virksomheter. Et 10 prosent avkastningsmål er satt av regjeringen. Selskapet har i dag fire forretningsområder. De to største er: (i) Satellite management-tjenester som har likhetstrekk med KSAT og utgjør om lag 30 prosent av omsetningen, og (ii) Science Services handler om Esrangle og kan sammenlignes virksomheten på Andøya Rakettskytefelt.. Dette utgjør om lag 15 prosent av inntektene. Selskapet opererer også Aerospace tjenester for testing hos Esrangle og Aerospace systemer (overvåkingssystemer herunder for oljesøl deteksjon og fiskeriforvaltning). SSC har store eierandel i ulike teknologi og selskaper som bidrar om lag 35 prosent av omsetningen.

SSC solgte sin romdivisjon i 2011 til tyske OHB. Romdivisjonen hadde stort sett salg til ESA, men var også det viktigste instrumentet for de tidligere nasjonale satellitt utviklingsprogrammene.

SSC hevder tap av konkurranseevne mot integrerte produsenter i Europa som bakgrunn for salget. Pressen rapporterer også at dette var relatert til politisk valg og begrenset vilje til å fortsette å subsidiere nasjonale satellitt prosjekter. Samt et ønske om å prioritere Ariane-5 utvikling der både Volvo Aero og Ruag Saab har store interesser.

Den svenske ESA deltagelsen fokuserer hovedsaklig på Ariane

ESA og nasjonale program

ESA bidrag utgjør 75 prosent av totalen i 2011. Dette er opp fra ca 65 prosent i tidligere år. Romprogrammet har også en dedikert vitenskap komponent som i Norge er budsjettert for andre steder. Vitenskapen Programmet på om lag 11 prosent av totalen og dette inkluderer midler for Estringe (EASP program). Nasjonalt program vs ESA forholdet er nærmere 17 prosent likt det i Norge. (justert for forskjeller i regnskapsføring av vitenskap programmene)

ESAs valgfrie bidrag er mer konsentrert enn for Norge. 35 prosent er for telekommunikasjoner (om lag 25 prosent i Norge 2010) og 30 prosent for Ariane. Sistnevnte ble vedtatt på kabinettet nivå som reflekterer en beslutning om å støtte Volvo Aero og Ruag Saab. Det finnes også en 18 prosent andel for jordobservasjon ved ca tilsvarende nivåer som for Norge.

Nasjonale program har forskjellig fokus og organisering enn i Norge. Tilnærmingen er programmatisk. Færre deltakere, større kontrakter. Høy grad av åpenhet i forhold til satsningsområder og tildelinger. Sverige har også utviklet et industri-forskningsprogram med en langsiktig FoU tilnærming.

Det er også et mindre jordobservasjon program. Dette har ikke det samme operative fokus som offentlig tjeneste utviklingsprogram i Norge selv om det er noe overlapp.

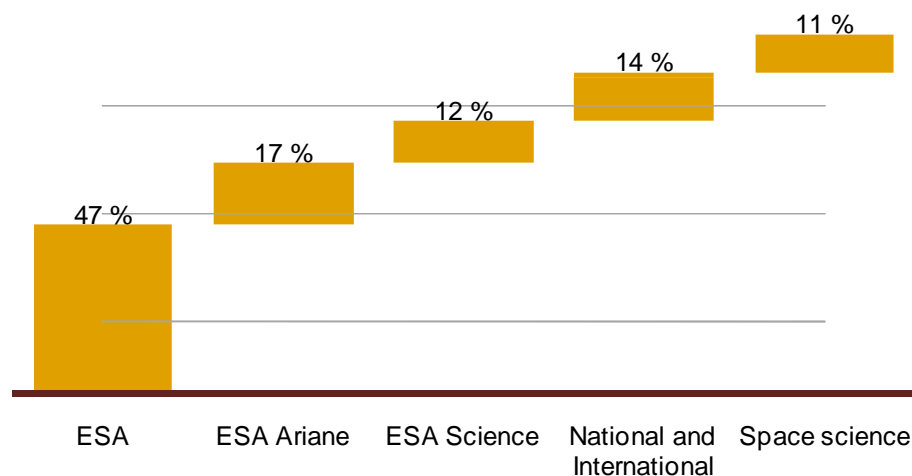
Det er en viktig forskjell med hensyn til organisering av vitenskapelig støtte. Dette koordineres fullt ut av romorganisasjonen og omfatter både nasjonale programmer (100 mill) og ESA vitenskapelige program (110 mill). Alle beløp i svenske kroner.

Industrien har sett reell nedgang fra 2004 som i Norge. Det er en økning i 2009. I den grad dataene er sammenlignbare, er samlet omsetning omtrent en tredjedel av i Norge.

Industri omsetningen representerer ca 0,06 prosent av BNP i 2009 sammenliknet med ca 0,2 + prosent i Norge og Canada.

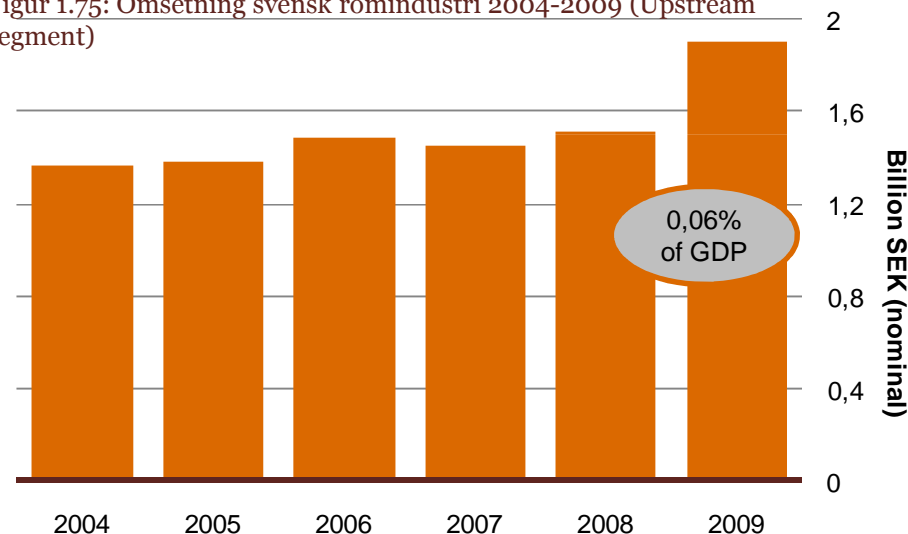
75 prosent for ESA og dedikert vitenskapsprogram

Figur 1.74: Distribusjon av utgifter i svenske romprogram (2011)



Omsetningen viser lite vekst men et hopp i 2009

Figur 1.75: Omsetning svensk romindustri 2004-2009 (Upstream segment)



Sveits: Høy kostnad og sofistikasjon, men ingen nasjonale program

Kontekst

Sveits er særlig relevant fordi det er et ikke-EU-land og ESA medlemsland.

Sveitsisk eksport har også vanskelige makroøkonomiske forhold da den sveitsiske Franc er en av verdens høyest verdsette valuta og har styrket seg mye mot både euro og dollar - mye mer enn norske kroner. (Se bilde 52). På andre relevante parametere er Sveits ganske forskjellig fra Norge.

- Industrien produserer hovedsakelig satellitt- og bærerakettkomponenter. Det er få tjenesteleverandører slik som i Canada og Norge. Så mye som 118 selskaper har vært involvert med ESA i løpet av 2000-2012. Om lag tre ganger så mange som i Norge.
- Sveits har et svært begrenset nasjonalt program. 97 prosent av offentlige ressurser brukes innenfor ESA.

Mens industrien for det meste driver hardwareproduksjon så bør det noteres at det er et SMB-segment av tjenesteleverandører som har hatt ett betydelig oppsving. Presis statistikk er ikke tilgjengelig.

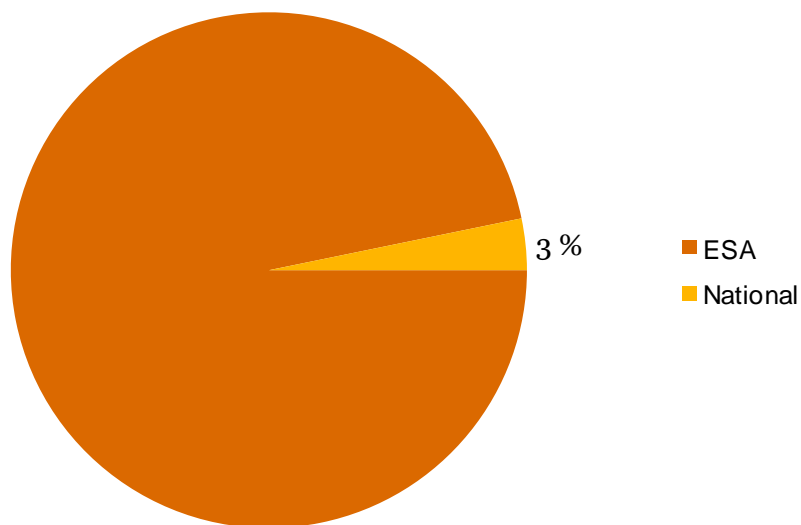
Nye utfordringer førte til endringer i politikken

Sveits startet en gjennomgang av sine plass politikk i 2006 i lys av nye utfordringer. Den nye politikken ble etablert høsten 2008. Følgende forhold dannet grunnlaget for arbeidet:

- Romsektoren opplever en omstillingsprosess
- Fremvoksende land endrer etablerte mønstre
- Fallende amerikanske budsjett og flate europeiske budsjetter
- EUs inntreden skaper mer krevende konkurranse
- Økende nasjonale programmer i andre land
- Industrien preges av to trender: (i) Konsolidering av store aktører; og (ii) Fremvekst av små, raske og endringsdyktige aktører

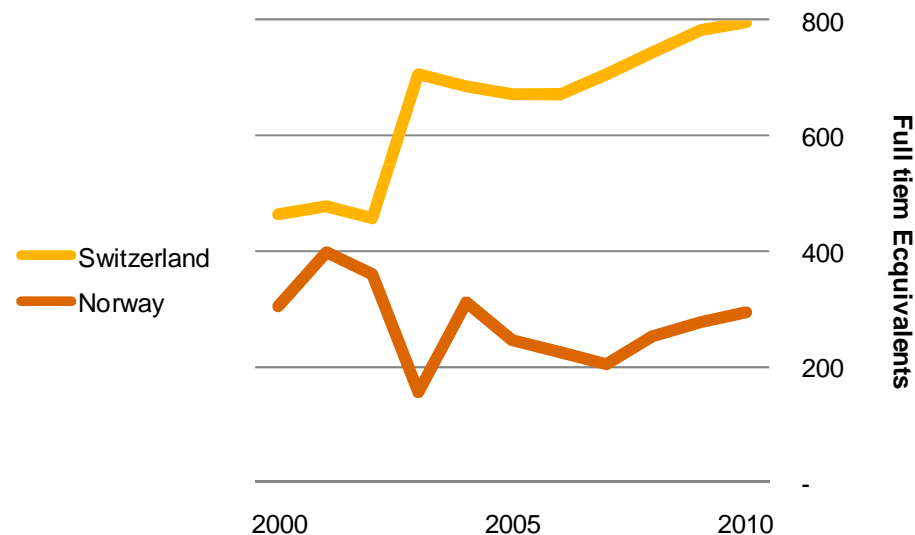
3 prosent for nasjonale program

Figur 1.76: Planlagte utgifter i 2011 (2011)



Robust produksjonssektor som viser vekst i antallet ansatte

Figur 1.77: Ansatte i romindustri Norge og Sveits (Upstream)



Sveits: Endringer i politikken for å håndtere utfordringer mot EU og ESA

Viktige elementer i sveitsiske strategi

- **Strategien må endres systematisk.** Sørg for sveitsisk tilgang til og deltakelse i EU-komponenter av EU / ESA-programmene, og definere en hensiktsmessig juridisk og økonomisk ramme for engasjement med EU.
- Gitt den synkende relative betydningen av Sveits innen ESA og ikke-medlemskap i EU, er **alternative virkemidler nødvendig**. Dette kan innebære bilaterale eller multilaterale samarbeidsformer.

Enkeltforslag inkluderer:

Konsolidering av eksisterende virkemidler:

- Fortsett et hovedsatsing og satsing innenfor ESA
- Målrettet deltakelse i ESA og benytte eksisterende virkemidler
- Aktivt delta i relevante internasjonale organisasjoner (EUMETSAT, EUTELSAT, IMSO og ITSO)
- Arbeid for internasjonalt samarbeid for fredelige formål som en del av UNCOPUOS.
- Støtte internasjonale organisasjoners bruk av opplysninger innhentet fra satellitter og i kommunikasjon

Nye behov:

- Undersøke alternative bilaterale og multilaterale samarbeid innenfor og utenfor Europa
- Forsvar sveitsiske interesse i form av tilgang og deltakelse i de forberedende og operative faser av EU-programmer
- Sikre systematisk identifisering og koordinering av brukerbehov

Seksjon 1.3

Gjennomføring av romprogrammene i Norge



Målet med denne analysen er å vurdere hvordan programmene er gjennomført. Hva har vært aktivitetene? Hvor har de pengene blitt brukt og til hvilken effekt?

Vi fokuserer på tre områder:

- I. ESA Aktiviteter.** Hvordan har Norge engasjert med ESA? Hva har vært prioriteringene? Hva er utviklingen over tid? Hvilke deler av verdikjeden er engasjert? Vi har også vurdert forholdet mellom ESA kontrakter og Romsenterets følgemidler.
- II. Nasjonale programmer.** Disse har hatt komplementære og støttende funksjoner til ESA. Vi vurderer industristøtten, og programmer for å styrke offentlig kapasitet. Dette inkluderer en gjennomgang av Radarsat-programmet.
- III. Styringsforhold.** Vi gjennomgår forholdet mellom departementet og Romsenteret og hvordan programmene forvaltes. Hvordan er strategien utarbeidet, ledet og gjennomført? Hvor effektivt er monitoreringen? Hva er risikoene?

Realvekst i offentlige utgifter og det meste for programmer ledet av Romsenteret

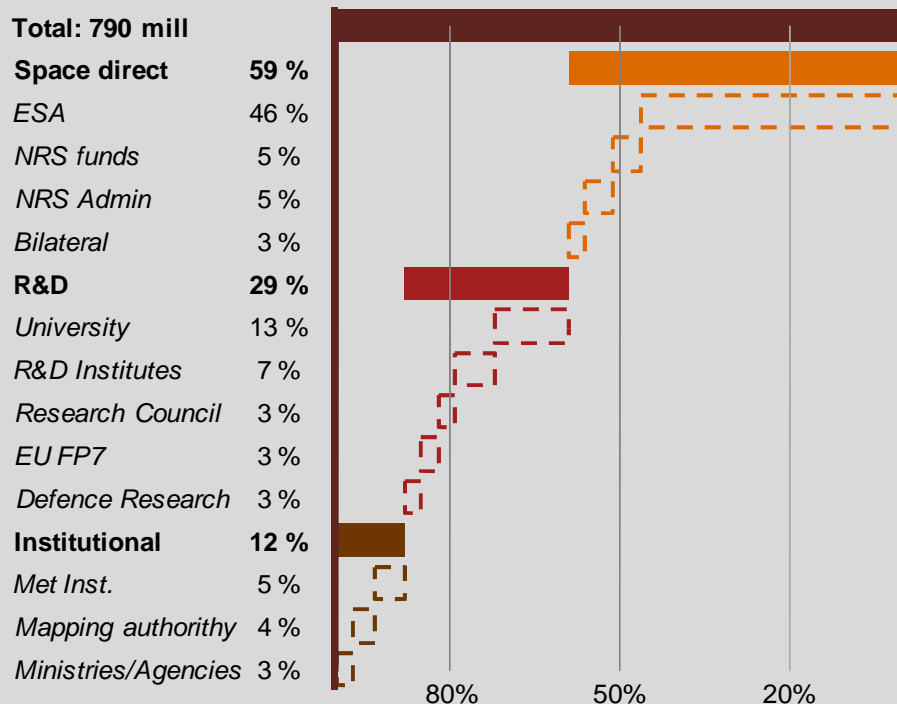
Mesteparten av den offentlige finansieringen er knyttet til programmene som er administrert av Romsenteret. Disse utgjør nesten 60 prosent av totalen. Vi skal senere se at dette har økt de siste fem årene. Andre utgifter, spesielt på FoU er også betydelige og utgjør om lag 30 prosent. Det er flere kilder til dette, herunder grunnfinansiering for universiteter, forskningsråd, og EU FP7. Av andre etater er Meteorologisk Institutt og Statens Kartverk viktige aktører.

Det har vært reell vekst, over inflasjon, i offentlige utgifter de siste fem årene. Mye av denne veksten er sett innenfor de romsenter administrerte programmene.

Videre vil vi nå diskutere ESA aktiviteter. Deretter gjennomgår vi de viktigste nasjonale programmene.

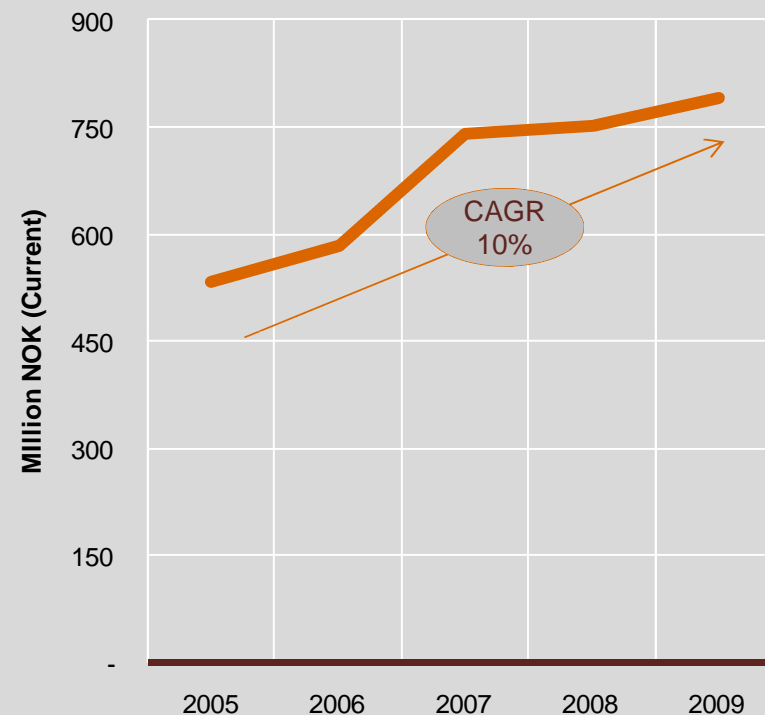
Seksti prosent av totale offentlige utgifter for romprogrammer ledet av Romsenteret

Figur 1.80: Distribusjon av offentlige utgifter 2009



Realvekst i offentlige budsjett for rom

Figur 1.81: Vekst i offentlige utgifter 2005-2009 (nominell)



Kilde: NRS LTP 2006-2010; Numbers for ESA differ from those used elsewhere in this analysis as these e numbers are appropriations and not the contract volume which firms receive. Excludes Defense sector.

Norge deltar også i andre romrelaterte internasjonale organisasjoner

Fokuset i denne studien er på ESA deltagelsen og på offentlige brukernes behov. Det er imidlertid en rekke andre internasjonale organisasjoner og fora der Norge deltar. Vi presenterer her en illustrasjon av tre viktige organisasjoner. Det er skjæringspunktene mellom disse og ESA, spesielt for EUMETSAT.

Figur 1.81b: Illustrasjon av viktige internasjonale romorganisasjoner med norsk deltagelse)

<p>EUMETSAT European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites</p> <p>The main purpose of EUMETSAT is to deliver weather and climate-related satellite data, images and products. This information is supplied to the National Meteorological etater of the member states, as well as other users including commercial users world-wide. EUMETSAT is constituted as an international organization and was founded in 1986. Norway was a founding member.</p> <p>Satellite earth observation has transformed meteorology. Satellites are now the most important information source upon which forecast models are built.</p> <p>EUMETSAT has similar membership construction to ESA. Contributions are determined on a GDP basis.</p> <p>There is a very close operational relationship with ESA. The principle is that development work, including delivery of the first satellite in a series, is done by ESA.</p> <p>As such there is much involvement with ESA also for the met institute in Norway. The space center supports this. The met institute participates in various development programs of new satellites to influence developments and learn.</p>	<p>COSPAS-SARSAT International search and rescue signal system.</p> <p>The purpose of COSPAS-SARSAT is to enable a global distress alert and location data system help search and rescue authorities locate people in distress. Participant nations implement and develop a satellite system capable of detecting signals from radio beacons anywhere on the globe.</p> <p>The organization does not operate the system itself but establishes standards for interoperability and processes. Member states contribute with satellite capabilities and transfer signals to relevant Search and Rescue services. The EU Galileo satellites are expected to carry search and rescue receivers.</p> <p>Founded in 1979 originally by Canada, France, the U.S. and USSR – a novel cold war cooperation at the time. Norway is a contributing state and the practical implication is that it manages a ground segment at the search- and rescue facility in Bodø.</p> <p>The system contributed to the rescue of 2300 persons in 2010 and a total of 33000 persons over the lifetime of the system.</p> <p>There is a commercial link as rescue beacons that comply with standards are developed by commercial manufacturers. Total population of beacons is estimated to about 1 million. A manufacturer in Norway produces a share of this.</p>	<p>ITU International Telecommunications Union</p> <p>ITU is constituted as a specialized U.N. agency. Members are 193 countries and 700 private sector organizations (business and civil society).</p> <p>Its relevance for space activities are about two fundamental issues:</p> <ul style="list-style-type: none">• Coordination and allocation of radio frequencies. There are regulations and processes adopted for the purpose. Frequencies is a scares good and allocation needs to be managed.• Coordinates orbital slots for satellites. A process is established with various filing requirements. <p>A satellite projects success is entirely contingent upon getting access to usable radio spectrum and an orbital slot. Slots for the geostationary orbits are highly contested. These are particularly valuable and a scarce good.</p>
--	---	--

Kilde: Organizational websites; EUMETSAT 25 years anniversary study; COSPAS-SARSAT system data December 2011; PwC analysis

ESA
aktiviteter



ESA deltagelse forblir hovedinstrumentet

Norge ble fullt medlem av ESA i 1987. I dag er ESA fortsatt det viktigste instrument for å støtte og utvikle norske romkapasiteter.

Hovedbegrunnelsen for medlemskapet var knyttet til å få tilgang til felles europeiske kapasiteter og utviklingsprogrammer utover hva Norge kunne oppnå på egen hånd. En annen begrunnelse var at norsk industri får tilgang til teknologiutviklingsprogrammer og kvalifisert ESA assistanse, og muligheter for å levere produkter til ESAs utviklingsprogrammer for satellitter og andre systemer. Store deler av industriens verdikjede er avhengig av offentlige programmer, og i fravær av ESA tilgang, ville norsk industri ikke har tilgang til viktige markeder.

Hvert tre-til-fire år er det ESA ministerkonferanser hvor langsiktige prioriteringer og budsjetter blir vedtatt. De årlige budsjettforslagene blir behandlet i de respektive nasjonalstatene.

Viktige ESA mekanismer for Norge inkluderer:

- I. Obligatoriske programmer.** Dette er aktiviteter hvis finansiering er en obligatoriske funksjon av medlemskap. Avgiften fastsettes på en BNP basis. Dette finansierer generelle driftsbudsjettposter samt deltakelse i det vitenskapelige programmet. Dette innebærer også tilgang til ulike komiteer, vitenskapelige utviklingsprogrammer, og mulighet for industrien til å konkurrere om leveranser under disse programmene.
- II. Frivillige programmer.** Dette er ESA-programmer (annet enn den vitenskapelige) besluttet av medlemslandene, men de økonomiske bidragene er frivillige.
- III. Juste-Retour.** En mekanismer der volumet av industrielle kontrakter som tilfaller selskaper i et land er en funksjon av et lands økonomiske bidrag. Målet er ett forhold mellom kontrakter og bidrag på 1 justert for overhead kostnader. Indikatoren beregnes på aggregert nivå, men basert på individuelle kontrakter. Beregningen ekskluderer ESA felleskostnader som antas identisk for alle land.

ESA er ikke medlem av EU eller WTO og generelle prinsipper for innkjøp og konkurranse gjelder ikke. Juste Retour systemet har utviklet seg over flere tiår og har flere nyanser og særregler.

Videre drøfter vi norske aktiviteter i ESA. I seksjon 1.4 vil vi komme tilbake til en vurdering av effektene.

EU finansierer 20 prosent av ESA budsjettet

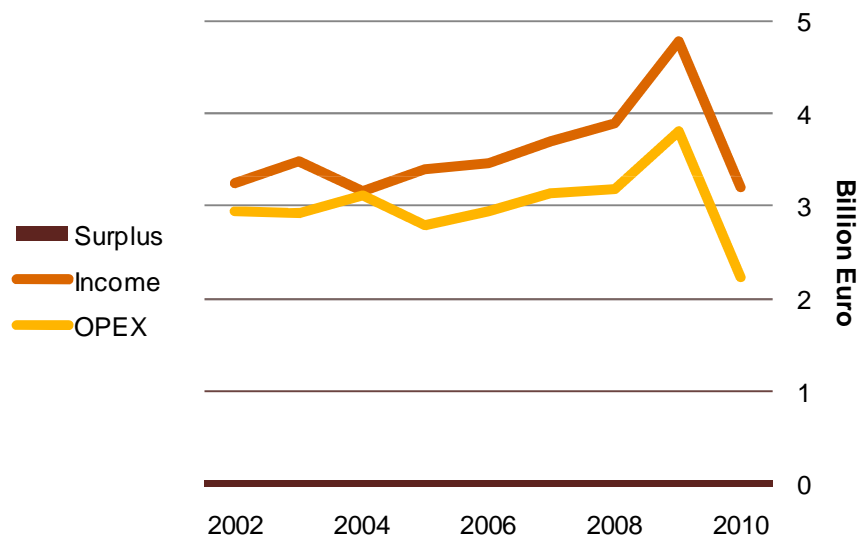
Først noen overordnede kommentarer knyttet til ESAs finansiering:

- Utgiftene har vokst siden 2002 men med en betydelig nedgang i 2010. Budsjetter for 2011 er høyere, men ikke så høyt som rekordnivåene i 2009.
- Inntektene er høyere enn utgiftene som presenteres i regnskapet. Dette resulterer i et overskudd som har akkumulert over tid og tilsvarer en milliarder euro i 2010. Realiteten og arten av overskuddet kan diskuteres. ESA er i midt i en prosess for å implementere IPSAS regnskapsprinsipper og det er mulig at de nye regnskapene vil være bedre egnet og tilby bedre informasjon og styringsegenskaper enn de gamle systemene.

- Den europeiske union er nå den største enkeltstående bidragsyteren til ESA med omlag 20 prosent av 2011 budsjettet. EU er ikke medlem som sådan, men alle medlemsland unntatt Norge og Sveits er en del av unionen. EU finansiering er rettet til frivillige programmer, og det er særskilte bestemmelser i ESA-konvensjonen som regulerer dette forholdet. Det kreves også samtykke fra to tredeler av medlemslandene for EU delttagelse.
- Ytterligere fire land bidrar i alt 80 prosent av ESAs budsjett. De resterende 15 landene bidra 20 prosent. Dette inkluderer Canada (ikke-medlem). Det finnes også flere, men langt mindre bidrag fra en gruppe av sentral-og østeuropeiske stater som ennå ikke er fullt medlem av ESA.
- Norge ventes å bidra 1,6 prosent av total 2011 budsjettet. Dette plasserer Norge på 11de plass hvis vi rangerer bidragsyterne.

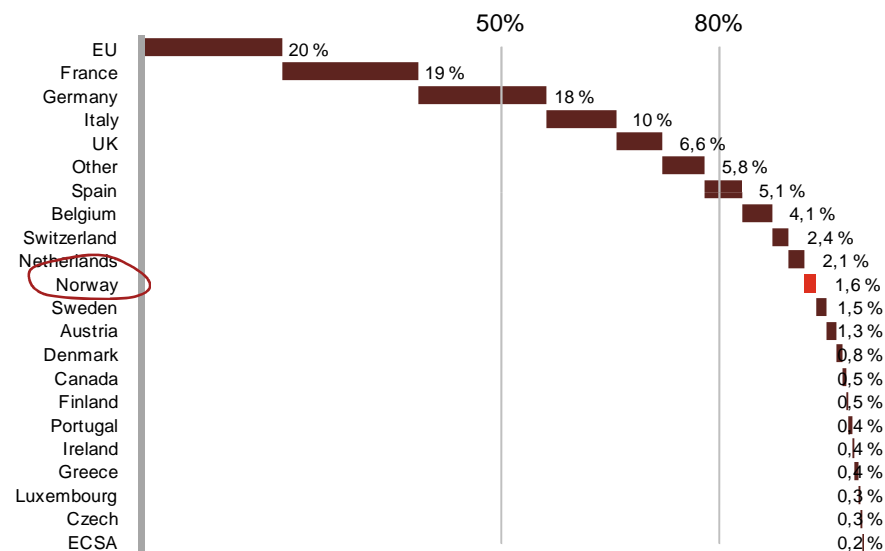
Økende ESA utgifter de siste ti årene men nedgang i 2010

Figur 1.82: ESA inntekter, utgifter og overskudd 2002-2010 (Faktisk, Euro milliarder nominell)



EU den største bidragsyteren til det 4 milliarder euro store budsjettet for 2011

Figur 1.83: Andel ESA inntekt etter kilde (Budsjett 2011)



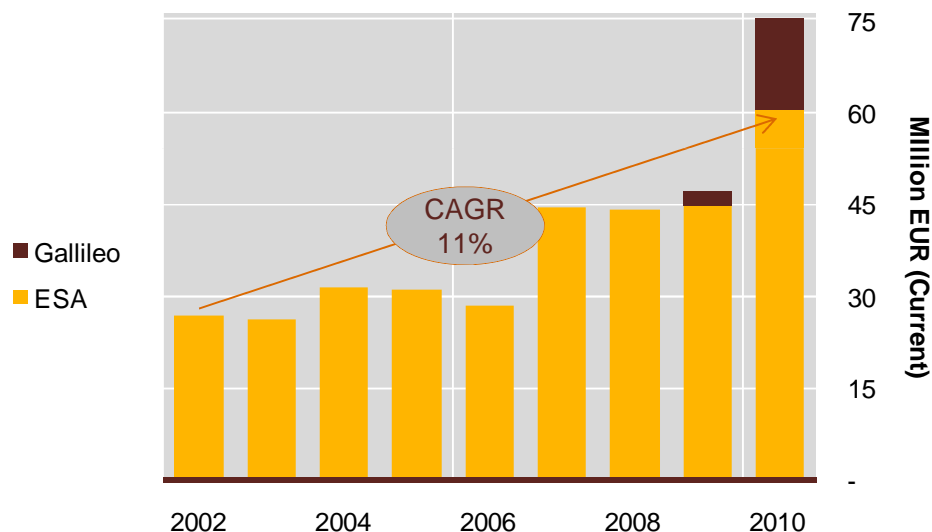
Betydelig økning i norske bidrag og økende andel av totalen i ESA

Norske bidrag til ESA har økt med en årlig rate på 11 prosent mellom 2002 og 2010. Nominelt innebærer dette mer enn en dobling. Finansieringen forpliktes i flerårsprogrammer. Derfor er det også markerte hopp i 2007 og 2010. I tillegg kommer bidrag til spesielle programmer som Galileo med betydelig finansiering fra 2010.

I 2009-2010 utgjorde ESA finansiering omtrent halvparten av samlede norske offentlige utgifter for romaktiviteter. Finansiering for andre formål øker imidlertid raskere og andelen av ESA bidrag i forhold til annen norsk romfinansiering er synkende.

Økende ESA utgifter med 9,4 prosent årlig, og enda høyere om man inkluderer Galileo fra 2009

Figur 1.84: ESA utgifter for Norge 2002-2010 (Euro million nominell)

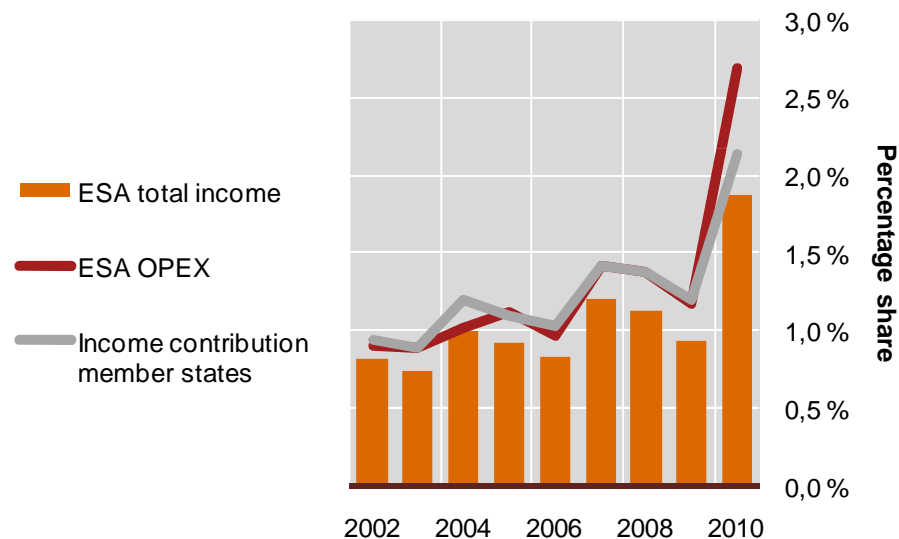


Bidragene har økt raskere enn for mange andre ESA land og andelen av den totale finansieringen for ESA er økende. Bidraget tilsvarer 2,8 prosent av faktisk ESA utgifter i 2010, og om 1,8 prosent av samlet inntekt. Andelen falt litt i 2011 til anslagsvis 1,6 prosent av samlet inntekt, men dette er fortsatt en høyere andel enn gjennomsnitt de siste tiår.

Driverne for økningen er både knyttet til ESAs obligatoriske finansieringsregler og som et resultat av norsk politikk. Bidrag til det obligatoriske budsjettet er regelstyrt og betraktes som en kontingent og fastsatt på BNI basis. Dette har resultert i en økende kontingent for Norge de siste årene. For de frivillige programmene er det ikke slike krav, men Norge har valgt å øke finansieringen til disse.

Økende andel av ESA OPEX og ESA inntekter, og betydelig økning i 2010

Figur 1.85: Andel av norske bidrag per ESA total inntekt; opex; og bidrag fra andre medlemsland, ekskludert Galileo kostnader, løpende 2002-2010



Kilde: Norwegian government expenditure data; ESA audited financial statements 2002-2010; PwC Analysis

Mest økning for frivillige program, men mindre til disse enn ESA gjennomsnittet

Om lag to-tredeler av bidragene har vært for frivillige programmer. Det er muligens en trend der andelen er økende, og nivåene av frivillige finansiering i 2010 nådde nesten tre firedeler. Dette synes å bli opprettholdt også i 2011.

Dette er fortsatt lavere enn gjennomsnittet av andre ESA land hvor forholdet samlet sett er på omlag 80 prosent (målt på grunnlag av faktiske programutgifter det siste tiåret).

Galileo og GMES programmene er ikke en del av tallene nedenfor, men kan muligens anses frivillige programmer selv om mekanismene er annerledes gitt involveringen av EU. Den totale finansieringspakken for disse to programmene er ennå ikke på plass på grunn forsinkelser i EUs finansiering.

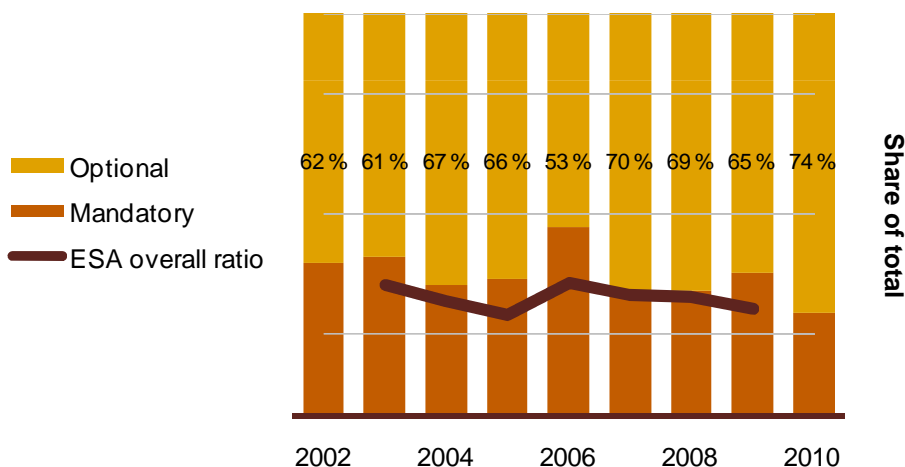
Norge er under midtpunktet for forholdet mellom obligatoriske og frivillige programmer. Noen nasjoner, både små og store har betydelig høyere vektning av frivillige programmer.

De større romnasjonene, dvs. Frankrike, Tyskland og Italia har alle en stor andel finansiering viet til de frivillige programmer. Frankrike har brukt 89 prosent av sine midler på frivillige program over det siste tiåret. Storbritannia har imidlertid kun selektiv involvering i de frivillige programmene.

Norges bidrag samlet sett kan forstås som en økende BNP drevet andel til obligatoriske budsjett, men utover dette en lavere grad av samlet engasjement enn for mange andre land.

Ingen klar trend i fordelingen mellom obligatoriske og frivillige program, men andelen for de frivillige økte i 2010

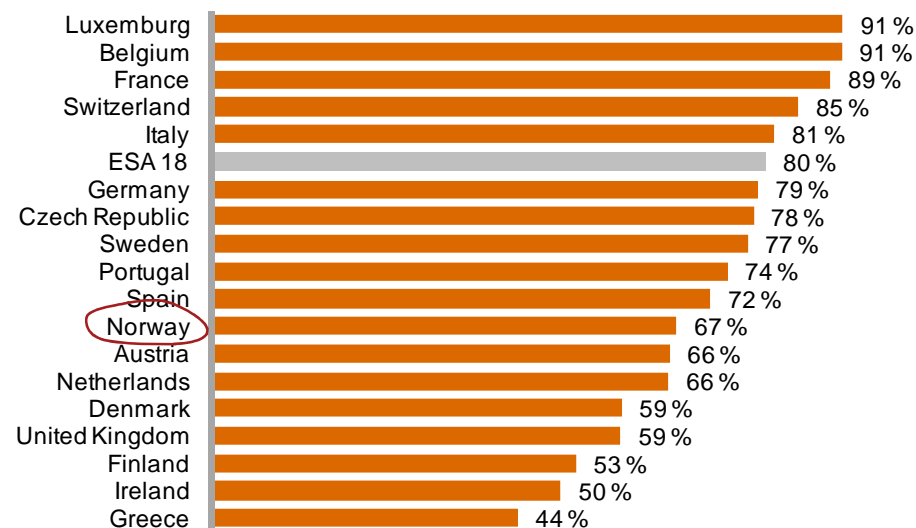
Figur 1.86: Obligatoriske og frivillige program andeler for Norge 2002-2010



Kilde: NRS proprietary data: PwC Analysis

Andelen for frivillige program er omlag 67 prosent og mindre enn for mange andre land

Figur 1.87: Obligatoriske og frivillige program andeler 2000-2011



Viktigere aktør særlig for frivillige program hvor flere store land reduserer sin andel

Over tid ser vi endringer for Norge og andre nasjoner med hensyn til fordeling mellom obligatoriske og frivillige programmer. Dynamikken kan forstås ved å sammenligne vekstrater på ESA bidrag.

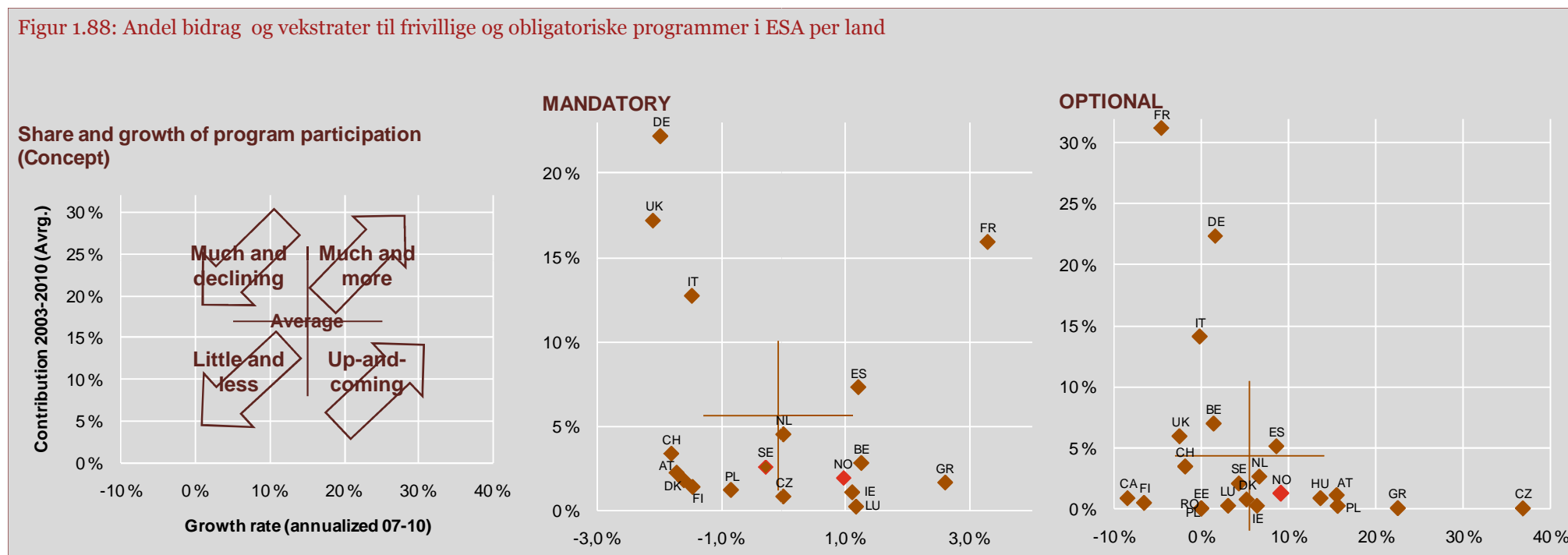
I figuren nedenfor har vi klassifisert alle land etter deres andel av bidrag til de obligatoriske og frivillige programmer henholdsvis, og beregnet vekstratene mellom 2007 og 2010.

Krysset viser gjennomsnittet av disse landene, og posisjoner over linjen har høyere enn gjennomsnittlig bidrag, og til høyre for linjen har høyere enn gjennomsnittlig vekst.

Tyskland er den største bidragsyteren til de obligatoriske programmene men andelen er synkende. Storbritannia og Italias andel faller også. Obligatoriske bidrag fra Frankrike og Spania har vært økende. Frankrike med sine store bidrag løfter den gjennomsnittlige vekststatistikken. Blant de mindre nasjonene finner vi noe divergens. Østerrike, Finland og Sveits har synkende andeler og alle er under gjennomsnittet til å begynne med. Sverige og Nederland er omtrent på gjennomsnittlige vekstrater. Norske bidrag vokser men litt saktere enn Belgia, Irland og Luxembourg.

Frivillige program bidrag viser et lignende mønster. Imidlertid ser vi at Frankrike har redusert sin relative andel. Noen av de nye medlemslandene har rekordhøye vekstrater, men fra svært små nivåer. Norge har omtrent samme vekstrate som Nederland og Spania, og lavere enn Østerrike, Polen og Hellas. Sverige har en synkende andel.

Figur 1.88: Andel bidrag og vekstrater til frivillige og obligatoriske programmer i ESA per land



Kilde: ESA financial statements 2003-2010; 2007-2010 growth rate is point-to-point CAGR based; PwC Analysis

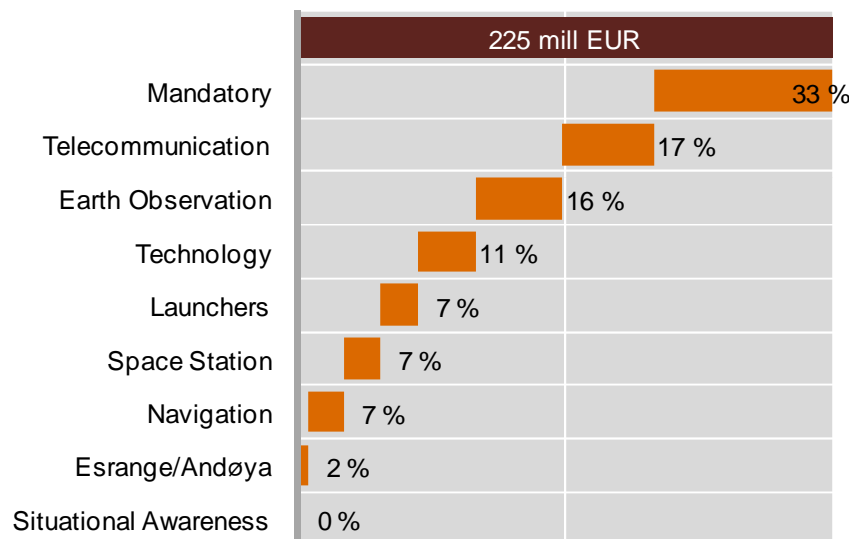
Norge deltar i de fleste frivillige program men prioritertene er nylig endret

Over lang tid har telekom vært det mest favorisert frivillige programmet. Dette er egentlig ikke ett program, men en gruppe av en rekke mindre programmer og de fleste er teknologi utviklingsprogrammer der industrien får 50 prosent finansiering og tilgang til kvalifisert ESA kvalitetssikring av sitt arbeid. Jordobservasjon ser nesten like høy andel på om lag 16 prosent av total finansiering. Disse bevilgningene er på linje med uttalte norske prioriteringer. Jordobservasjonsprogrammet tiltrekker også mange institusjonelle FoU organisasjoner selv om vi ikke har data til å matche de programmer og aktører på detaljnivå. Den generelle teknologi program rangerer også høyt, mens bæreraketter, romstasjon og navigasjon følger.

Sammenhengen mellom programmene og hvilke aktører i Norge som deltar er ikke alltid åpenbare. For bæreraketter dette er mer rett frem, men de andre programmene ser deltakelse fra en rekke aktører.

Mest for Telekom og jordobservasjonsprogrammer

Figur 1.89: ESA bidrag per program for Norge 2002-2010

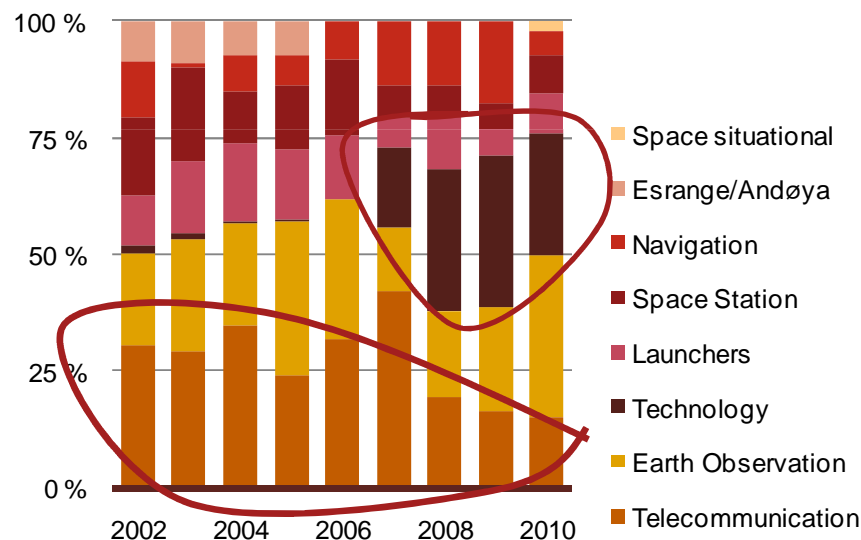


Mye har endret seg over tid. En omlegging kan observeres fra 2007 hvor en betydelig andel ble bevilget til det generelle teknologien programmet. Dette omfatter nå om lag 25 prosent av totalen. Jordobservasjon har også økt betydelig de siste årene.

Telecom har avtatt i betydning, det samme gjelder bæreraketter. Alt dette skjer innenfor en kontekst av reell vekst så det er ikke en observert faktisk nedgang i bevilgningene til sistnevnte bortsett muligens for bæreraketter.

Økning i bidrag til teknologi programmet, fallende telekom andel

Figur 1.90: Andel bidrag per frivillig program 2002-2010



Annerledes fordeling til programmer enn gjennomsnittet i ESA

Den norske utgiftsmønsteret avviker fra ESA gjennomsnittet. Vi ser nærmere på de siste tre årene for å forstå dette.

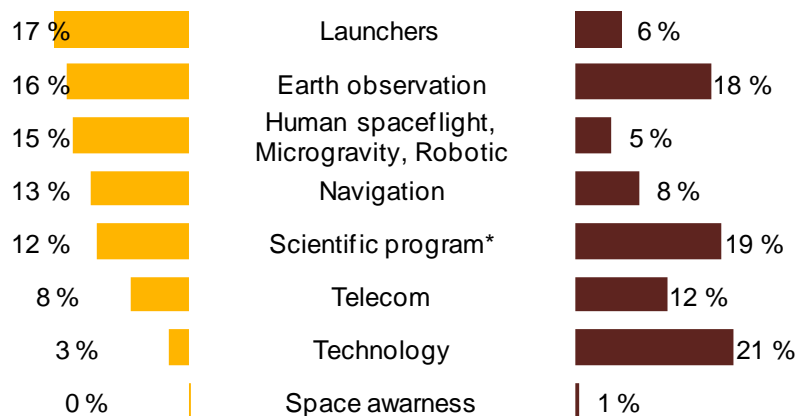
Bærerakettprogrammet utgjør rundt 17 prosent av samlede ESA utgifter, men bare 6 prosent av Norges bidrag. Vi ser også at deltakelse i teknologiprogrammet på om lag 21 prosent av norske bidrag langt overstiger ESA gjennomsnittet av de siste tre årene. Jordobservasjon er omlag like viktig for både Norge og ESA, mens situasjonsforståelse ser en høyere norsk andel.

Et annet perspektiv kommer frem når vi ser på bidrag som andel av total for samme program. For analysen har vi benyttet data for alle land og for alle programmer og dette er aggregert for 2000-2011. Endringer i perioden vil derfor ikke bli synlig.

Vi ser at norske bidrag er generelt lavt for alle programområder, men med et relativt høyere bidrag til teknologi, telekom og navigasjon i forhold til andre land.

Teknologi, Vitenskap og jordobservasjon har vært viktigst for norske bidrag de siste tre årene

Figur 1.91: Gjennomsnittlig andel av totale ESA utgifter og norske bidrag 2008-2010 (ESA financial statements, Norway budgets)



Det er ikke opplagt om det er noe mønster eller prioritet for de norske utgiftene ved sammenligning mot alle land for alle programområder. På neste side er en presentasjon av dette.

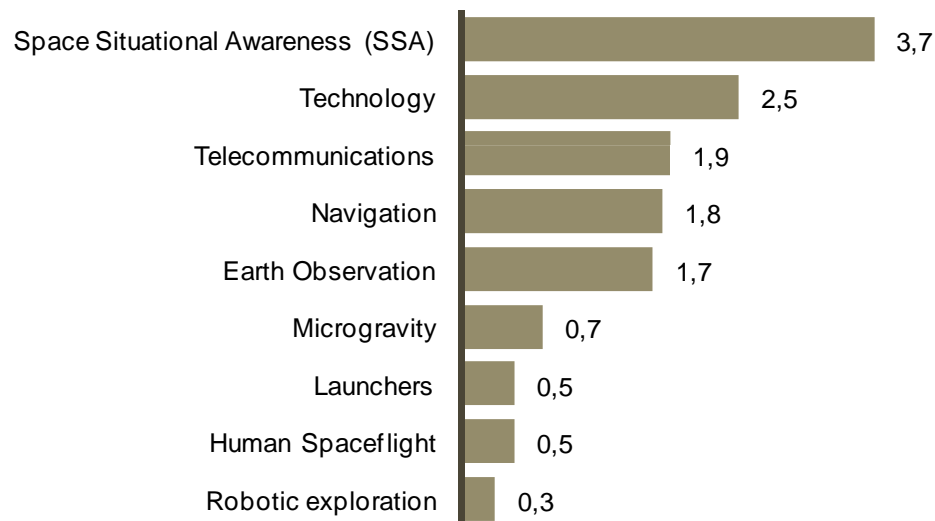
Vi finner at Frankrike, Tyskland og Italia dominerer de største programmene. Storbritannia er selektiv, men deltar sterkt i telekom, jordobservasjon og navigasjon.

Av mindre nasjoner ser vi at Sverige er selektiv med større deltakelse i enkelte programmer og ubetydelige bidrag i andre.

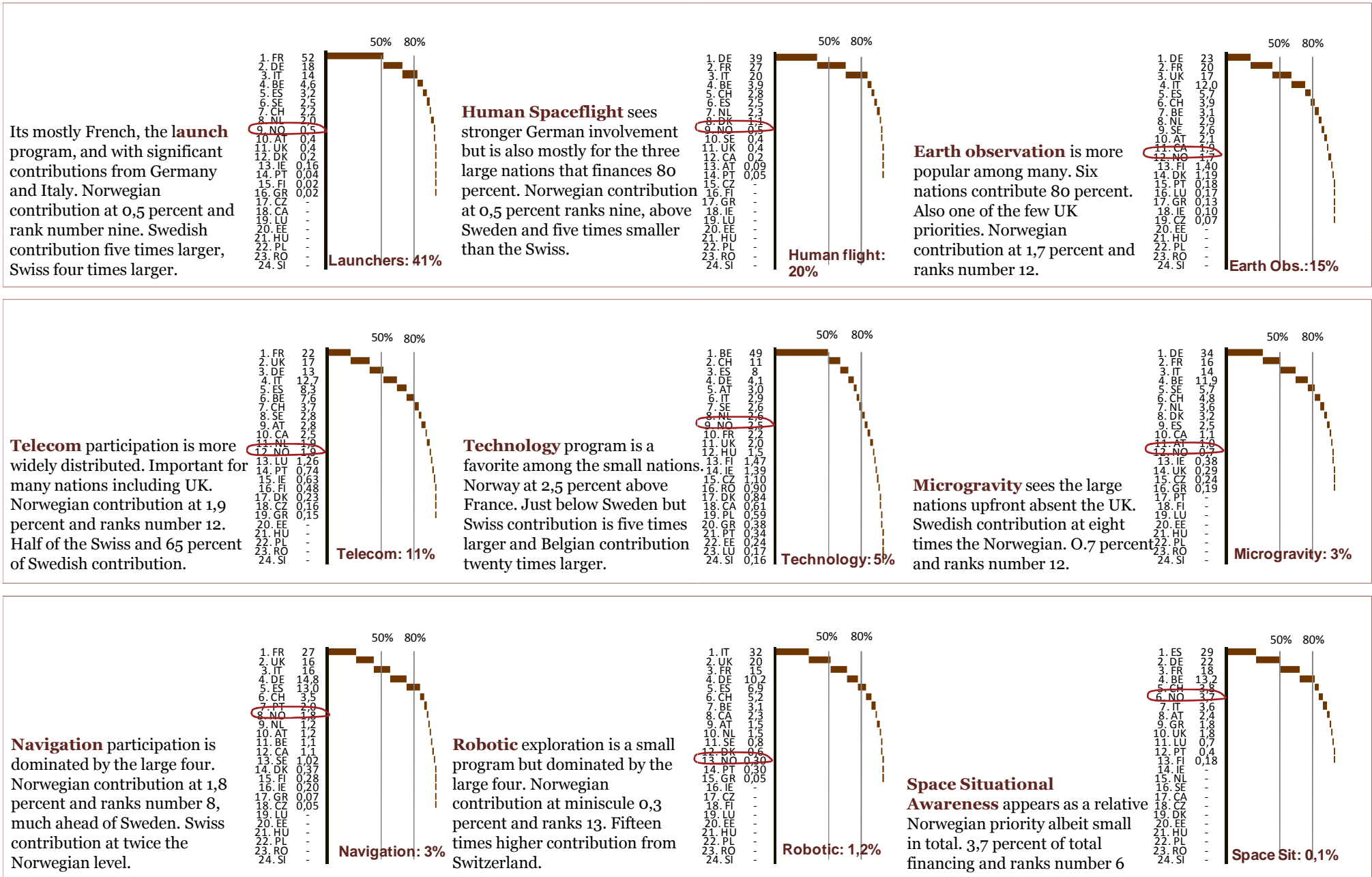
Norge rangerer på omtrent samme nivå for de fleste programmer, og det er ikke opplagt at det er noen prioritering. Norge relative mest betydningsfulle deltakelse er i det minste (og nyeste) Programmet Space situasjonsforståelse.

Liten andel av totalen for program familier

Figur 1.92: Andel av bidrag til program familier i ESA 2000-2010



Figur 1.93: Illustrasjon av andel av bidrag til frivillige program per land 2000-2011 (total andel av ESA utgifter er også vist)



Allokeringsbeslutningen er for det meste på grunnlag av industriell kapasitet

Fokuset på programområder kan skjule det faktum at faktiske bevilgninger tildeles delprogrammer - rundt 60 hvert år. For noen er det enda større detaljnivå, særlig for teknologi utviklingsprogrammer hvor konkrete prosjektforslag kan være foreslått av industrien og presentert for ESA av Romsenteret.

Intervjuer tyder på at nivået av bidrag til enkeltprogrammer hovedsakelig er basert på forventninger hva industri og FoU institutter kan levere til. Det søkes en match mellom størrelse på bidrag og antatte behov for komponenter programmene som norske selskap kan levere på. Dette er et puslespill som krever mye og tett samspill mellom ESA og aktørene.

Industrihensynet er overveiende. Strategiske formål med programmet betyr mindre. Offisielle dokumenter ikke røpe mye om bakgrunnen eller prioriteringer på et detaljnivå som gjør det mulig å forstå størrelsen på de ulike bevilgningene.

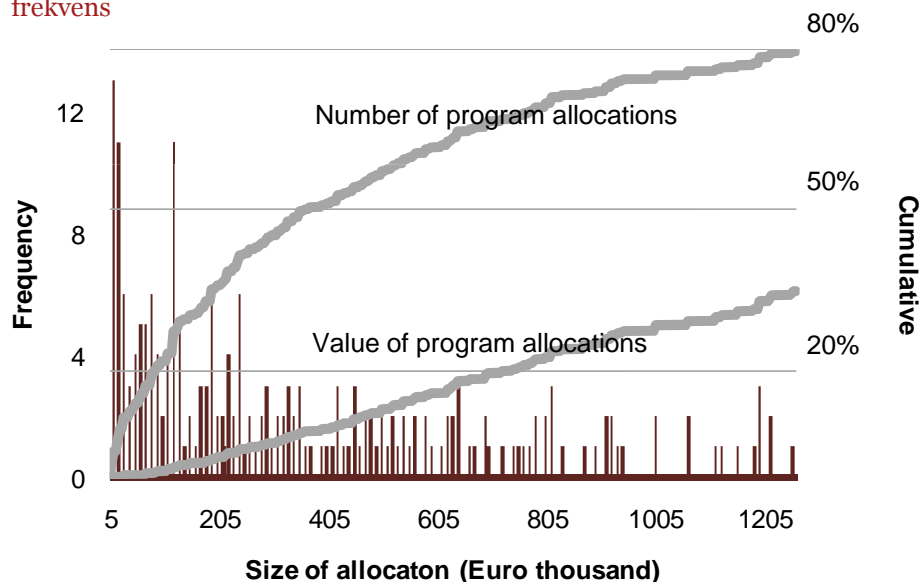
Frekvensstudier viser at 80 prosent av bevilgningene er under 1,2 millioner euro men disse utgjør samlet bare 35 prosent av totalverdin. Dermed er det ett mindre antall bevilgninger, 20 prosent, som er 65 prosent av verdien.

Vi finner noen mønstre og sammenhenger når vi sammenligner størrelsen på bidragene med andelen av finansiering fra alle land i ett program. Det røde krysset betyr medianverdier av både tildelingen og bidrag relativt til andre land mellom 2000-2011. Dette er på subprogram nivå.

Telekom er spredt og uten noe mønster. De fleste individuelle bidrag er under medianverdien noe som gjenspeiler mange små delprogrammer. For noen av delprogrammene er det norske bidraget betydelig sammenlignet med andre land, men det er små beløp involvert (nederst til høyre kvadrant). **Bæreraketter** og **romferd** ser høyere individuelle verdier men andelen sammenlignet med andre land er under medianen. **Teknologi** ser både høyere verdier og høyere relativ betydning i forhold til andre land. **Jordobservasjon** har høye verdier per allokering, men ikke stor andel av totalprogramfinansiering.

Stort antall av program allokeringer med små individuelle verdier

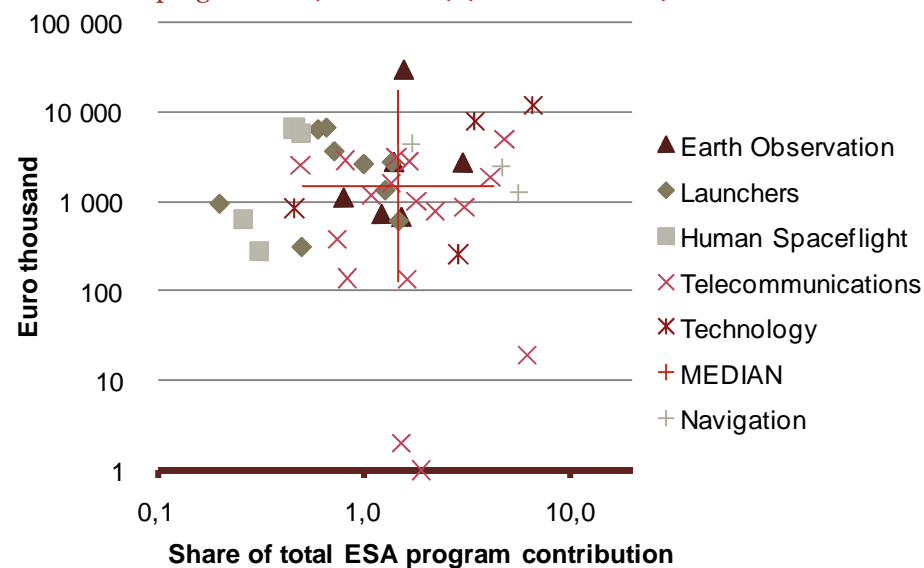
Figur 1.94: Sub-program allokering for Norge 2002-2010 per verdi og frekvens



Kilde: NRS proprietary data: PwC Analysis
PwC

Liten sammenheng mellom størrelsen på det norske bidraget og dets andel av ESA totale program kostnad

Figur 1.95: Allokering til frivillige program (Vertikal) og andel av ESA total innenfor det programmet (Horisontal) (2000-2011 total)



58 prosent av bidragene kommer tilbake som kontrakter og andelen faller

Innkjøp av produkter under ESA programmene er gjort gjennom en nøye administrert ordning der bidragsland har forventninger om ett vist beløp med kontrakter for industrien. Vi skal se nærmere på den industrielle returordningen senere og først se på retur i mer økonomisk forstand.

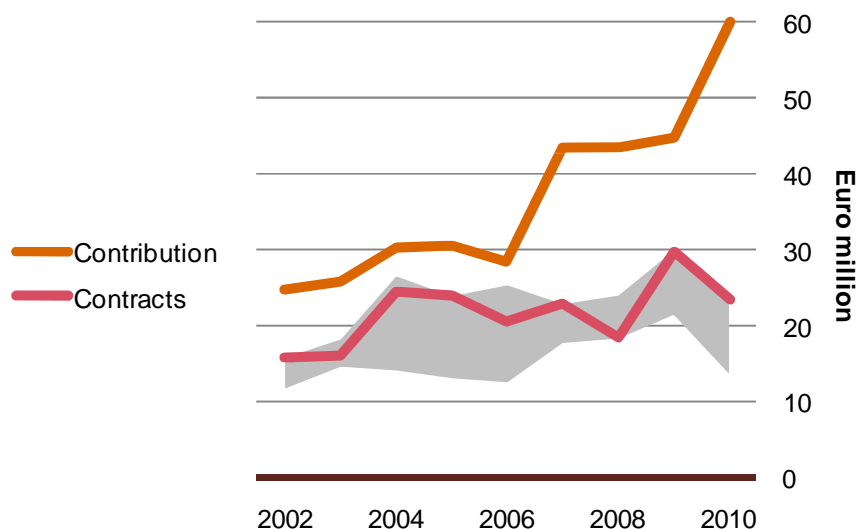
I løpet av de siste ni årene ser vi at det totale akkumulerte bidrag til ESA er omtrent det dobbelte av nivået verdien av kontrakter returnert. Som sådan er den faktiske returkoeffisienten over ni år på omlag 58 prosent.

For å etablere kontraktsverdier har vi brukt fire forskjellige kilder som ikke er helt konsistente, men alle anslag over kontraktsverdier er innenfor et rimelig område som sett i figuren nedenfor. Kontraktene omfatter også utviklingskontrakter under ESA, Galileo og GMES.

I beregningen er den dataserien med høyest akkumulert verdi lagt til grunn. De andre dataseriene er vist nedenfor.

Tildelingen av kontrakter holder ikke tritt med økningen i bidragene

Figur 1.96: ESA bidrag og kontrakter for Norge 2002-2010



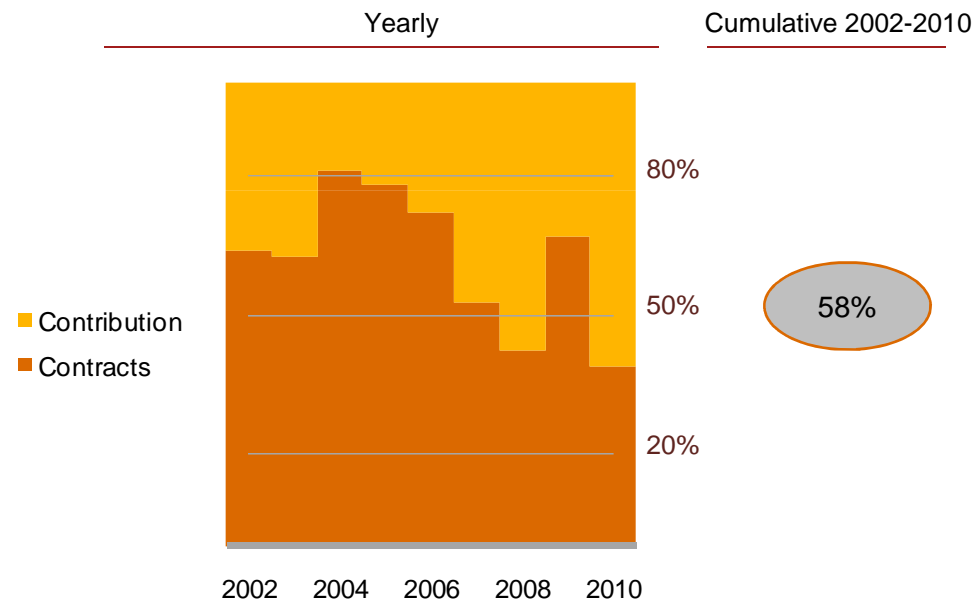
Returprosenten synes å avta. Kontraktsvolumet har ikke holdt tritt med økningen i det norske bidraget til ESA. Kontraktsvolumet vokser, men bidragene vokser raskere.

Det kan være flere grunner til dette: Det ene er en forsinkelse mellom bidrag til budsjett, innkjøp og distribusjon av kontrakter. Hvis det stemmer så vil vi forvente at forholdet til å jevne ut i årene fremover. Vekstratene divergerer imidlertid i økende takt. En annen hypotese er at av mangel på absorberingskapasitet i industrien eller manglende konkurransevne.

Dette forholdstallet er lavere enn det som vises når de industrielle returstatistikkene presenteres. Grunner er at denne metoden også tar hensyn til faktiske overhead kostnader og andre ESA gjennomføringsforhold.

Retur ratio redusert fra omlag to-tredeler til omlag en-tredel

Figur 1.97: Ratio av bidrag og kontrakter i løpet av 2002-2010



Kilde: Note re contract values: We have had access to several different sources for contract values, none of which are consistent. Our base calculation is on the basis of a high-case dataset. Range is shown above. ESA annual reports 2003-2010; NRS ripple survey and proprietary data: PwC Analysis

Juste retour på vitenskapsprogrammet forblir under forventet

Det industrielle retursystemet innebærer at kontrakter tildeles nasjonale selskaper basert på landets bidrag til hvert program. Hvert land kan forvente en avkastning prosent nær 100% over en definert tidsintervall (ti-år). Nåværende statistikk har blitt rekalibrert fra 2000 og forventes å løpe til 2014. Dette er nyttig for å sammenligne retur mellom land, men de beskriver ikke de faktiske finansielle strømmene og dette er diskutert på forrige side.

Det er også en faktisk finansiell retur som kan være forskjellig fra den offisielle returkoeffisienten. Alle kontrakter er ikke vektet likt i systemet. Dette innebærer at i beregningen av den offisielle returkoeffisienten er noen kontrakter inkludert med 100 prosent av virkelig verdi, mens andre kontrakter er vektet med en mindre andel av faktisk kontraktsverdi. De fleste utbyggingsavtaler vektes 1:1 men enkelte operasjonelle kontrakter, eks. nedlesingstjenester for ESA satellitter vektes med lavere forholdstall. Dermed finner vi at den uvektede finansielle returen er nær 100% (ekskl. overhead) mens vektet avkastning er om lag 90 prosent per juni-2011.

Et tilbakevendende tema i norsk ESA engasjement er dårligere retur på de obligatoriske vitenskapsprogrammene. Også i denne perioden er returen på omlag 67 prosent vektet og på ti poeng høyere i uvektet vilkår.

Årsakene er mangfoldige. Vitenskapsprogrammene utvikler svært spesialisert satellitter, utstyr og instrumenter. Utviklingskostnadene er betydelige og den kommersielle gevinsten er mindre opplagt. I.e det er lite reproduksjonspotensiale. Samtidig er dette ofte de programmene hvor cutting edge vitenskap og teknologiutvikling møtes og potensialet kan være betydelige. Faktum er likevel få norske aktører levere inn dette segmentet, og ikke godt nok til å konkurrere med tilbydere fra andre land. 80 prosent av kontrakter under de obligatoriske programmet er levert av tre bedrifter i Norge.

Industrien rapporterer blandede synspunkter på årsakene til den lave returen. De vitenskapelige programmene er nyttige for nye (re) produsenter og tillater dem å utvikle en track record. Samtidig er den kommersielle gevinsten ved å produsere en one-off instrumentering begrenset og risikoen er høy.

Videre vil vi se på de valgfrie programmene.

I henhold til retur-spillereglene kommer mye tilbake, men Norge taper på de obligatoriske vitenskapsprogrammene

Figur 1.98: Industri retur koeffisient per hovedprogram kategori 2000-2011* (Euro nominell)

Overall

Juste retour weigthed

90 %

Unweigthed

100 %

Mandatory

Juste retour weigthed

67 %

Unweigthed

77 %

Optional

Juste retour weigthed

96 %

Unweigthed

107 %

Kilde: NRS data; PwC Analysis:

*Includes certain programs that started in 1997: Ends June 2011

Spiller bra i de frivillige programmene og har høy returandel

Mange av de frivillige (sub)-programmet tilbyr **garantert retur på 100 prosent**. Dette er teknologiske utviklingsprogrammer, generelle eller knyttet til bestemte satsingsområder som telekom eller bæreraketter. Konkrete prosjektforslag er presentert og norsk finansiering fordeles 1:1 minus overhead.

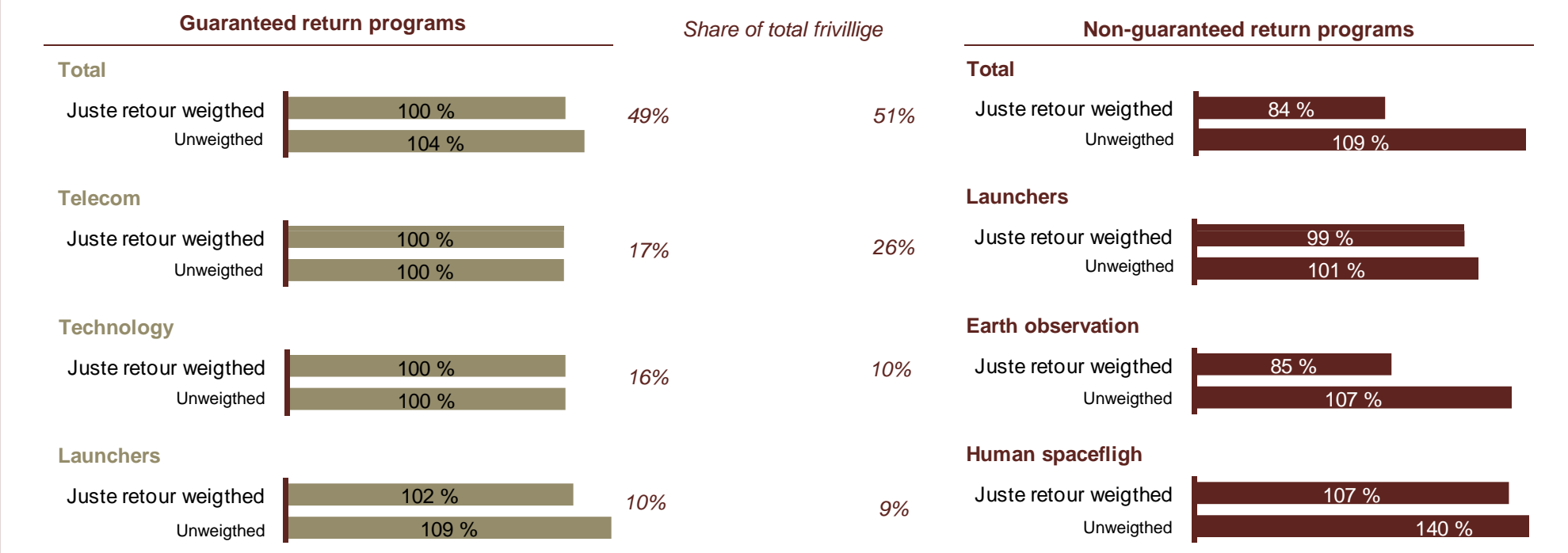
Returen på andre frivillige program er **ikke-garantert**, og selskaper konkurrerer langs de samme regler som for obligatoriske programmer.

Norge fordeler midlene omlag 50:50 mellom garanterte og ikke garanterte. Returen på de garanterte programmene er omtrent 100 prosent, faktisk litt høyere hvis ikke justert for vektene. Avkastning på ikke-garanterte programmer er lavere, men høyere enn for obligatoriske programmet. Muligens gjenspeiler at dette er områder der norske selskaper har relativt bedre kapasiteter enn for vitenskapsprogrammet. Den uvektede returen er over 100 prosent.

Industrien verdsetter høyt de garanterte retur programmene for teknologi utvikling. Dette handler om mer enn tilgang til finansiering og slike prosjekter er også 50 prosent egenandelsfinansiert. Bedriftene verdsetter å få tilgang til ESA kompetanse, kvalitetssikring og en godkjenningseffekt i markedet. Mange av disse prosjektene er ganske små og derfor er det noen bekymringer om transaksjonskostnader og "byråkrati".

Noen har også uttrykt bekymring for integriteten av intellektuelle rettigheter og foretrekker å gå inn i ESA utviklingsprosjekter først når de har sikret seg rettigheter. Dette er muligens bare et realistisk alternativ for de større selskapene.

Figur 1.99: Industriretur per hovedkategori av frivillige program kategorier 2000-2011* (Euro nominell)



Kilde: NRS data; PwC Analysis: *Includes certain programs that started in 1997: Ends June 2011
PwC

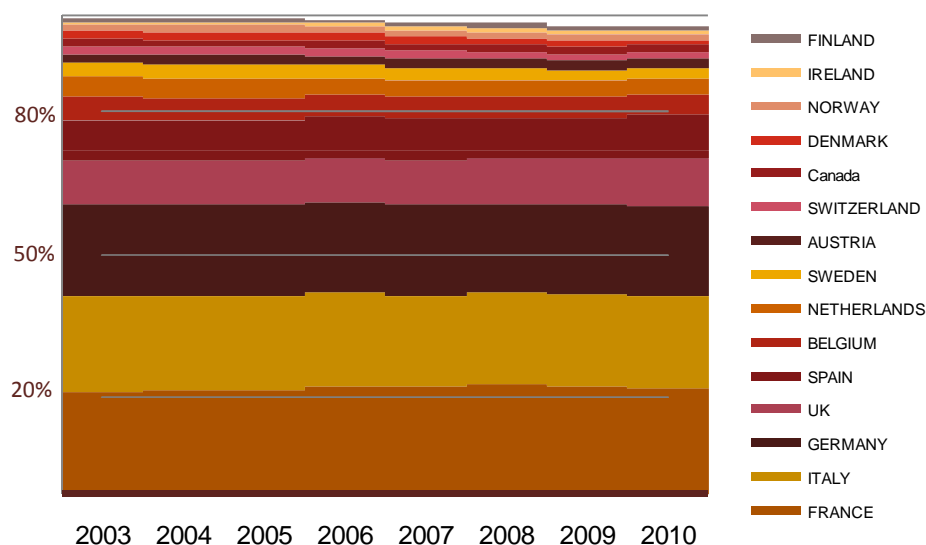
Begrenset potensiale for å øke den norske andelen av stabsansatte i ESA

ESA er arbeidsgiver og ansatte er ikke ment å representere landet eller øve innflytelse på vegne av sitt medlemsland. ESA rekrutteringspolitikk vektlegger å kvalifikasjoner, kunnskaper, ferdigheter og personlige egenskaper. Reglene sier også at det skal gis behørig vekt nasjonalitet og kjønn for å sikre rettferdig representasjon. Det er ikke et eksplisitt kvotesystem selv om dataene kan indikere at dette finner sted i praksis.

Forholdet mellom medarbeidere fra ulike land har holdt seg nesten konstant i la 2003-2010 perioden hvor vi har data. Fordelingsnøkkelen er ikke korrelert presist til verken BNP, befolkning eller bidrag utover et generell forhold til størrelse. Det er noen endringer innenfor gruppen av mindre land (10. persentil). Norges andel har blitt marginalt redusert fra om lag 1,4 prosent tidligere. Sverige er redusert fra 2,7 prosent til 2 prosent, og Sveits fra 1,7 prosent til 1,4 prosent.

Nær konstant ratio av andelen ansatte mellom land, men marginale endringer er observert for å gi plass til nye medlemsland

Figur 1.100: ESA stab per nasjonalitet A-level 2003-2010 (Inkluderer ikke nye medlemsland over perioden)



Kilde: ESA Annual reports 2003-2010, PwC analysis

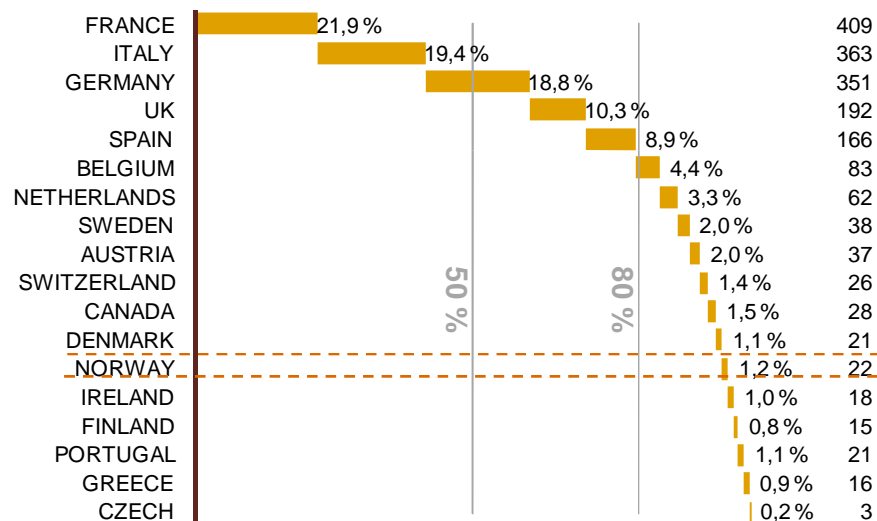
De større landene, særlig Storbritannia og Span og i mindre grad Frankrike viser en viss økning i sin andel. Tyskland har en liten reduksjon.

Personale fra nye medlemsland har blitt ansatt og det virker som noe av dette behovet for å bringe nye medarbeidere innen lands "kvoter" har blitt imøtekommet av de mindre nasjonene, inkludert Norge.

Antallet norske ansatte er ikke nødvendigvis en indikator for påvirkning selv om uformelle nettverk og tilgang til innsidere generelt har en tendens til å øke innflytelsen i slike institusjoner. Gitt disse trendene, eller mangelen på dem, synes det *ikke* å være mye potensiale for å øke norsk bemanning og tilhørende påvirkning.

Antall ansatte er korrelert med størrelse på medlemsland

Figur 1.101 Fordeling av stab per land 2010 (A-level)



Norge har innflytelse gjennom medlemskap i komiteer

Lederstillinger i komiteer og lovfestede organer kan være en annen indikasjon på påvirkning. ESA har en rekke faste komiteer. Disse inkluderer programorganer for viktige frivillige programmer, industripolitikk, administrative, finans og så videre.

Nedenfor er en kvantifisering av dette. Hvert år et land har hatt en stilling regnes som ett person-år over 2003-2010 perioden. De fleste stillinger velges for mer enn ett år.

De organer som er angitt i listene har hatt representasjon fra 13 nasjoner i 2003-2010 perioden.

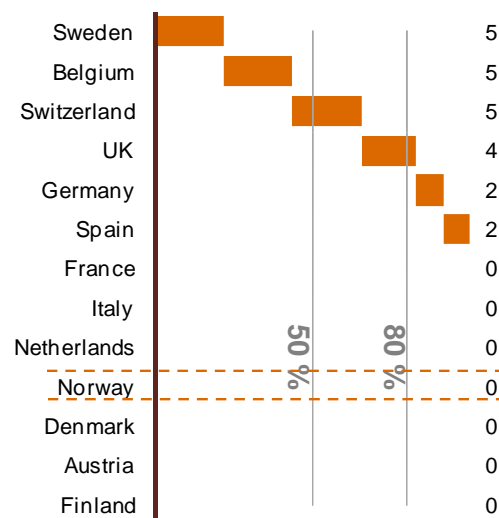
Leder (Council) og vise-leder stillingene i perioden er for det meste fra Sverige, Belgia og Sveits.

Ett større antall programstyrer har hatt lederskap fra det store nasjonene Frankrike og Tyskland. Norge rangerer likt som Sveits, Spania, Nederland og Finland. Dette kan indikere noe overrepresentasjon i forhold til størrelse eller bidrag.

Revisjonsutvalget viser lederskapsinteresse fra Nederland og Storbritannia. Norge rangerer høyt i denne komiteen riktignok med få årsverk totalt. Medlemskap i revisjonsutvalget roterer oftere. Mangelen på kontinuitet er kanskje overraskende gitt overføring til IPSAS regnskapsprinsipper og de utfordringene som er angitt i de årlige revisjonskomiterapportene.

Tydelig svensk lederskap

Figur 1.102: Council and vice-chairs (person years 2003-2010)



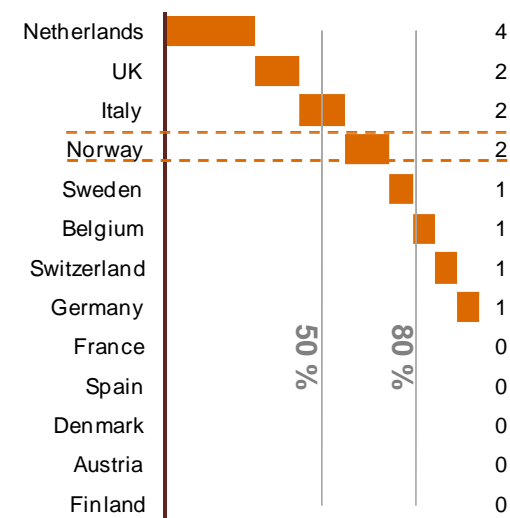
Norge har relativt flere lederposisjoner enn andre medlemsland

Figur 1.103: Program boards and delegate bodies (person years 2003-2010)



Revisjon er en relativt prioritert

Figur 1.104: Audit Committee (person years 2003-2010)



Kilde: ESA Annual reports 2003-2010, PwC analysis

Mest ESA og NRS ressurser for satellittkomponenter og institusjonell FoU

Videre gjennomgår vi hvordan ESA og nasjonale midler har blitt distribuert. Vi analyserer dette per verdikjede segmentet av mottakeren organisasjonen. Først analyserer vi totalen.

Produsentene av satellittkomponenter og bæreraketter får mest og mer enn en tredel av totalen. Andelen har fraskriver noen, men beløpene har ligget omtrent det samme. Antall organisasjoner som er involvert har økt i løpet av tiåret.

Institusjonell FoU tar omlag 24 prosent av totalen. Andelen til FoU organisasjoner har mer enn doblet i løpet av tiåret. Det er mange, og et økende antall enheter som er involvert til sammen nesten 20 organisasjoner i 2010.

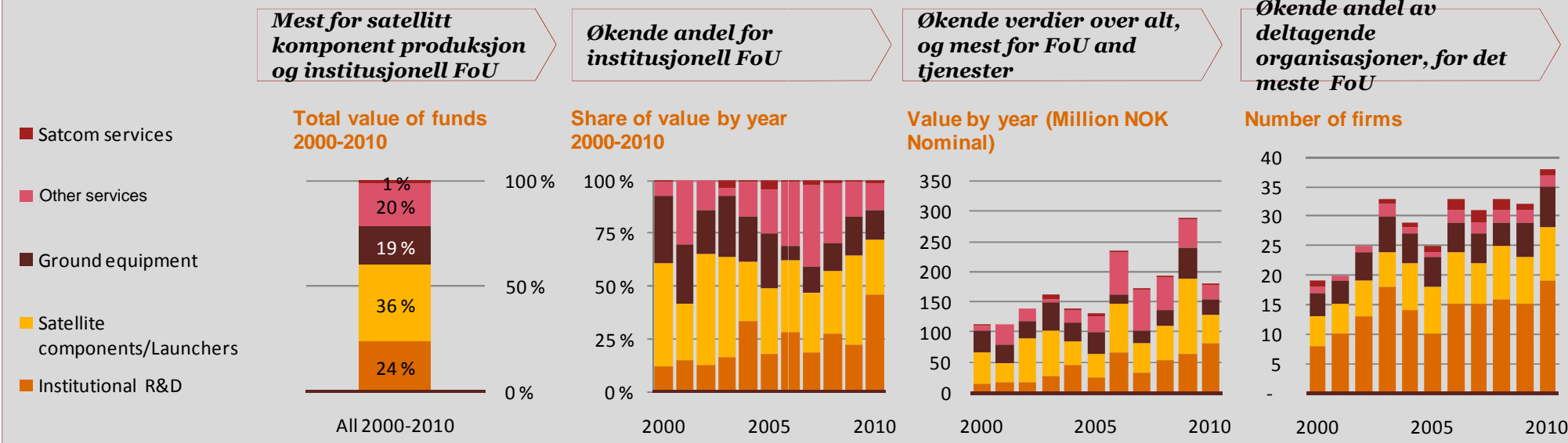
Bakkeutstyrproducenter tar omlag tjue prosent. Beløpet har forblitt omtrent konstant, men andelen av total er redusert ettersom alt annet er økende.

Andelen for **andre tjenester** er også på om lag tjue prosent og har økt til nær samme nivå av satellitt komponentprodusenter. Støtten er imidlertid konsentrert til kun ett eller to firmaer.

Telekom tjenester har fått kun marginale beløp fordelt på ett eller to firmaer i løpet av tiåret.

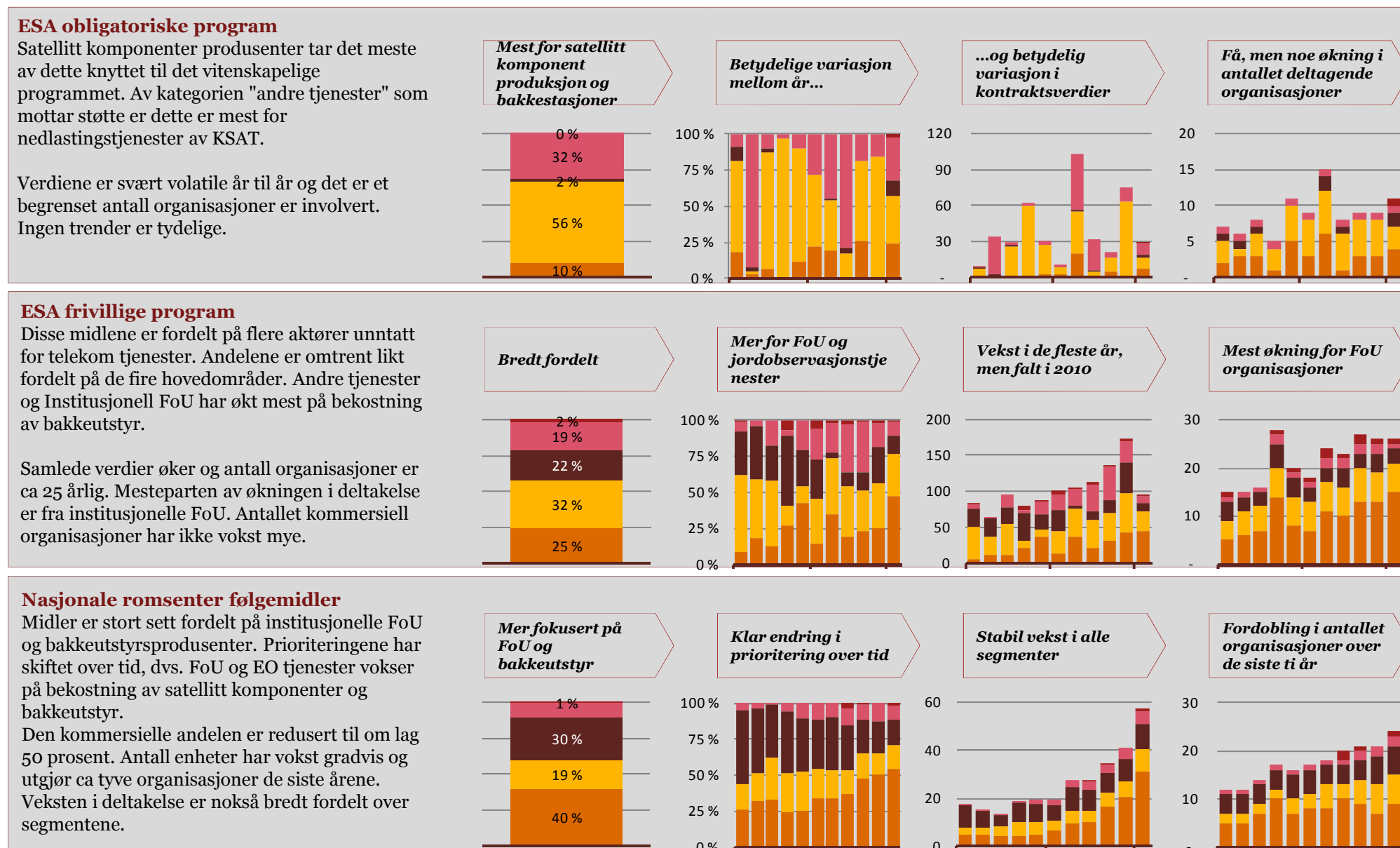
Videre ser vi på en mer detaljert fremstilling per instrument.

Figur 1.105: Fordeling av ESA og romsenter midler per verdikjede segment (nominell)



Kilde: NRS ESA data, PwC analyses

Figur 1.106: Distribusjon av ESA obligatoriske, frivillige og Romsenter midler per verdikjete segment (Nominal)



Høyt konsentrert fordeling med fire selskaper som mottar halvparten av midlene

Så mange som 67 organisasjoner har vært involvert i de tre programmene over det siste tiåret.

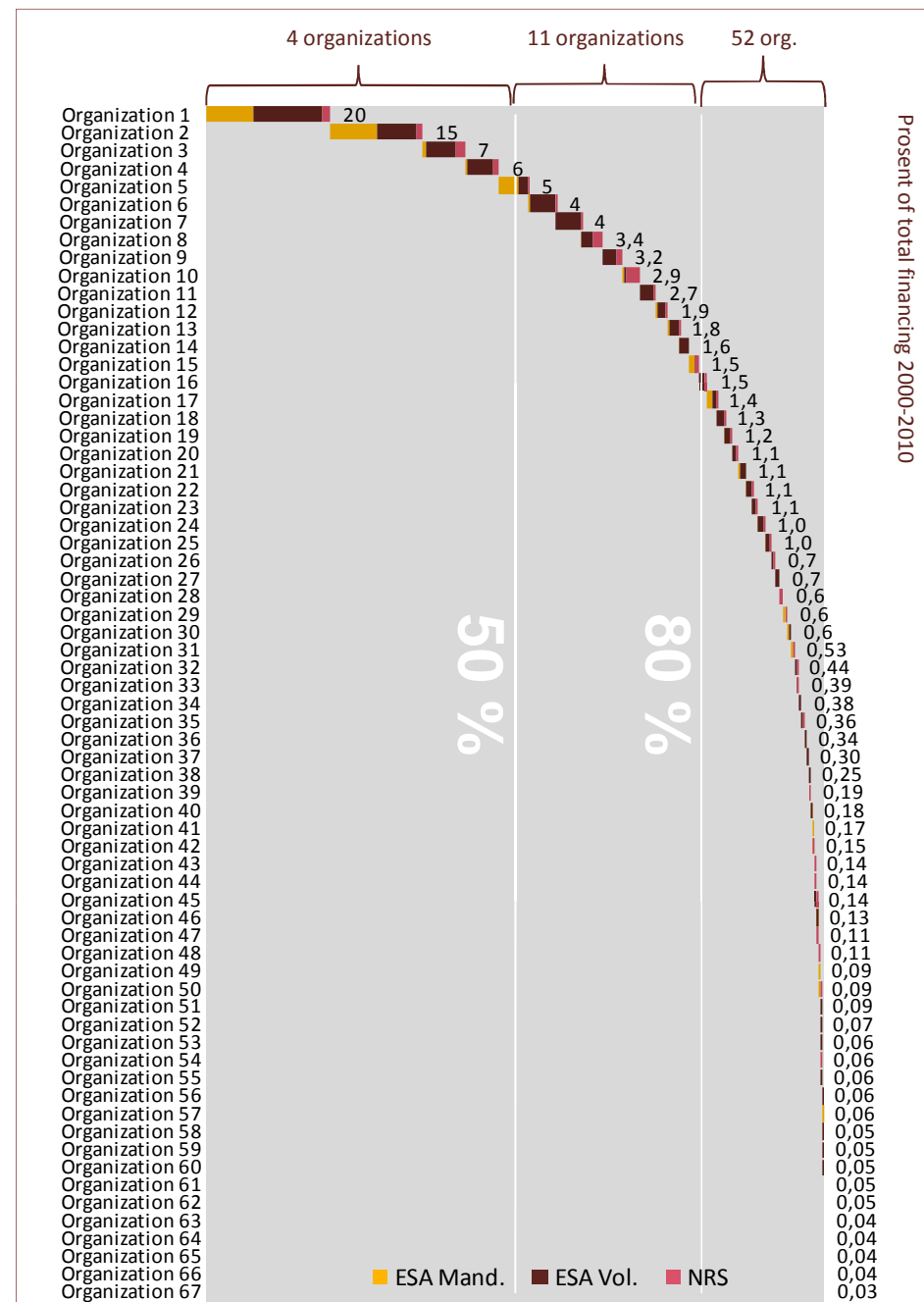
Distribusjon er imidlertid svært konsentrert:

- fire bedrifter får 50 prosent;
- ytterligere 11 organisasjoner får den neste 30 prosenten, og
- 52 organisasjoner deler de resterende 20 prosent og mange av disse beløpene er svært små lavere enn 0,1 prosent av totalen.

ESA-systemet virker i praksis å favorisere større organisasjoner på grunn av relativt høye transaksjonskostnader og risiko. Mindre bedrifter har stort sett kun tilgang til teknologiutviklingsprogrammene.

Etter internasjonale sammenligning er de fleste norske bedrifter små, men de som tar de største bidragene her tilhører større industrielle grupper eller FoU enheter.

Videre ser vi på fordelingen per instrument.



Figur 1.107: Fordeling av alle ESA obligatoriske and frivillige program, and romsenter nasjonale følgemidler etter verdi og mottager organisasjon 2000-2010 (Nominal)

Kilde: NRS data; PwC Analysis

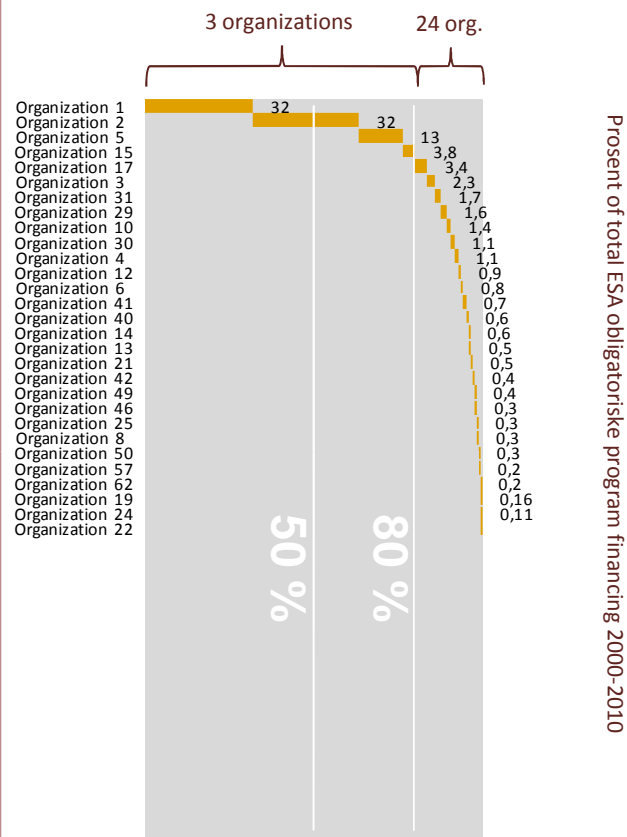
Figur 1.108: Fordeling av alle midler for ESA obligatoriske og frivillige program, og romsenter nasjonale følgemidler per verdi og mottager organisasjon 2000-2010 (Nominal)

■ ESA Mand. ■ ESA Vol. ■ NRS

ESA obligatoriske program

Disse er usedvanlig konsentrert med tre organisasjoner som mottar 80 prosent av midlene. Ytterligere 24 organisasjoner dele de resterende 20 prosent.

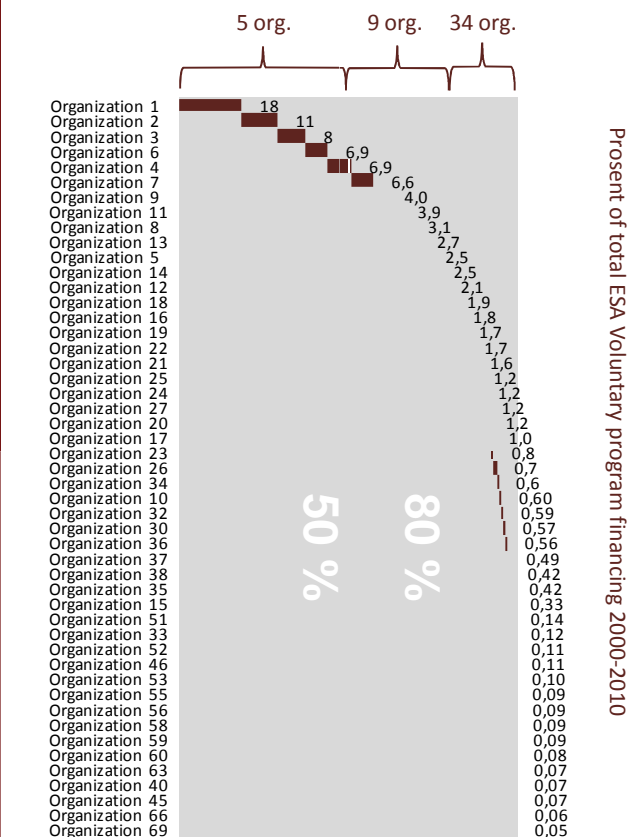
Samlet er det 29 organisasjoner med et vist engasjement det siste tiåret.



ESA frivillige program

Disse engasjere flere organisasjoner, 49 totalt i løpet av tiåret. Det er mindre konsentrasjon med 14 organisasjoner som mottar 80 prosent av midlene.

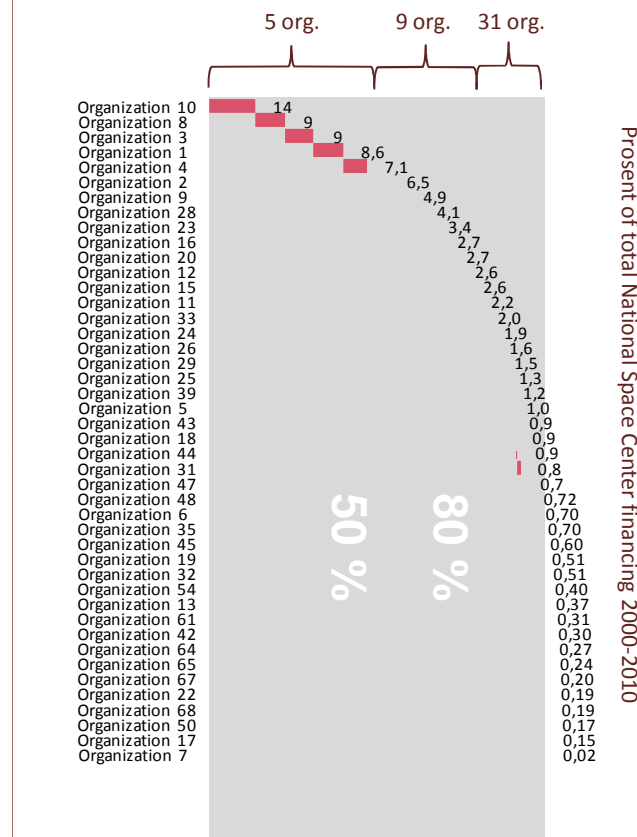
De fleste organisasjoner mottar kun små midler med 27 organisasjoner som har mindre enn én prosent eierandel hver i løpet av tiåret. Én prosent tilsvarer om lag 11 millioner kroner (1,5 millioner euro).



Nasjonale følgemidler

Disse har en lignende fordeling til de frivillige programmene men det er langt flere institusjonelle FoU enheter er aktive her. 14 organisasjoner dele 80 prosent av midlene hvorav fem mottar om lag 50 prosent.

31 organisasjoner dele de siste 20 prosentene. Det gjennomsnittlige bidraget per enhet i løpet av tiåret for disse er om lag 2 millioner kroner (250.000 euro).



Kilde: NRS data; PwC Analysis

Deltakerne legger vekt på den høye kvaliteten i ESA program og anser det som verdifullt om enn med belastende byråkratiske prosedyrer

Aktører langs hele verdikjeden rapporterer generelt positive opplevelser. Små eller store bedrifter i ulike segmenter rapportere svært like saker.

Positive oppfatninger er knyttet til:

- Teknologitvillingen programmer spesielt (generelt og deres sektorvise kolleger).
 - Disse blir sett på som spesielt nyttig i å utforske avansert teknologi under kvalifisert bistand. Bistand og involvering av ESAs eksperter ble oppfattet å ha høy verdi.
 - Slike programmer kan få teknologier og produkter romkvalifisert av ESA og dette oppleves nødvendig for videresalg i markedene. Det finnes svært få alternativer til dette, eller i det minste, ingen eksempler på norske bedrifter som har gått inn i kommersielle rommarkeder uten å gå gjennom ESA. Det er imidlertid få bedrifter som har hatt slike leveranser i det hele tatt, og spesielt for andre markeder enn ESA, og det er lite grunnlag for å konkludere på. For nedstrømstjenestebedrifter er ESA ikke viktig.
- Flere tilbakemeldinger er knyttet til betydningen av ESA som en tilgjengelig markeds plass, ikke hvorvidt det var en positiv eller erfaring i seg selv. Flere opplever samarbeid med ESA som en nødvendig forutsetning for å få bredere markedsadgang spesielt for bedrifter som produserer produkter.
- Noen oppgir at deres bedrifter ikke ville ha eksistert uten ESA programmet eller produkter som er utviklet som et resultat av disse . Vi vil også komme tilbake til disse virkningene i seksjon 1.4
- Det legges også vekt på at ESA engasjementer gir mulighet til å etablere nettverk og kontakter.
- De fleste understreker den faglige kompetansen på alle nivåer. Dette inkluderer også råd og interaksjoner med Romsenteret i Norge. Få har hatt ESA engasjementer uten drøftinger med Romsenteret først.
- Mange har også understreket nytten av industrielle støttemidler med hensyn til kvalifisering for ESA midler.

Bekymringer:

- Bekymringer om **norske prioriteringer**. Både med hensyn til fordeling av midler mellom store og små aktører, og mellom segmenter. Noen rapporterer at tidligere var politikken å ikke støtte mindre bedrifter men at dette nå er endret. Noen oppfatter prioritering å være fokusert på "tradisjonelle" bedriftene og mindre åpne for "nyere". Romsenteret har også praktisert en "ett-barns-politikk" dvs. at de har ikke støttet konkurrerende firmaer men valgt ut en. Enkelte sier dette har redusert mangfold og muligheter.
- Noen bekymringer knyttet til **beskyttelse av IPR** ettersom det er en oppfatning av at kunnskap og informasjon distribueres i større omfang enn antatt. Disse bekymringene er for det meste fra større aktører. Det understrekes også at nasjonale støttemidler er nyttig i den forbindelse slik at de kan bidra til å sikre IPR før kontrakt med ESA.
- Romsenteret oppfattet som en **portvakt** for adgang til ESA. Det er positive sider ved dette da de også yter hjelpsomhet og gir profesjonelle råd. Bekymringene er knyttet til de prioriteringsregler problemene ovenfor.
- Ikke-spesifikke klager **byråkrati** , tunge prosesser og vanskelig arbeidspraksis hos ESA. Små bedrifter rapporterer særlig at dette skaper vanskeligheter.
- Mange hevder at ESA prosjektene **ikke er lønnsomme** og muligens representert tap. Totalt sett oppfatter de fleste det likevel som verdifullt pga kunnskapsutvikling og troverdighet som hadde positive effekter. Kun noen få rapporter direkte lønnsomme prosjekter med ESA.

Nasjonale program



Nasjonale program har som mål å styrke konkurransedyktighet i ESA, samt forsterke evnen og bruken av satellittinformasjon i offentlig sektor

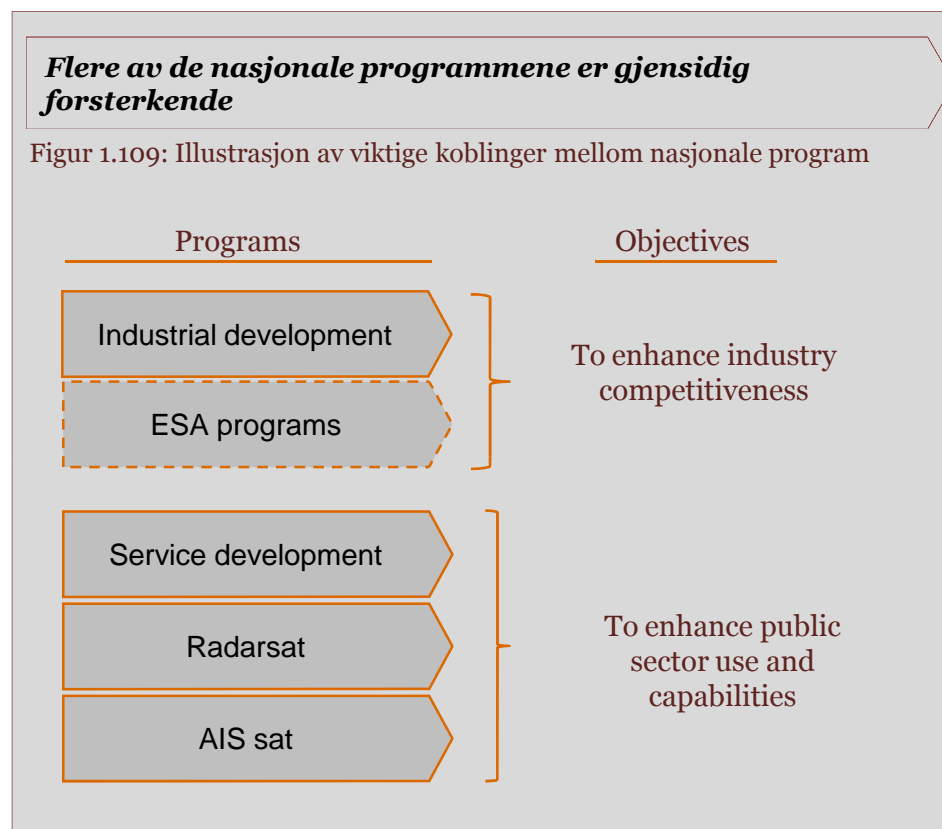
Romsenteret driver også nasjonale programmer. Samlet er disse programmene er på om lag 20 prosent av ESAs bidragene. Følgende programmer er identifisert:

- **Nasjonale følgemidler.** Det er tre mål for disse midlene:
 - Støtte norske industri-og forskningsmiljøer slik at de når et nivå av teknologisk kapasitet for å være konkurransedyktig innenfor ESA slik at norske selskap kan få fra ESA kontrakter;
 - Bidra til å utvikle rombaserte tjenester for å møte nasjonale offentlige behov på en kostnadseffektiv måte, herunder deltakelse i utviklingsprosjekter fra offentlige etater, og
 - Støtte vitenskapelige prosjekter som på ulike måter øker støtten til rombasert virksomhet fra den generelle befolkningen.
- **Radarsat:** En avtale for staten for anskaffelse av data fra en kommersiell operatør av radarsatellitter. Dataene brukes av flere etater og forskningsmiljøer;
- **AIS satellitt :** Dette for å utvikle en AIS satellitt for skipsovervåkning som ble lansert i 2010 og forberedelsene til ytterligere satellitter;
- **Infrastruktur midler:** Brukes for å gi økonomisk støtte til anleggene til Kongsberg Satellite Services, Andøya Rakettskytefelt og visse Galileo og EGNOS referansestasjonene for å forbedre navigasjonsdekning i nord.
- **EASP / Andøya:** Støtteordningen for å finansiere bruk av rakettskytefeltet for forskere. Dette er organisert som multilateral avtale mellom ulike europeiske land med bidrag fra dem også.

Flere av programmene arbeider mot samme mål. Dette gjelder særlig programmene for offentlig tjenesteutvikling, Radarsat og AIS .

Statsbudsjettet identifiserer de fleste av disse som "nasjonale følgemidler" men som noen har også øremerkede bevilgninger. dvs. at AIS satellitten er merket ut med øremerking og det er også infrastruktur programmene. Radarsat og EASP er budsjettert for i ulike kapitler under "internasjonale romaktiviteter". Mandatet for studien inkluderer evaluere Radarsat avtalen, men ikke EASP.

I den følgende diskusjonen vil først presentere oversikten, deretter diskutere de viktigste programmene.



Finansiering for nasjonale program øker raskere enn bidrag til ESA

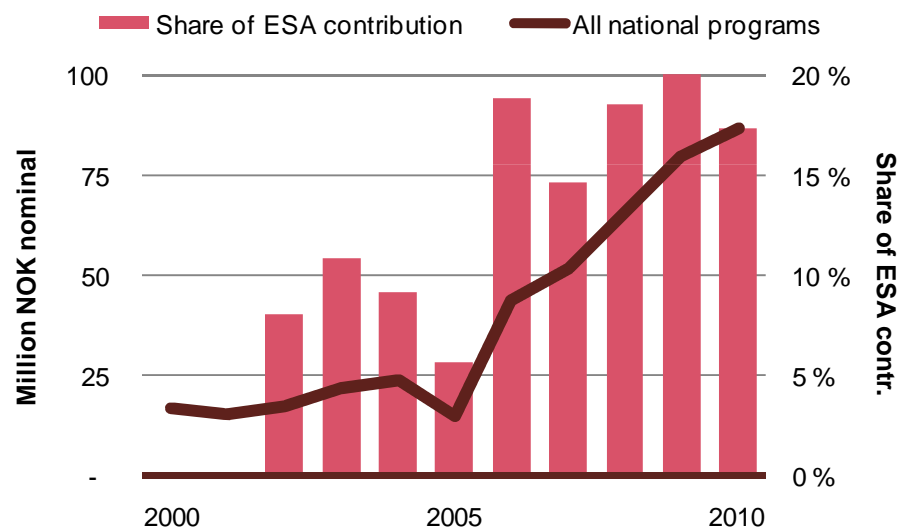
Finansiering for nasjonale romprogram har økt betydelig og er nesten tredoblet i kroner siden 2005. Disse øker mer enn ESA bidraget og er også mer enn doblet som andel av dette.

Finansieringen er ført under ulike budsjettlinjer i statsbudsjettet, noen som "internasjonale" eks. Radarsat, mens andre er ført som nasjonale følgemidler (Post 72) eller sub-kategorier av disse. Fordelingen kan sees til høyre.

Dataene før-2005 er ufullstendige og det er hull i rapporteringen. Etter 2005 er datagrunnlaget bedre, men også her er det hull når man sammenligner mot det offisielle statsregnskapet (Statsregnskapet post 72). Det er også en rekke hull i detaljene for programmene rapportert i de årlige rapportene fra Romsenteret. Tallene her bør leses med en viss forsiktighet

Betydelig økning for finansiering til ulike nasjonale program også sammenlignet med ESA bidrag

Figur 1.110: Utgifter til nasjonale program inkludert for radar data, Andøya, KSAT Troll station, AIS



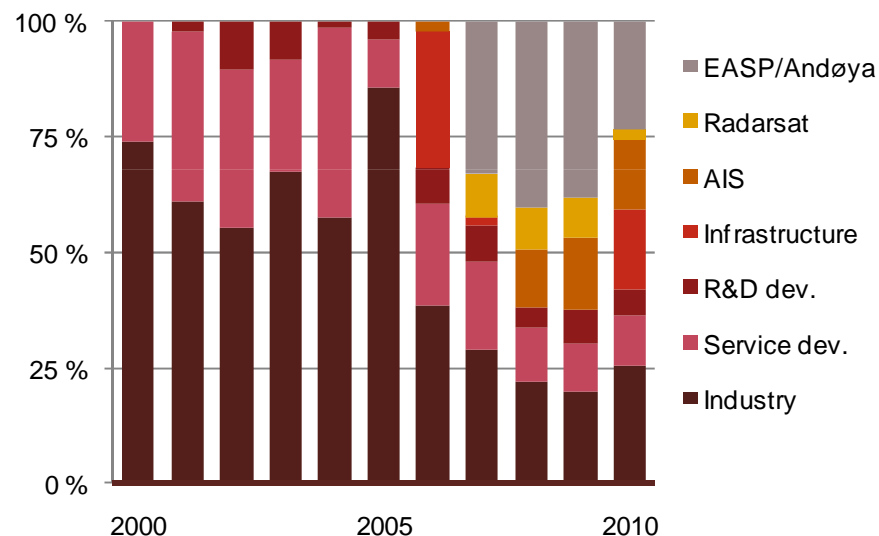
Økningen har hovedsakelig vært for spesielle program eller tiltak. Sentralt blant disse er Radarsat avtalen med MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd (MDA), AIS Satellitt programmet og infrastruktur prosjekter som for vedlikehold ved Andøya Rakettskytefelt og støtte til Kongsberg Satellite Services stasjon i Antarktis.

Støtteordninger rettet mot industri- og offentlig tjenesteutvikling har sett noe økning i absolutte termer. Tallene svinger ganske mye år-for-år, og det er vanskelig å se en klar trend.

Nærings- og tjenesteutviklingsprogrammene har avtatt i betydning i forhold til andre spesielle programmer.

Industrielle utviklingsprogram er mindre betydningsfulle, og mer fokusert på andre aktiviteter

Figur 1.111: Andel av nasjonale program utgifter



Nasjonale følgemidler for å støtte teknologi- og tjenesteutvikling

Først vil vi diskutere de programmene som vanligvis omtales som "nasjonale følgemidler". Senere vil vi se nærmere på enkelte av de spesielle programmene som Radarsat og AIS.

Følgemidlene er kjernen i de nasjonale programmene. Programmene har eksistert i mange år, og har vært orientert mot tre overordnede mål. Disse er referert i årlige budsjetter og i reglene for midlene.

- Støtte norske industri- og forskningsmiljøer slik at de når et nivå av teknologisk kapasitet for å være konkurransedyktig innenfor ESA slik at norske selskap kan få fra ESA kontrakter;
- Bidra til å utvikle rombaserte tjenester for å møte nasjonale offentlige behov på en kostnadseffektiv måte, herunder deltakelse i utviklingsprosjekter fra offentlige etater, og
- Støtte vitenskapelige prosjekter som på ulike måter øker støtten til rombasert virksomhet fra den generelle befolkningen.

I det følgende vil vi presentere de viktigste sidene av programmene.

Vi vil diskutere hver av de tre programmene. Det industrielle programmet er mest betydningsfull når det gjelder finansiering. Det er imidlertid svært nært knyttet til ESA, og som sådan har vi presentert mye detaljert informasjon og analyse under seksjonen "ESA aktiviteter" ovenfor.

Ordningene kan innebære statsstøtte. Derfor ble de notifisert til European Surveillance Authority i februar 2008. Reglene for statsstøtte innebærer begrensninger i hvilke aktiviteter som kan støttes og med hvilken grad av finansiering, eks. er det en skala på 25-100 prosent avhengig av type aktivitet. De fleste faller innenfor 50 prosent kategorien. Statsstøttereglene er mest relevant for den industrielle ordningen hvor det er flest private virksomheter som mottar støtte. Det finnes også private virksomheter som leverer under tjenesteutviklingsprogrammet, men med mindre i nivå og lavere frekvens.

Kilde: NRS data

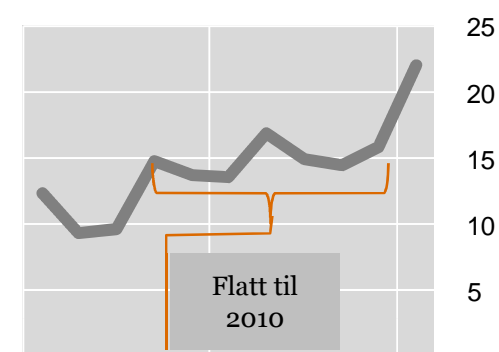
Figur 1.112: Utgifter til nasjonale følgemidler (industri, tjenester og vitenskap) (Nominal)

2000 2005 2010 Million NOK

Industrielt utviklingsprogram

Rettet mot å støtte teknologiutvikling for norske bedrifter som engasjerer seg med ESA.

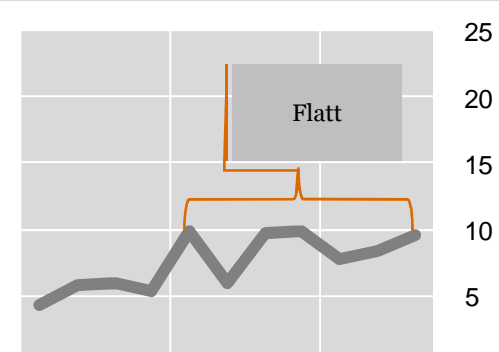
Størst. Svak økning i løpet av 2004-2009, betydelig økning i 2010.



Tjeneste utvikling

Rettet mot å støtte utviklingen av effektive tjenester i offentlig sektor.

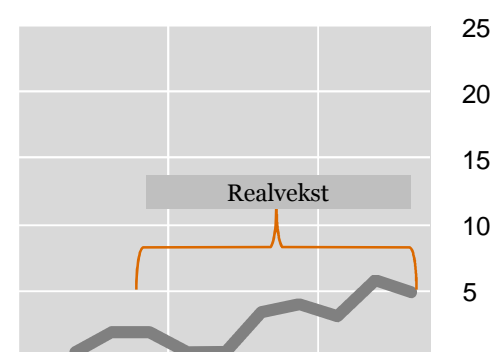
Halvparten av industrimidler. Økt under 2000-2005, for det meste flatt siden.



Populær vitenskap

Rettet mot å støtte populærvitenskap for å styrke offentlig støtte til romvirksomhet.

En fjerdedel av industri midlene. Høy vekst fra 2005, men fra svært lave nivåer.



Det største programmet er industrimidler for å støtte pre-ESA teknologisk utvikling

Konseptet

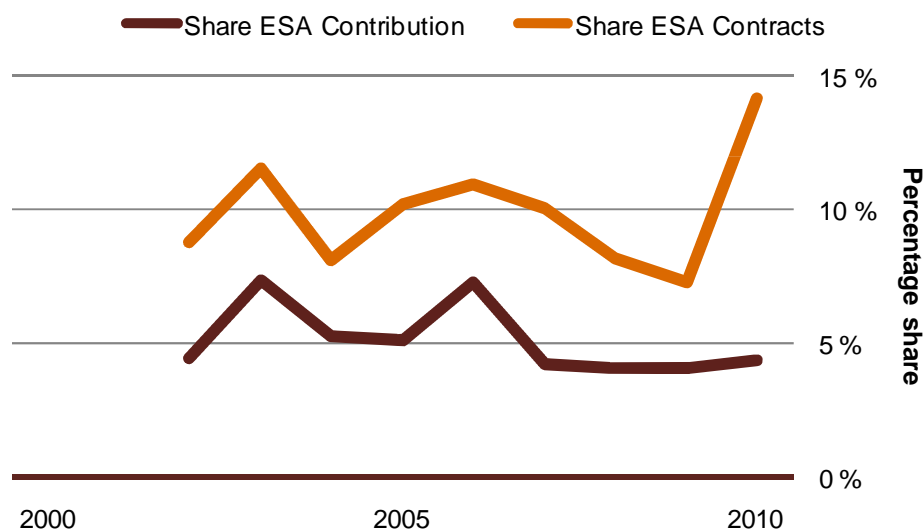
Formålet med de nasjonale støtteordningen er å bidra til å finansiere utviklingsprosjekter for fremtidige leveranser til romsegmentet, brukerstyr eller utnyttelse av data fra satellitter. Den industrielle ordningen er svært nært knyttet til det av ESA og er basert på at norske bedrifter kan trenge hjelp fra et dedikert program før engasjement med ESA. Dette er basert på to rasjoner:

Den industrielle ebasen for romvirksomhet i Norge er og har historisk sett vært ganske liten, men det kan utvikle seg hvis det støttes gjennom en egen ordning, og

De større romnasjonene har nasjonale programmer av en viss størrelse der mye teknologiutvikling støttes og utvikles. Skal norske virksomheter ha en sjanse i denne konkurransen vil det være nødvendig med støtte.

Industri programmet faller som andel av ESA bidrag

Figur 1.114: Industri program andel av ESA bidrag og ESA kontrakter (2002-2010)



Aktiviteter

Ordningen fokuserer primært på hardware teknologier som i hardware. Hovedmålgruppen er komponentprodusenter for satellitter eller bæreraketter, eller bakkeutstyrprodusenter. Visse tjenester, dvs. programvare og applikasjoner er også støttet men i mye mindre omfang.

En rekke områder er indikert i regelverket: Industrial posisjonering for produksjon av satellitter, leveranser til fremtidige navigasjonssatellitter, kommersielle kommunikasjonssatellitter, jordobservasjonssatellitter, bakkestasjoner / terminaler eller teknologiutvikling for den internasjonale romstasjonen (ISS).

Det er en søknadsbasert ordning og Romsenteret har også myndighet til å initiere prosjekter.

Følgende kriterier vurdert når søknaden evalueres:

Selskaper må demonstrere:

- "Reell" kapasitet til å utvikle teknologier for romvirksomhet, og
- Teknologisk spin-off potensiale innen romsegmentet eller i andre markeder;
- Organisasjoner som driver med ESA-teknologi utviklingsprogrammer kan søke støtte til kompletterende aktiviteter.

Den detaljerte analysen blir noe begrenset ved at det kun har vært detaljert rapportering av aktiviteter for de to siste årene (2009-2010). Det fulgte en redesign av styringsordningene etter at ordningen ble notifisert. Rapporteringen er også ganske begrenset og gir liten evne til å analysere trender og utviklingstrekk.

Analyse av nasjonale midler må gjøres uten å koble bruk av midler direkte til programmene (industri, tjeneste). Dette er gjort i seksjonen over.

Brukere legger vekt på koblingene mellom nasjonale følgemidler og ESA program

Brukerne understreker sammenhengen med ESA-programmene. Støtte fra følgemidlene tillater dem å avgrense konsepter og sikre IPR, før engasjement med ESA. Dette gjelder selv for ESA teknologiutviklingsprogram som også har visse SMB og tidlig fase utviklingsmål.

Støtten brukes av både små og store organisasjoner men de fleste midlene går til de store aktørene som har regelmessige kontrakter med ESA.

Noen hevder at deres bedrift ikke ha eksistert uten innledende støtte fra følgemidlene.

Deltakerne understreker også hjelpsomhet og kompetanse hos Romsenteret som har hjulpet dem å utforme strategier for å engasjere med ESA.

En dypere kvantitativ analyse er funnet i kapitlet om ESAs virksomhet (ovenfor), og kvantitativ og kvalitativ analyse i avsnittet om konsekvenser nedenfor.

Videre diskuterer vi programmet for offentlig tjenesteutvikling.

Tjenesteutviklingsprogrammet for å styrke bruk av data i offentlig sektor er mindre og andelen reduseres

Konseptet

Data fra satellitter kan gi kostnadseffektive og kvalitativt bedre tjenester for viktige offentlige funksjoner. Sensorer om bord på satellitter kan samle inn data for store områder, gjentatte ganger og innenfor korte tidsintervaller.

En strategi ble utviklet tidlig på 2000-tallet og definerte prioriterte aktiviteter. Strategien har senere blitt videreutviklet og har i praksis fokusert på to prioriteringer:

- Utvikling av infrastruktur for å sikre tilgang til data;
- Fokus på hav og polar regionene ettersom bruk av satellitt data her potensielt har de største kostnadseffekter for Norge.

Aktiviteter

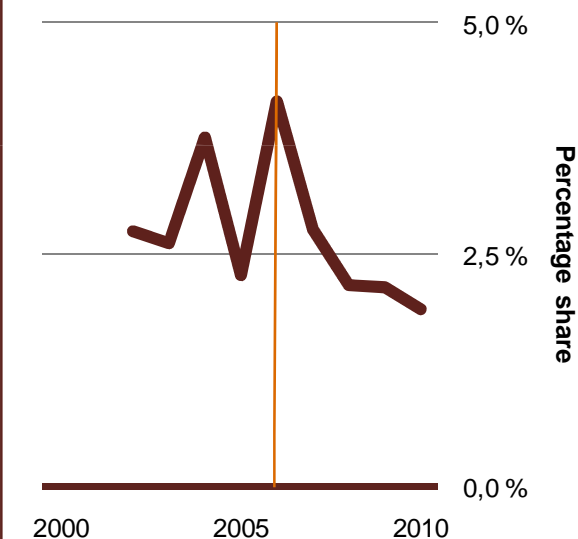
Det er to hovedinstrumenter:

- Et søknadsbasert tjenesteutviklingsprogram/følgemidler. Dette er sammenlignbart i design til det industrielle programmet og driver etter samme saksbehandlingsregler. Prosjekter er pålagt å ha brukermedvirkning, uttrykt brukerretterspørsel, identifiserte nasjonale behov eller internasjonale rapporteringsforpliktelser. Komplementaritet med ESA- eller EU-prosjekter er også viktig.
- Særlige aktiviteter for å styrke datatilgang. Dette er for det meste om radar data avtalen, støtte for prosessering og AIS-satellitten.

Det er komplementaritet mellom disse. Bevilgningen er vist nedenfor viser bare tjenesten utviklingsprogrammet og ikke utgifter på radar data og AIS.

Minkende andel av ESA bidrag siden 2006

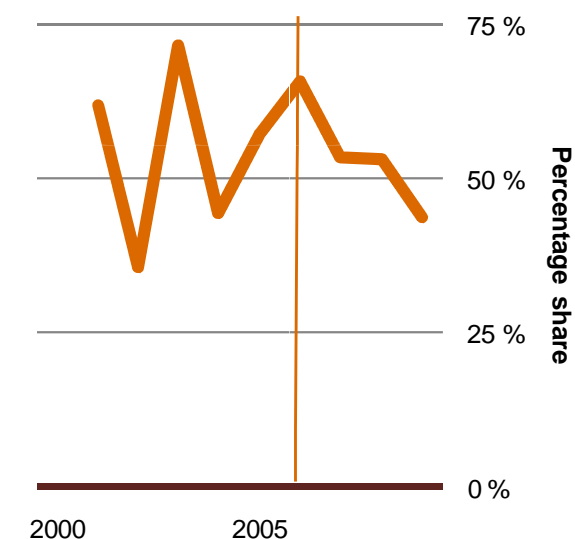
Figur 1.115: Tjenesteutviklingsprogram som andel av ESA bidrag



Kilde: NRS data; PwC Analysis

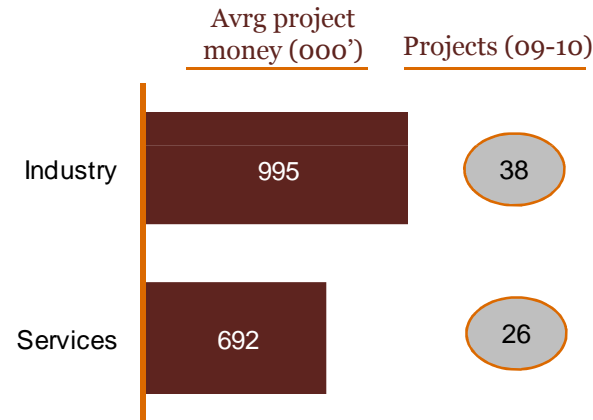
Minkende andel sammenlignet med industriprogram siden 2006

Figur 1.116: Tjenesteprogram som andel av industriprogram



Mindre og færre prosjekter enn for industriprogrammet

Figur 1.117: Gjennomsnittlig prosjektstørrelse for industri og tjenesteprogram (2009-2010)



Aktivitetene spenner mellom programmatisk arbeid og rådgivende funksjoner

Både formålet og instrumentene er bredere enn hos industriprogrammene og for ESA aktiviteter. Dette handler også mye om NRS personalets tid og kompetanse.

De viktigste aktivitetene har primært handlet om å sikre tilgang til data og applikasjoner. Dette inkluderer å etablere en statlig avtale om kjøp av data fra Radarsat-2, og relatert arbeid for å utvikle applikasjoner og administrere prosessen knyttet til denne. Disse aktivitetene bruker mest NRS midler.

Det meste av tilskuddene går til FoU organisasjoner. Tilskudd til kommersielle bedrifter er svært selektivt og er nesten utelukkende til KSAT.

I økende grad innebærer dette arbeidet også engasjement i tverrsektorielle statlige prosesser. Et flaggskip program er "BarentsWatch". Foreløpig ledet av Kystverket men nå institusjonalisert i en separat struktur. Dette har vært utviklet etter bl.a. bistand fra Romsenteret.

En rekke informasjonstjeneste aktiviteter har vært viktige i mange år for å øke bevissthet og for å yte bistand til ulike etater.

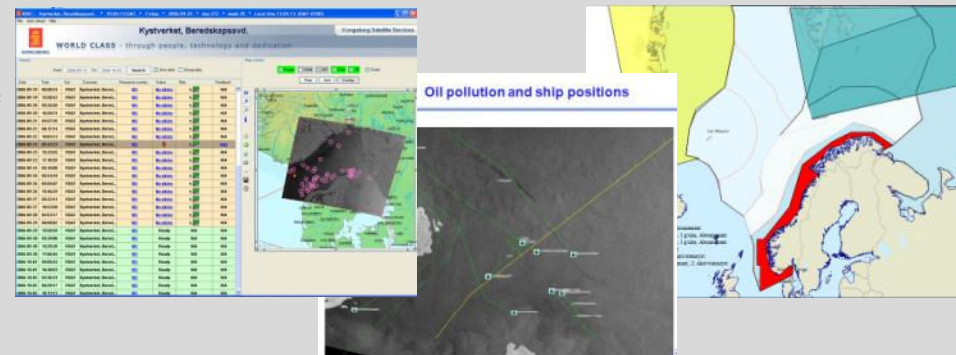
Videre ser vi på hovedaktivitetene i mer detalj.

Figur 1.118: Illustrasjon av program fokus

Data tilgang og applikasjoner

De viktigste og mest og kostbare aktivitetene er :
 Innkjøp av Radarsat-2 data;
 Behandling støtte;
 Applikasjonsutvikling, og
 samordning av bruk.

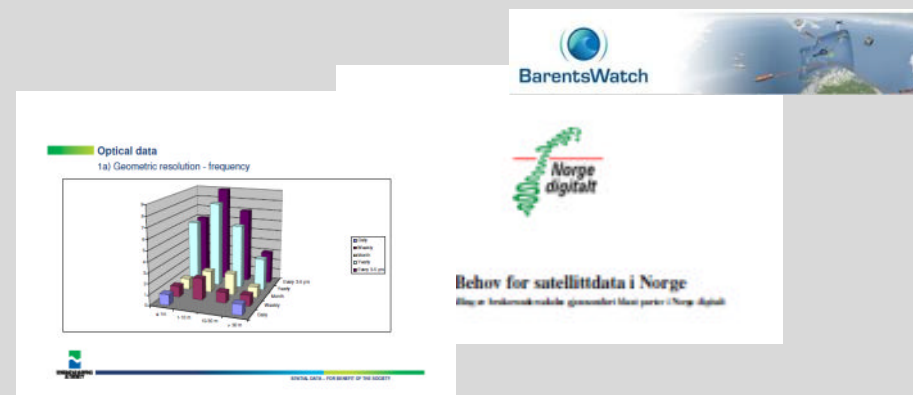
Konseptualisert og gjennomført gjennom programmer som SatHav.



Støtte for offentlige prosesser

Støtte for statlige tverrsektorielle prosesser. Viktige prosesser de siste årene omfatter :

- BarentsWatch. Støttet konsept og strategiutvikling.
- Digitalt Norge. Støttet og anbefalt prosess kartlegging brukerkrav.



Informasjon og rådgivning

Spekter av aktiviteter for å bevisstgjøre, informere og gi råd til offentlige brukere.

Rådgivende rolle er viktig og høyt verdsatt hos etater.

Publikasjoner, presentasjoner og diskusjoner.



Hovedprogrammet vektlegger operasjonelle tjenester for marin og maritim overvåkning

Begrunnelsen for målrettet innsats på dette området er at satellitt systemer kan være svært effektive for å overvåke store havområder. Det er verdifulle økonomiske aktiviteter i disse områdene: petroleum, fiskeri og maritim transport. Områdene kan ikke være effektivt overvåket av andre teknologier. Den nordlige beliggenheten øker også effektiviteten av satellittovervåkning ettersom jordobservasjonssatellitter i polare baner har en relativ dekning av Barentsregionen 4-5 ganger mer enn ved ekvator. Satellittenes baner konvergere nær polene. Viktigheten av å ha slike kapasiteter oppfattes å være økende ettersom det arktiske nord blir det viktigste strategiske teater for Norge.

Prioriteringer har vært pragmatiske. Brukere fra operative etater har vært involvert og målet er å løse operasjonelle problemer og møte operative krav.

Aktivitetene har pågått siden midten av åttitallet støttet av Romsenteret. Utviklingsprosjektene har involvert brukere, forskere og industri. Aktivitetene ble skalert opp da man sikret en radardata med MDA / Canada på begynnelsen av 2000-tallet. Prosjektmidlene fordoblet i løpet av disse årene og et konseptuelt rammeverk ble utviklet: SatOcean.

Dette ble definert som et nasjonalt program for å utnytte jordobservasjonsdata å støtte nasjonale maritime behov. Det var et initiativ fra Romsenteret. Målet var å løse et langvarig problem ved å etablere en samordning av innsatsen og gjøre det mulig for statlige institusjoner å utnytte satellittdata på en kostnadseffektiv måte. Det ble også presentert som komplementært til GMES tjenesteutviklingen i Europa.

Sentrale aktiviteter har vært:

- Sikre radar (SAR) utnyttelse. Langsiktig og rutinemessig leveranser av relevante satellittdata til konkurransedyktige priser for operativ bruk;
- Nær sanntid prosessering og distribusjon av SAR og AIS data;
- Nasjonalbakkestasjonsstøtte for å sikre nasjonale evner;
- Applikasjonsutvikling for å møte operative krav.

Travelt over norske farvann idet ESA satellitt Envisat passerer

Figur 1.119: Bilde av satellitter over norske farvann en dag i februar 2012



Brukerorientert marint tjenesteprogram høyst operasjonelt avansert

Programmet ble organisert med et styre av viktige brukere og konkrete prosjekter ble definert av disse.

Prioriterte tjenester ble fastsatt slik: (i) Suverenitet og fiskerikontroll: skipsdeteksjon og AIS, (ii) Miljø overvåking: oljesøl (og AIS) og vannmassene, (iii) Polar og klima overvåking: sjøis, havsirkulasjon; (iv) Fiskeoppdrett: algeblomst overvåking, og (v) Operasjonell oseanografi : vind, bølger og strøm.

Funksjonelle prioriteringer inkluderte: data kontinuitet, tilgang til data (inkludert formatering, nær sanntid prosessering og tjenesteproduksjon), kostnadseffektive og "godt nok" som standard.

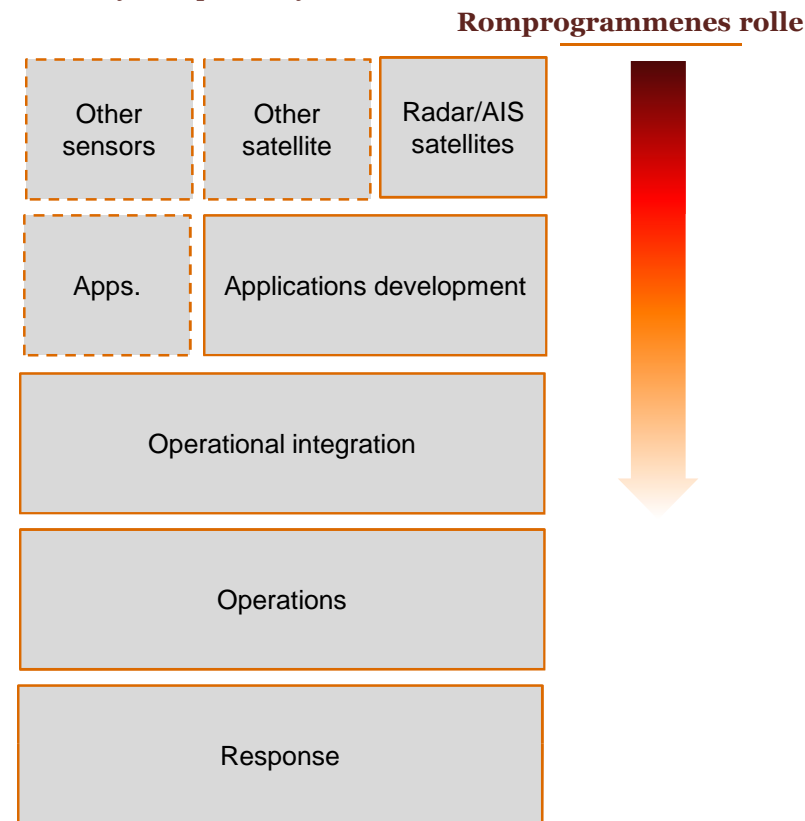
Dette har vært en iterativ prosess hvor demonstrasjonsprosjekter har blitt utviklet, forbedring av metoder og prosesskjeder, utviklet og forbedret tjenester til institusjoner med overvåkingsansvar, og videre justeringer og utviklingsarbeid. Flerbrukskonsepter har blitt oppmuntret. Dette innebærer bl.a. gjenbruk av data og koordinering av innkjøp. En operasjonell implikasjon av dette er at Kystverket forvalter distribusjonen av datastrømmen til andre etater. Det har vært mindre gjenbruk av radar data scener i praksis, og vi kommer tilbake til dette når vi diskuterer radar data avtalen.

For sluttbrukeren så er radar data informasjon integrert med annen sensorisk informasjon. Dette inkluderer satellitt radar bilder fra andre kilder, eks. oljeselskaper eller EMSA, eller AIS satellitt informasjon for skipsidentifikasjon eller fiskefartøy system (VMS). Det er 24/7 overvåking og overvåkingssentre kombinerer informasjon fra satellitter med andre kilder som en del av det større overvåkingssystemet. Kystverket og Kystvakten har ulike responsprotokoller avhengig av hva oppdages.

Programmer i Norge er svært avansert i forhold til utviklingen andre steder. EMSA driver et lignende konsept for hele Europa modellert på den norske modellen. US Coast Guard utforsker også lignende programmer. EMSA Systemet dekker europeiske områder, inkludert Norge, men kapasiteten er utilstrekkelig for full dekning i Norge. Det er en tildelingsprotokoll som gir Norge adgang til en andel av radar scener (300-400). Dette brukes ofte for nær sanntid høyoppløselige krav ettersom den norske radar data avtalen er utilstrekkelig for dette. EMSA kjøper samlet set ikke mer enn ca 2000 scener radar data for hele Europa, det samme som Norge under egen avtale.

Romprogrammene er instrumentelle i den tidlige prosesskjeden og reduseres etterhvert som satellitt data integreres i operasjonelle system

Figur 1.120: Illustrasjon av prosesskjeden



Two concluding remarks about the role of the space programs:

1. The importance is highest at early stages in the process chain, i.e data acquisition and applications development. It diminishes as the sensory inputs are integrated into larger operational systems.
2. Longer term there is a probable scenario whereby data acquisition and international cooperation protocols are more mainstreamed and will be more effectively handled by operational etater directly. We are not there yet. The space programs will have a useful and important role in developing the next generation of surveillance systems.

Programmer som fokuserer på landområder vokser frem og er fokusert på geofarer

Radarsat interferometri brukes til å oppdage overflatebevegelser. Data fra Radarsat og andre jordobservasjonssatellitter er ervervet for disse formålene. De viktigste områdene for satellitt overvåking på land er (i) breer og snødekning (f.eks Norsk Vann Ressurs-og energidirektorat, Meteorologisk institutt og Polarinstituttet), (ii) Skoger (f.eks norsk Direktoratet for naturforvaltning og Norsk institutt for skog og landskap) og (iii) Områder utsatt for stein og jordskred (Geological Survey). Den desidert hyppigste brukeren av Radarsat data for kartlegging og overvåking av land er det Norges Geologiske Undersøkelser (NGU).

Landet er kartlagt i brede sveip og høyoppløselige bilder brukes til identifiserte høyrisikoområder. NGUs hovedmål med hensyn til Radarsatdataene er å gjøre en grundig geologisk kartlegging i den hensikt å bedre sikkerheten for folk og infrastruktur. Med satellittdatasettene kan de identifisere risikofylte områder, der spesielle forholdsregler må tas med hensyn til å bygge ny eller opprettholde gammel infrastruktur for å unngå potensielt katastrofale stein eller jordskred. Enkelte områder må overvåkes, noen kontinuerlig.

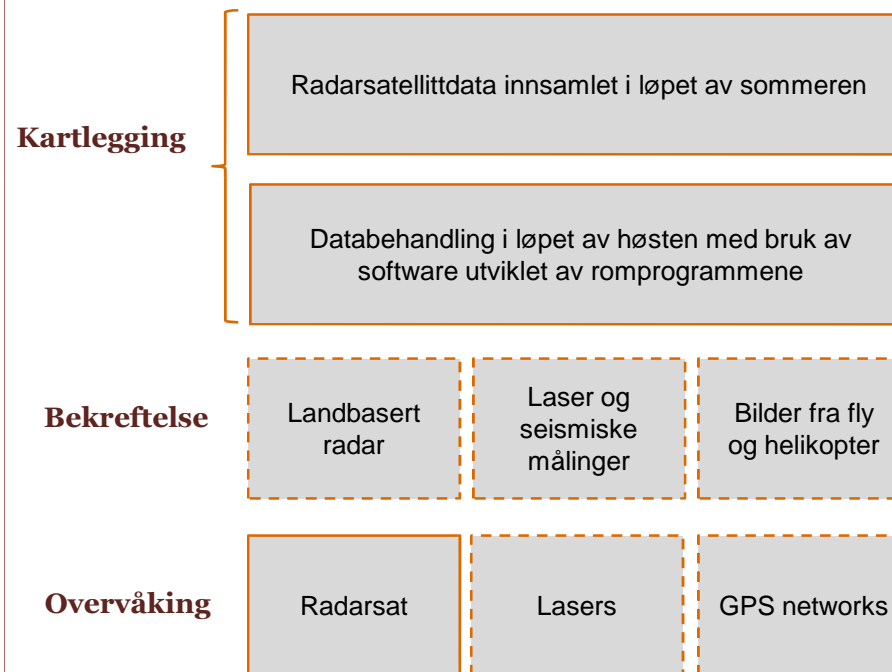
Bruk av satellittdata i *overvåkingen* er ikke så institusjonalisert som det er i *kartleggingen*. Når risikofylte områder har blitt identifisert, er det først og fremst bakkeinstrumenter som tas i bruk for å overvåke dem, værstasjoner, lasere, seismisk måling og små nettverk av GPS sensorer, i tillegg til noen satellitt overvåking.

Denne bruken av et flere bakkebaserte instrumenter for overvåking av landområdene anses å ha svært høye kostnader. Det er en tro på at en mer jevn strøm av satellittdata, koblet med kunstige reflektorer på bakken ville gi betydelig bedre data på bevegelse innenfor stein og landformasjoner, til lavere kostnad. Mulighetene for å øke satellitt andelen av skredovervåkingen blir for tiden vurdert av NGU i samarbeid med Romsenteret.

Det er også pågående utviklingsarbeid for å utvikle applikasjoner for overvåking av skred og ras for vei og jernbane infrastruktur.

Potensielt viktig rolle for satellitt data i prosessen med å kartlegge og overvåke risikoområder for skred

Figur 1.121: Illustrasjon av prosesskjeden



Satellittdata i kartlegging og overvåking av områder sårbare for ras

1. Kartlegging med satellitt identifiserer risikoområder
2. Fly og bakkeutstyr bekrefter risiko
3. Kontinuerlig overvåking kan gjøres med økt bruk av satellitt men foreløpig foreligger kostnadmessige og teknologiske barrierer som kan reduseres over tid.

Nåværende norske EU GMES prioriteringer inkluderer å sikre finansiering, men over tid er koordinerte tiltak på tvers av myndighetene nødvendig for å sikre gevinster

Når det gjelder GMES så har prioritene vært på deltakelse i utviklingsfasen av GMES. Dette inkluderer finansiering gjennom ESA frivillige programmer og bidrag til FP7. Virksomheten omfatter forskning og applikasjonsutvikling. (se side 87 for en oversikt over FP7 deltakelse).

På mellomlangt sikt er prioriteringene å sikre norske interesser i prioritering av tjenester og retningen på programutviklingen. Staten er for tiden i forhandlinger om deltakelse i den initielle driftsfasen, ledet av EU, som vil avgjøre prioriteringer og operasjonelle prinsipper for GMES.

Saker som diskuteres inkluderer prioritering av bruk, planlegging av kapasitete og prioriterte områder. Selv om de nye systemene innebærer en betydelig oppskalering av evner i forhold til tidligere ressurser, så vil GMES systemene møte motstridende krav fra ulike brukere over hele Europa og prinsipper for tildeling av satellitt kapasitet og selektivitet vil være viktig. Norge har store områder hvor overvåkingskapasitet er nyttig, men tilgang til GMES satellitt infrastruktur og kapasitet vil ikke være gitt til alle tider.

Risikoen er at uten en gunstig løsning irla kort tid, vil disse problemene føre til høyere kostnader og lavere gevinstrealisering for Norge på lang sikt. Gevinstene kan fortsatt akkumulere over tid, men det er risiko for økte kostnader og redusert opptak i offentlig sektor hvis tjenestene som blir tilgjengelig umiddelbart er mindre relevant for brukerne og behovene.

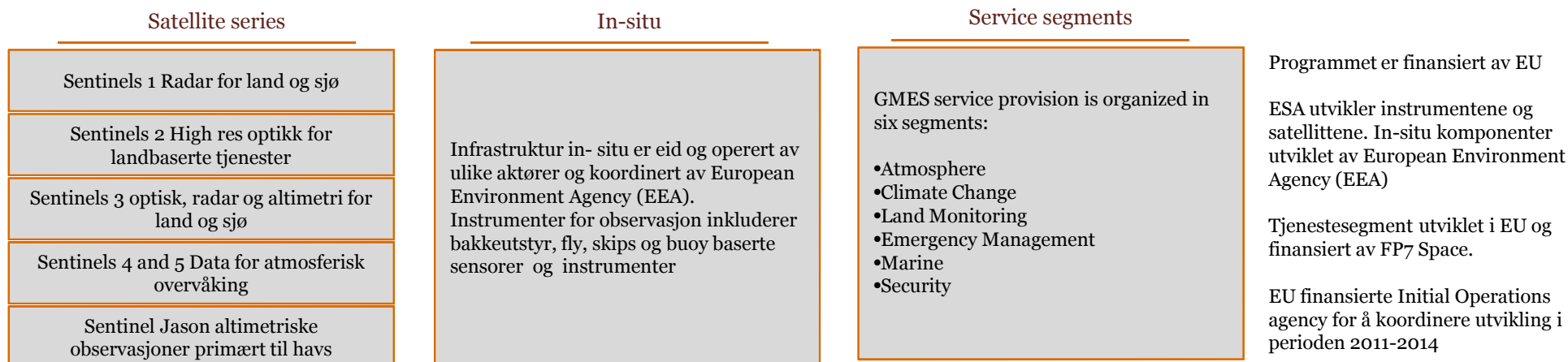
Langtids suksess vil kreve fortsatt lederskap. Romsenteret er godt erfarne og utrustet for å utføre en slik rolle, men flere saker vil involvere tverrsektoriell koordinering og dette er en risiko og en begrensning lengre sikt.

Staten har bred erfaring i utvikling og drift flerbruker satellittinformasjonssystemer. Artikulering av krav og prioriteringer er svært utviklet og det er reell praksis og erfaring.

Det er en risiko for at tilveksten av kommersielle leverandører av applikasjoner og tjenester vil være lav ettersom så lite av den norske innsatsen har fokusert på å utvikle bredere kommersielle kapasiteter. Europeiske programmer er mer avanserte i denne forbindelse. Dette balanseres av sterk involvering av KSAT, og en bredere EO FoU segment i Norge som har evner. Bredere kommersiell kapasitet kan være nyttig og er en utfordring i Norge.

Spillereglene endres for miljøovervåkning: EU GMES Sentinel satellittene

Figur 1.122: Illustrasjon av EU GMES konseptet



Radardata innkjøpt for å styrke evnen til maritim overvåkning og observasjon av landområder

Relevans av konseptet

Satellitradardata er anskaffet for å muliggjøre effektiv overvåking av havområdene. Moderne radarsatellitter kan oppdage skip, oljesøl og isdekning. De brukes også til å overvåke landområder og kan brukes til å overvåke skred og snødekker. De er også funksjonelle om natten og i overskyet vær. Optiske bilde satellitter kan ikke gi samme funksjonalitet. Det er også vitenskapelige bruksområder for radardata.

De vitenskapelige og institusjonelle radarsatellitter bl.a. ESA ENVISAT og tidligere ERS-satellittene har også radar evner, men disse har ikke de samme mulighetene. Oppløsningen er lavere og de roterer sjeldnere over områder av interesse for Norge. ENVISAT er også for tiden ustabil, drivende i sin bane, uten kommunikasjon og ikke nyttig for operative formål.

Radarkapasiteter er også tilgjengelig fra fly, inkludert på de norske militære Orion flyene. Fly er ikke reelt konkurrerende for dette formålet ettersom de ikke kan dekke de samme store områder med samme tid effektivitet som et sveip med satellitt radar.

Mål

Evnen til å møte operasjonelle behov blir vektlagt i de årlige offentlige budsjettene. Avtalen med RSI/MDA inneholder andre bestemmelser som vi vil detalj på de neste sidene.

Det er pågående diskusjoner om hvordan Norge skal sikre data for fremtiden, og vi kommer tilbake til denne diskusjonen mot slutten av dette segmentet.

Aktiviteter og organisering

En kontrakt ble inngått av Romsenteret med Radarsat International Inc (RSI) i 2002 der det ble avtalt å kjøpe data verdt USD 10 millioner i løpet 2002-2009 fra satellitten Radarsat-2. Det omfattet også bestemmelser om utlevering av data fra Radarsat-1 i tilfelle forsinkelser i lanseringen av Radarsat-2. Satellitten ble mye forsinket og ble operativt i august 2008. Avtalen er siden forlenget frem til 2014 angivelig uten kostnader for Norge.

RSI er et datterselskap av MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd (MDA) – et selskap med sin viktigste virksomhet innenfor overvåking, etterretning og kommunikasjonssektorer.

Avtalen gir tilgang på ca 2000 scener med planlagt kapasitet, og tilgang til ytterligere 8000 bakgrunnen scener (ikke-prioriterte forespørsler). Avtalen gir oppløsning på opptil 3m og i forhåndsdefinerte områder. Visse sikkerhetsrestriksjoner og privilegier for den kanadiske staten gjelder.

Kongsberg Satellite Services, under provisjon, laster ned data på Svalbard anlegget, prosesser og distribuerer disse til norske brukere. KSAT har også tilgang til data for videresalg og betaler staten 1,2 millioner kroner årlig for det privilegiet.

KSAT er videre betalt 5 millioner kroner årlig av Forsvaret og Kystverket for databehandlingstjenester. Romsenteret betaler 2,5 millioner årlig til KSAT for å dekke kostnadene for mindre brukere. Sistnevnte er rapportert som et tilskudd under nasjonale følgemidler.

Romsenteret koordinerer brukere og en prosess som tildeler bruk av scener.

Radardata er mye brukt for forsvar og sikkerhetsformål og godt integrert i drift

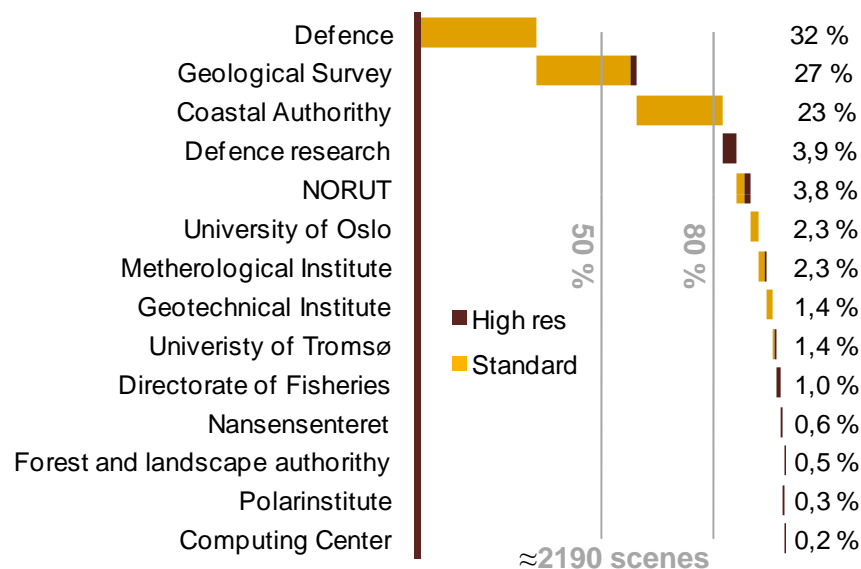
Radardata blir mye brukt. Utnyttelsen av den planlagte tildelingen er på omlag 90 prosent. Sikkerhetsformål dominerer. Forsvaret er den dominerende brukeren på nesten 36 prosent av totalen hvis vi inkluderer Forsvarets forskningsinstitutt. Kystverket bruker nærmere 23 prosent. Den Geologiske undersøkelsen bruker ca 27 prosent. Utover disse er det ytterligere ti etater bruker omtrent 15 prosent. Noen for vitenskapelige formål.

Den geografiske dekningen har vært mest i nordlige havområder. Det er mindre bruk langs kysten og på fastlandet. Sveip planlagt for daglig (eller oftere), ukentlig eller andre intervaller avhengig brukerspesifikasjonene. Det er også sesongvariasjoner i bruk.

Det finnes rapporter om planleggingskonflikter mest på grunn av økt bruk over landområder. Kapasiteten i systemet kan være på grensen til fullt utnyttet spesielt for nær sanntidsdata.

Forsvar, NGU og Kystverket bruker mer enn 80 prosent av data under avtalen

Figur 1.123: Bruk av Radarsat-2 data i Norge per bruker (2011)



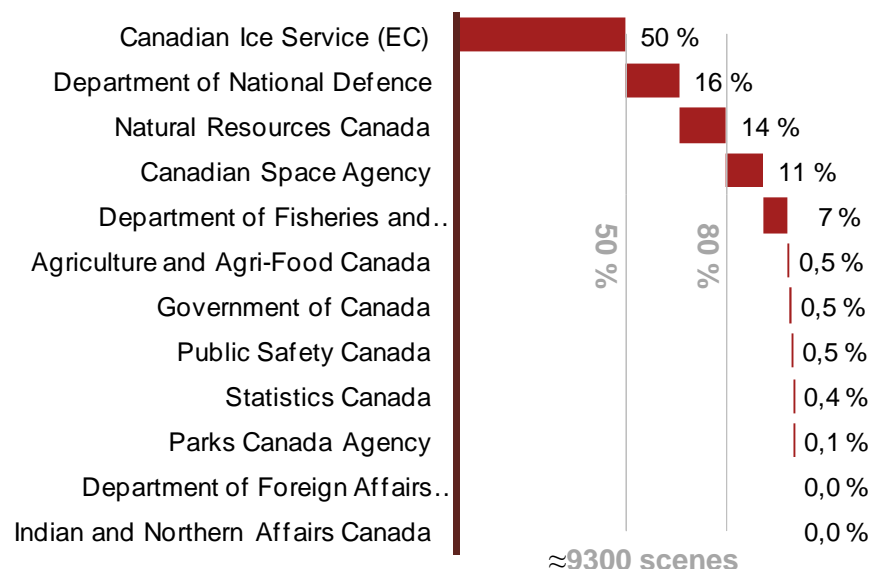
Den ekstra kapasiteten på 8000 scenene er underbrukt. Dataene indikerer omlag 15-20 prosent utnyttelse, men disse dataene vurderes av brukerne som upålitelige. I den grad at tallene pålitelige, viser de at forsvaret bruker 70 prosent av dette - ytterligere 1000 scener som er mer enn under den planlagte bruk.

Det generelle mønsteret er ganske likt som for kanadiske myndigheter. Sikkerhet og naturressurs tjenester utgjør 80 prosent av bruken. Canadiere bruker omtrent fem ganger så mye samlet sett som nordmennene. De canadiske tallene har sannsynligvis økt siden 2009 som er rapportert nedenfor. Den forventede bruk var 15.000 scener.

Effektene av dette programmet må ses i sammenheng med de andre jordobservasjonsdata tjeneste utviklingsprogrammer og AIS. Vi kommer tilbake til dette. Se også analysen av det kanadiske kontekst for Radarsat-2 i seksjon 1.2.

Stort sett det samme bruksmønsteret i Canada

Figur 1.124: Bruk av Radarsat-2 data i Canada per bruker (2009)



Kilde: NRS data; KSAT user needs radarsat 2011; Evaluation of Major Crown project Government Consulting Service Canada 2009; PwC Analysis

En kostnadseffektiv avtale, men kontrakten inkluderte flere forhold som ikke var relatert til myndighetenes behov og dette øker risikoen

Kostnadseffektiv

Kommersielt kan avtalen ha vært gunstig for Norge. En fast avgift på totalt USD 10 millioner ble avtalt for levering av data som skulle betales årlig ved dataleveranser. Beløpet ble ikke prisvekstsjustert.

Sammenlignet med dagens publiserte Radarsat-2-priser, innebærer at kontrakten at Staten oppnådde en rabatt på rundt 50 prosent hvis vi forutsetter en vanlig 30 prosent kvantumsrabatt. Radarsat-2-priser er i dag bestemt i et konkurranseutsatt marked, og er som sådan en indikasjon på prisene fra andre radarsystemer også.

Den økonomiske risikoen for Norge var først og fremst forbundet med risiko for ikke å kunne avslutte avtalen og søke alternative tilbydere hvis forsinkelser.

Vi kan ikke identifisere om kostnadene var konkurransedyktig mot andre tilbydere som lanserte lignende systemer *på samme tid* ettersom det var ingen konkurranse eller forhandlinger med disse. Avtalen ble inngått fem år før satellitten ble skutt opp i 2007. Andre kommersielle alternativ var tilgjengelige på tidspunktet for utskytningen, men de var ikke opplagte på tidspunktet for forhandlinger i 2002.

Kontrakten inneholdt mange forhold som ikke var knyttet til statens behov for data

- En eksklusiv europeisk distribusjonsavtale ble gitt til Kongsberg Satellite Services (TSS da);
- Kongsberg er også identifisert som eksklusiv distributør og prosessor av data til den norske regjeringen, og
- Bakkestasjon kontrakter til Kongsberg Spacetec;
- En MoU ble også enige indikerer områder av sivil og vitenskapelig samarbeid, men uten bindende økonomiske forpliktelser. Det har vært liten eller ingen oppfølging av intensjonsavtalen for bilateralt samarbeid.
- Det var ingen konkurranse eller åpen prosess i å velge de norske bedriftene som er nevnt i kontrakten.

Det er dilemmaer og risikoen ved å kombinere industrielle returordninger med det av å anskaffe det beste alternativet for staten. Disse inkluderer:

Tvilsomme fordeler for samfunnet og økte kostnader for staten, og

Høy risiko for misbruk og regelverksbrudd på grunn av selektivitet, favorisering og ikke-konkurranse basert prosess.

Det er ingen ideell måte å kombinere slike mål, og vi vil anbefale å nærme seg dette annerledes i fremtiden. Risikoene er høye og kan forårsake unødvendig skade på romprogrammene. Åpenhet og konkurransebasert anskaffelse standard krav i regelverket og vi ser ingen grunn til at dette ikke bør følges i neste runde.

Høyst relevant AIS satellitt program for å styrke maritim overvåkning

Relevans av konseptet

Skip over 300 mt er etter internasjonale regler pålagt å sende signaler om identitet, fart, kurs og annen informasjon. Dette er opprinnelig utviklet som en terrestrisk system der andre skip og kystnære stasjoner plukker opp VHF-signaler. Systemet har begrenset rekkevidde på havet og til stasjonene på land, og satellitt lesing av signalene øker signifikant evnen til å overvåke trafikken.

Rasjonalet for systemutviklingen i Norge var å utvikle et satellitt system nyttig for overvåkningsformål for Kystverket, søk og redning, havneledelse og forsvaret. Romsenteret presenterte et forslag til departementet i 2006 kalte det for en "konsept-demonstrator" for å dekke norsk økonomisk sone og farvann lenger nord og øst.

Det ble uttalt at et satellitt ikke var ment å kunne motta signaler Nordsjøen og kanal områdene da disse har tett trafikk og ville kreve en "mye mer avansert satellitt".

Mål

Mål for AIS satellitten (e) er ikke angitt spesifikt i Statsbudsjett vedtakene utover de som generisk for romprogrammene. Det er sagt at programmet er en viktig del av et omfattende overvåkingssystem for de nordlige havområdene.

De konkrete forslagene som ble levert fra Romsenteret til departementet artikulere en hel rekke grunner for programmet. Disse inkluderer en rekke industrielle og politiske hensyn i tillegg til kjerneformålet av programmet.

Aktiviteter

Forslagene har vært lagt frem av Romsenteret i årene 2006-2013 for eksisterende og planlagte satellitter. Bevilgninger for første og andre satellitt er gjort i årlige statsbudsjetter siden 2007, men ennå ikke for en tredje.

Konseptet oppsto som følge av en intern konkurranse i miljøet hvor deltagerne ble invitert til å foreslå konsepter for nasjonale programmer. Forslagene inkludert også andre segmenter som telekommunikasjon.

Forsvarets forskningsinstitutt ledet og koordinerte gjennomføringen av prosjektet. Romsenteret var prosjekteier.

Satellitten ble kjøpt fra en kanadisk produsent. AIS mottakeren ble produsert av Kongsberg Seatex. Kongsberg selskapet hadde også en utviklingskontrakt med Romsenteret for utvikling av et slikt instrument. Kongsberg Satellite Services ble valgt som bakkestasjon leverandøren. Satellitten ble skutt opp i 2010 fra India. Forventet levetid er mellom ett og tre år.

Driften er nå med Kystverket og integrert i overvåkingssystemet. Kystverket klarer tilgang til applikasjoner for andre brukere.

AIS systemet har blitt entusiastisk mottatt om enn med noen operasjonelle utfordringer

Resultater

Kystverket hevder dette har vært en "liten revolusjon" i overvåkingen av havområder. Fartøy kan spores og deres aktiviteter undersøkt. Dette er rapportert å ha vært nyttig bl.a. for å avgjøre ansvarsforhold for oljesøl. Kystverket integrerer også dataene med informasjon fra andre kilder inkludert radardata.

Satellitten sirkulerer over nordøstlige farvann hvert 90. minutt. Dekningen i Sør-Norge er mindre hyppig. Data lastes ned ved Kongsbergs Svalbard anlegg og behandles ved Forsvarets Forskningsinstitutt før de blir overført til Kystverket.

Datatilgang er begrenset til offentlige myndigheter. Datapolitikken er på linje med bakkenettet systemet (AISlive). Det finnes kommersielle anvendelser av disse dataene. Unntak kan gis dersom for "nyttige" formål.

Det er muligheter for å integrere AIS-data med radardata fra andre satellitter og kombinasjoner skaper muligheter blant annet for å oppdage kilder til oljeutslipp eller skip som ikke bærer AIS sendere. Kystverket og forsvaret har tilgang til slike applikasjoner og bruker disse operativt.

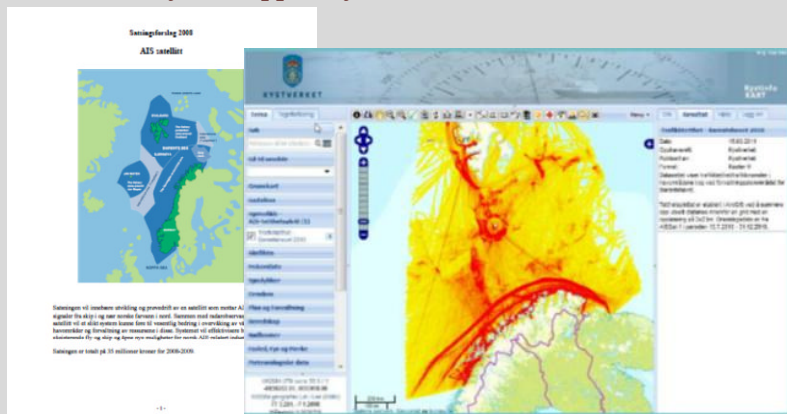
Operasjonelle problemer rapporterte inkluderer:

- **Svært mange skip er "tapt" i områder med tett trafikk.** * Satellitten ikke oppdager alle meldinger fra skip i høyt trafikkerte områder. De skips baserte sendere er opprinnelig designet for å fungere med en terrestrisk system som håndterer motstridende meldinger og klarer å skille fartøyene fra hverandre. Dette problemet er identifisert i andre AIS satellittsystemer globalt og ulike aktører hevder å ha løst dette på forskjellige måter. Vi vet ikke hvordan det norske systemet sammenligner;
- **Meldinger på skipstype og farlig gods blir plukket opp 10 prosent av tiden** ** Systemet fanger opp meldinger om identitet, Navigasjonsstatus mer konsekvent (AIS meldingstype 1,2 og 3)..;
- **AIS applikasjon og programvare vanskeligheter.** *** Det er rapportert å være høye brukerterskler og utfordringer med robusthet, historiske data management og integrasjon med andre datakilder dvs. skip registre.

Vi vil vurdere effektene i seksjon 2.1

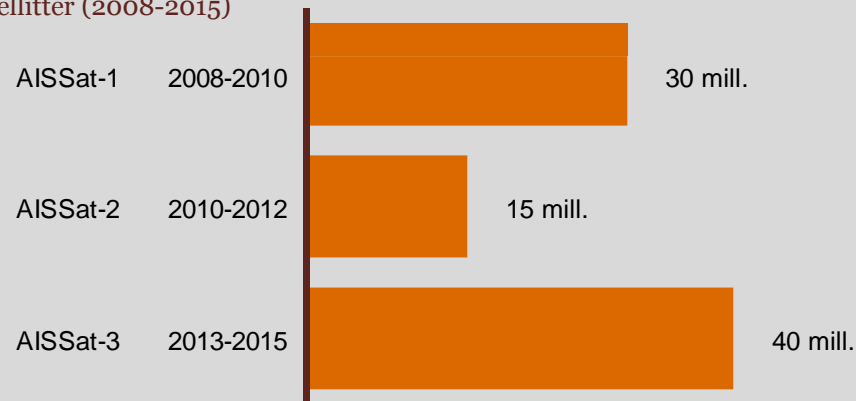
Registrerer signaler fra skipsmonterte sendere og dette styrker kystmyndighetenes overvåkingskapasitet

Figur 1.126: Illustrasjon av applikasjon



Utviklingskostnadene øker for tredje generasjon med ett mer ambisiøst program

Figur 1.127: Påløpte og planlagte øremerkede utviklingskostnader for AIS satellitter (2008-2015)



Kilde: *AIS Userforum, Coastal Authority presentation by senior engineer Aasheim "AIS fra satellitt" page 8; **page5; ***AIS userforum, CA presentation, Kamstrup "Statistikk behov" pages 4,8;CA website and press release re one year anniversary of satellite; PwC Analysis

Twilsomme livssyklus kostnader sammenlignet med markedsalternativ og dette bør vurderes før videre investeringer

Det er ingen konseptvalgutredning eller annen økonomisk alternativ evaluering for AIS som identifiserer behov, evaluerer alternativ inkludert markedsalternativene og identifiserer de mest kostnadseffektive løsningene. Forslagene som er sendt inn til myndighetene i løpet av årene inneholder en rekke argumenter for å utvikle systemet, men få detaljer om utbyggingskostnader og bare indikasjoner på livssyklus kostnader.

Den første forslaget av 2006 hadde en høy nivå omtale av andre terrestriske konsepter (AIS bakkesystemet) som alternativer. På den tiden var det ingen andre satellittsystemer operative på verdensbasis. 2012 Forslaget nevner at de "ser en utvikling" der amerikanske kommersielle operatører ville lansere systemer, men vurdert fordelene for Norge å være større uten å være spesifikk. På det tidspunktet var det to kommersielle leverandører i markedet, den første operativ siden 2008. Orbcom system på den tiden hadde vært operativt siden 2008, men hadde ikke satellitter i polare baner, og ville ikke uten videre være et supplement til den norske satellitten. De ville imidlertid hatt bedre dekning i sørlige farvann inkludert Nordsjøen og bedre evne til å dekke områder med tett trafikk. 2013 forslaget (sendt i 2011) legger til at «kostnadmessig synes å være en fordel i forhold til om kystverket kjøper informasjon fra kommersielle aktører.» Kostnadene blir ikke nevnt og det gjøres ingen etterprøvbar sammenligning mot de norske kostnadene.

Risikoen for det norske systemet (en satellitt) diskuteres ikke, men en risiko for de kommersielle systemene trekkes frem: "I tillegg vet vi ikke hvordan vedvarende de kommersielle aktørene vil bli."

Også verdt å notere seg den politiske utviklingen i Europa. Drøftelsene i europeiske organisasjoner er fortsatt pågående, og de endelige beslutninger er ikke tatt. ESA skriver de tester kommersielt tilgjengelige systemer (ORBCOMM / Exactearth) mot Europeiske Maritime Safety Association (EMSA) krav og har ikke tenkt å lansere et offentlig system. Medlemsstatene kan bestemme annerledes senere, men ennå er ingen vedtak fattet.

Kilde: NRS budget proposals to MoTI 2008-2013; *SEC 10-K filing ORBC March 17, 2008; **10-K filing **10-K March, 2012; ***10-K March 2011; Market interviews; PwC Analysis

Livssyklus kostnadene kan være høyere enn alternativene

Figur 1.128: Illustrasjon av viktige kostandselement

Det er bare å eksemplifisere enkelte kostnadselementer som indikerer hvorfor dette er et relevant problem. En full livssyklus kostnadsanalyse er utenfor denne studien.

Utbyggingskostnadene for den norske satellitten er angitt som 30 millioner kroner (US 5,2 millioner) for den første satellitten (samlet om lag 100 millioner for tre satellitter). Andre kostnader inkluderer tidligere utviklingsarbeid finansiert av Romsenteret for Kongsberg Seatex. Det er også forsvarssektor finansiering, særlig for tidligere designstudier og for å mellom finansiering mellom utbetalinger fra romsenterets følgemidler. Kostnadene må annualiseres over forventet levetid av satellitten som er indikert til 1-3 år i forslagene. Andre kostnader er i det opprinnelige 2006 forslaget indikeres om lag 4 millioner kroner årlig. Det er ikke spesifisert nærmere. Dette kan være kostnader knyttet til overvåking av datastrømmen. Det gir årlige kostnader på 10-15 millioner kroner årlig.

Alternativer i markedet for AIS satellitt datastrømmer prises mellom 0,3 og 1,2 millioner dollar (1,8-7,2 millioner kroner) årlig avhengig spesifikasjoner av tjenesten (dvs. regionalt / globalt). Dette er prisanslag fra aktørene gitt til PwC. Alle tilbydere har arktisk dekning. Alle har flere satellitter i bane og 5 + satellitter i polare baner er tilgjengelig fra ett system. Det er for tiden to tilbydere som aktivt distribuere tjenesten og flere aktører med tjenestetilbud i forberedelse.

Det er andre **kvalitative** elementer som ville inngå en slik vurdering. Kvaliteten på tjenesten bør hensyntas: Markedsalternativene gir bedre antall satellitter, kvalitet på data fra områder med tett trafikk, bedre reservekapasitet, enn for den norske statlige satellitten.

På den annen side ville suveren kontroll over infrastruktur og datastrømmen ha en verdi for den norske stat. Dette må veies opp mot høyere kostnader, dårligere kvalitet og høyere risiko.

Samlet sett, et avansert, integrert og responsivt havovervåkningsprogram, men det vil kunne bli nødvendig å institusjonalisere finansieringen

Dette er for å indikere de totale kostnadene ved å drive overvåkningssystemene. Disse vil bli sammenlignet mot gevinstene senere i denne studien. Kostnadene er budsjettert for under en rekke ulike kapitler i statsbudsjettet. De fleste er under romprogrammets kapittel av NHDs budsjettet. Ikke alle er eksplisitte dvs. den årlige bevilgningen til KSAT prosessering kostnader (2,5 mill) er budsjettert som en nasjonal følgemidler.

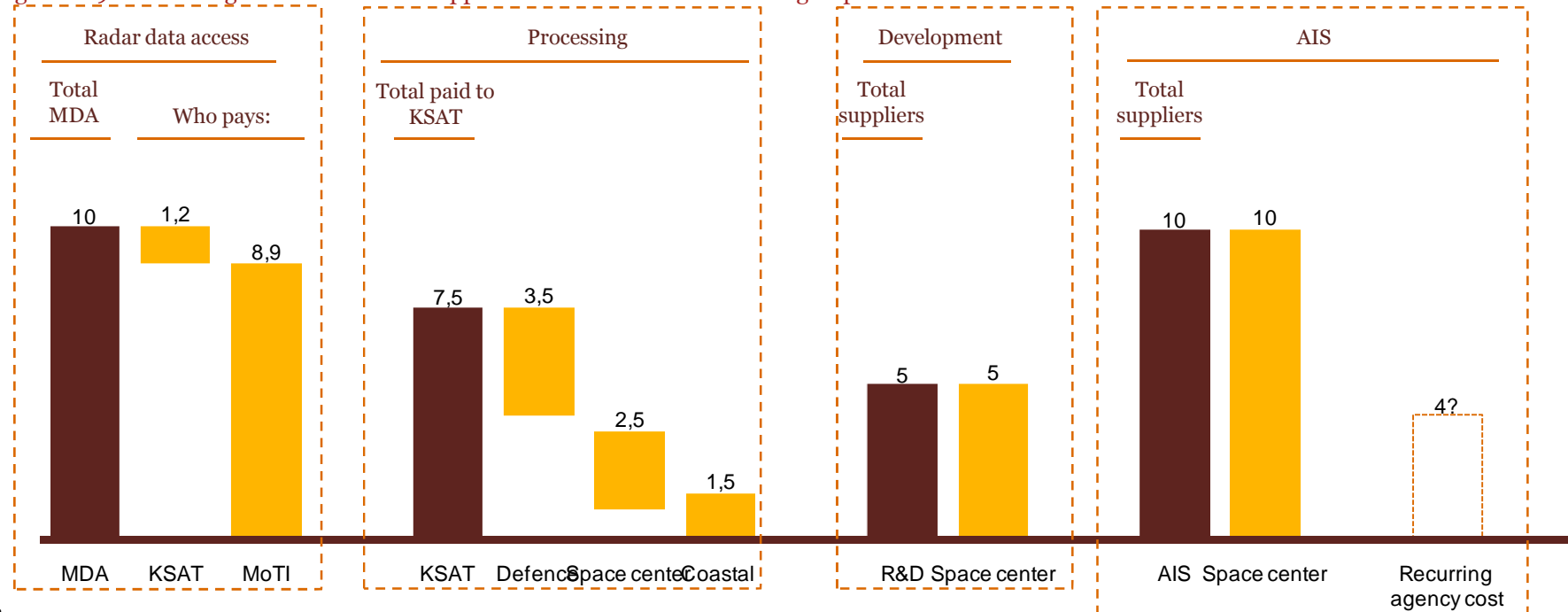
På lenger sikt bør denne budsjettpraksisen endres for å sikre finansiering av viktige operative tjenester for staten. Midler som er avgjørende for å opprettholde operative kapasiteter bør identifiseres og gjøres eksplisitt i budsjettet for enhetene for å sikre koordinering med andre prioriteter i etatene. Dette vil bidra til å forberede for lengre sikt scenarier der tjenester blir institusjonalisert og er ikke lenger relatert til målene i de romfartsprogram.

I figuren nedenfor:

1. Datatilgang for Radarsat-2 data. Betaling til MDA for data, samt KSAT er gitt privilegert tilgang til data og betaler noe til staten for dette.
2. Prosesskostnader til KSAT deles mellom brukerne. Følgemidlene brukes for å betale KSAT for mindre brukere.
3. Følgemidler for løpende utvikling av tjenester
4. AIS utvikling kost annualiserte og engangskostnader (estimat)
5. Andre etatskostnader for programmer og overvåking. Disse vil kunne overlappet med andre formål.

Omtrent 32,5 millioner NOK i total årlig kostnad ekskludert løpende utgifter hos etatene og kostnader for informasjon fra andre sensorer

Figur 1.129: Omtrentlig flow of funds for å opprettholde maritime overvåkningskapasiteter



Det største nasjonale programmet er for militær kommunikasjon, men med begrenset involvering fra norsk næringsliv

Vi inkluderer en kort oversikt over dette programmet. Det er et stort nasjonalt program og viktig for konteksten av analysen. Dette programmet er utenfor rammen av analysen, og romprogrammene under av Nærings- og handelsdepartementet.

En dedikert forsvarssatellitt vil bli utviklet for å betjene kommunikasjons behovene til det norske forsvaret. Konseptet er organisert som et offentlig-privat partnerskap hvor en kommersiell operatør påtar seg finansiell risiko og er ansvarlig for kommersialisering salg av overkapasitet. Spanske Hisdesat eier 60 prosent og det norske forsvaret 40 prosent. Investeringene for Norge er på ca 1,3 milliarder kroner og den spanske partner som dekker resten. Utskytning er forventet i 2014. Den nye satellitten vil bære 40-50 transpondere og overkapasitet vil bli leid ut på det kommersielle markedet. Programmet inkluderer også rundt 300 terminaler for land, luft-og maritime styrker i tillegg til bakkeutstyr.

Tre viktige forhold å være oppmerksom på:

Valg av konsept er basert på formaliserte kost-nytte vurderinger der flere modeller har vært vurdert, inkludert kort-og langsiktige leieavtaler og norske statlige modeller. Konklusjonen var at en eier / operatør modell med kommersielle salg av overkapasitet ville innebære laveste risiko, investeringer og livssyklus kostnader.

Anskaffelsen var konkurranseutsatt. Flere tilbydere leverte og spanske Hisdesat ble funnet mest attraktiv. Dette inkluderte levering av en orbital slot for geostasjonær satellitt. Anskaffelsesprosessen og valg av partner forårsaket noe kontrovers i Norge ettersom norsk industri i stor grad ble ekskludert. Den offentlig-privat-partnerskap organiseringen kan sammenlignes med den ordningen det britiske forsvarsdepartementet har etablert med Skynet-5.

Det forventes noe industriretur under avtalen. Men dette kan være del av en bredere militær avtale mellom de to landene hvor satellitten er bare en del. Det forventes likevel å være industrielle kontrakter for norsk romindustri. Et anskaffelseskonsept for nasjonale andeler er utviklet.

HisNorSat vil møte de fleste behov for et fremtidig nettverksforsvar

Figur 1.130: Illustrasjon av behov møtt av HisNorSat

Defence SatCom needs are expected to “explode” as networked concepts are deployed. The program is expected to meet most of these requirements with some exceptions:

- Arctic coverage is limited and there will be continued leased capacity for these purposes
- F35 needs will be handled by other system most likely the U.S. Mobile User Objective System under development by the Pentagon
- UHF capacity from the NATO systems (leased from a.o. Astrium services)



Seksjon 2

Effektivitet av politikken

Det er tre mål med denne seksjonen:

- I. Effekter.** Analysere hva som har skjedd som et resultat av programmene. Hvilken virkelige forskjellen har de bidratt til? Dette fokuserer på tre områder:
 - Industrien
 - Offentlig sektor
 - sosio-økonomisk

- II. Måloppnåelse.** Denne analysen vil avgjøre graden av suksess for romprogram i å nå de fastsatte målene. Det fokuseres på to tema:
 - Relevans. Dette vurderer i hvilken grad aktivitetene er egnet til formålet.
 - Effektivitet. Dette er om å vurdere om målene er oppnådd, og hva som er de viktigste faktorene som påvirker måloppnåelse.

- III. Identifisere styringsrisiko** og risikoreduserende strategier. Dette vil fokusere på to områder:
 - Rammene for å bestemme mål, aktiviteter og ressurser ;og måle og rapportering om framdriften, og
 - Styringsrisiko.

Seksjon 2.1

Effekter



Målet med denne analysen er å drøfte hva som har skjedd som et resultat av programmene. Hva endringer har de ført til? Vi presenterer sentrale fakta og analyser for å etablere hva politikken har oppnådd.

Vi fokuserer på tre områder:

- I. Støttede romvirksomheter.** Vi diskuterer effekter per segment og over tid. Hvordan har virksomhetene utviklet seg? Hvor viktig er de offentlige bistandsmidler? Er det ringvirkninger og teknologioverføring? Hva er vekst, sysselsetting og overskudd?
- II. Offentlige effekter.** Mange aktiviteter har som mål å forbedre utnyttelse av satellittdata i offentlig sektor. Vi vurderer hva effektene er.
- III. sosio-økonomiske effekter.** En dypere analyse av hvordan programmene bidrar til økonomisk og sosial utvikling. Hvordan overføres kostnadene til bredere samfunnsmessige gevinster? Hva ville skjedd i fravær av romprogrammene?

Industri effekter



Selskaper som mottar støtte har en fallende andel av totale romrelaterede salg i Norge

Bedrifter som mottar støtte og har kontrakter med ESA har hatt en nedgang i samlet romrelatert omsetning de siste 15 årene. I løpet av den tiden har vi sett en økning i ESA kontrakter for den samme gruppen, men ESA andelen forblir liten som del av totalen.

Salget fra av romrelaterede bedrifter som ikke er støttet, har økt i perioden sammenlignet med dem som er støttet. Vi bør huske på at alt dette foregår i en kontekst der det har vært en reell nedgang i salg over det siste tiåret.

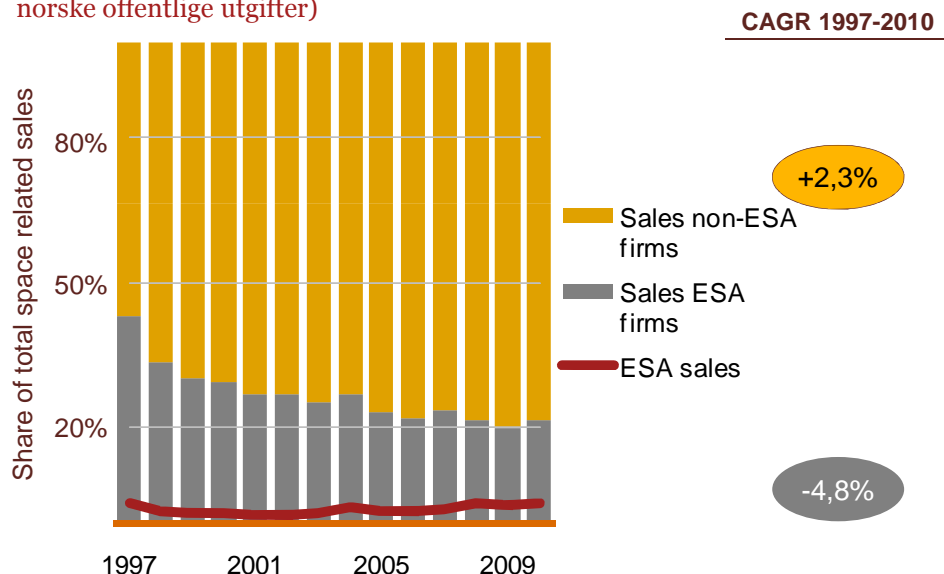
Bedrifter som mottar støtte og er engasjert med ESA selger til andre markedssegmenter enn dem som ikke mottar støtte.

Alle bedrifter oppstrøms mottar støtte, dvs. produksjon av bæreraketter og satellitter komponenter, mens det er mye mindre støtte til firmaer som opererer i nedstrøms segmenter dvs. satellittkommunikasjon tjenesteyting.

Dette gjenspeiler også etterspørselen strukturen fra ESA hvor det meste av den norske offentlige støtten kanaliseres. Det er lite tjenesteutvikling i denne konteksten.

Selskaper som mottar støtte har en fallende andel av totale romrelaterede salg

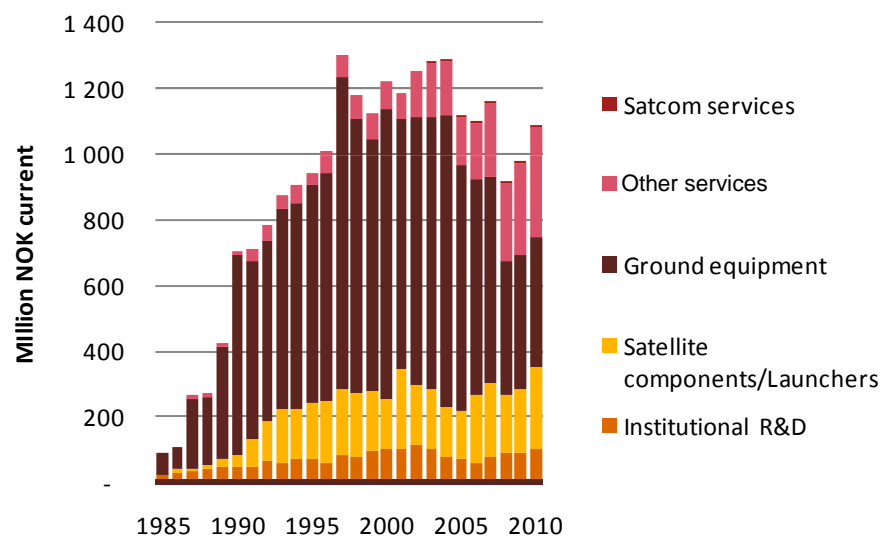
Figur 2.1: Andel totale romrelaterede salg i Norge 1997-2010 (ekskludert norske offentlige utgifter)



Kilde: Basis is NRS 2011 ripples survey data; adjusted for sales of two large service companies with only nominell ESA engagement; also made adjustments to T&T historical data.

Bakkeutstyrsprodusentene har mottatt mye støtte, Satkom tjenester mottar nesten ingenting

Figur 2.2: Romrelaterede salg per verdikjedesegment for ESA selskaper i Norge (1985-2010)



Salg til andre sektorer er viktigere enn romsektoren for de selskapene som mottar støtte

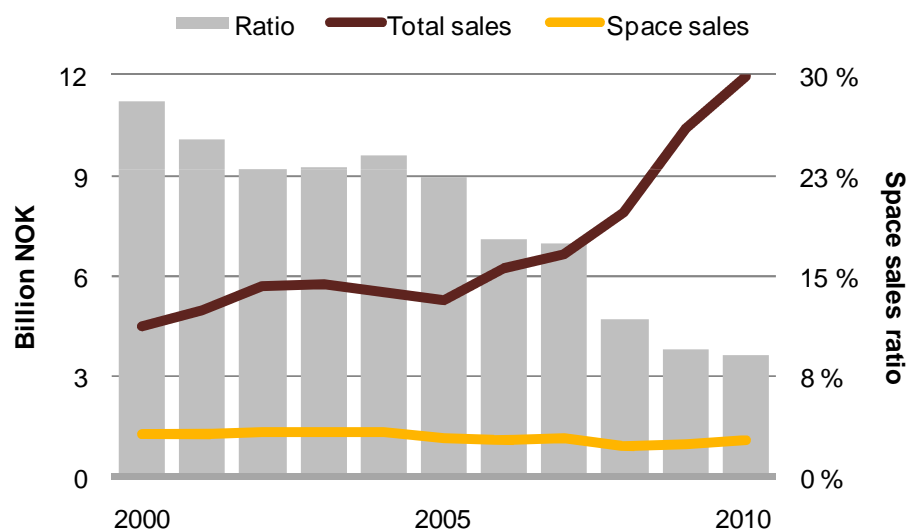
De fleste firmaer som opererer i de institusjonelle segmentene har annen virksomhet utenfor rommarkedene. Det er bare noen få produsenter som er helt romfokusert.

Andelen av romrelatert salg har falt det siste tiåret for disse foretakene. Dette kan indikere et skifte i fokus og justering i bedriftens strategi for rommarkeder, eller det kan indikere raskere vekst i andre segmenter, eller tap av konkurransedyktighet.

Det bør noteres at mye av salgssøkning for de støttede selskapene de siste fem årene skyldes at Kongsberg Defense Systems, et stort forretningsenhet innen KG gruppen, har sett mye vekst. Mønsteret holder imidlertid fortsatt hvis justert for KDS salget og dette indikerer at dette kan være en bredere basert utvikling.

Andelene romrelaterte salg har minket

Figur 2.3: Andel romrelaterte salg sammenlignet med andre salg for selskaper som engasjeres av ESA (2000-2010)



Kilde: Basis is NRS 2011 ripples survey data; adjusted for sales of two very large non-space service companies with only marginal space involvement over the last decade.

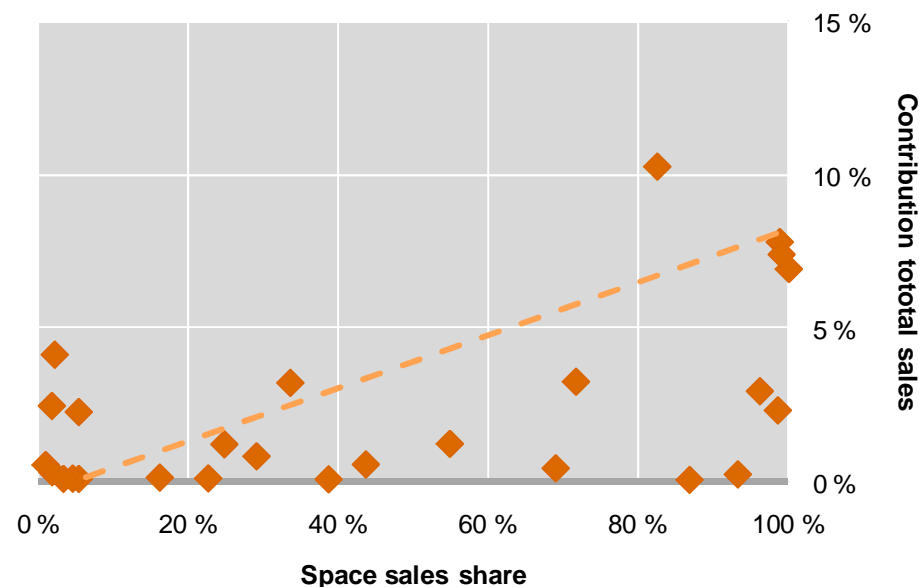
De spesialiserte romprodusentene bidrar mer til det totale romsalget. Det er 4-5 bedrifter som har svært lite salg utenfor rommarkedene. Dette er også de samme bedriftene som bidrar mest til totalt romrelatert salg. (av dem som er støttet)

Ett selskap i utvalget utenfor figuren nedenfor, Nera Satcom som har bidratt så mye som 40 prosent av totalt romrelaterte salg i løpet av 1985-2008 før produksjonen stengt i Norge. Dette løfter gjennomsnittet vist i diagrammet nedenfor.

På grunn av betydningen av Nera i statistikken vil vi presentere enkelte av de følgende beregningene både med og uten Nera (og noen andre selskaper som har forsvunnet). Vi kaller de resterende foretakene for "overlevende".

De spesialiserte romselskapene står for det meste av salget

Figur 2.4: Andel av romrelaterte salg og bidrag til totale romrelaterte salg i Norge for ESA selskaper (1985-2010)



Fallende salg for de støttede selskapene og de har ikke økt antallet ansatte

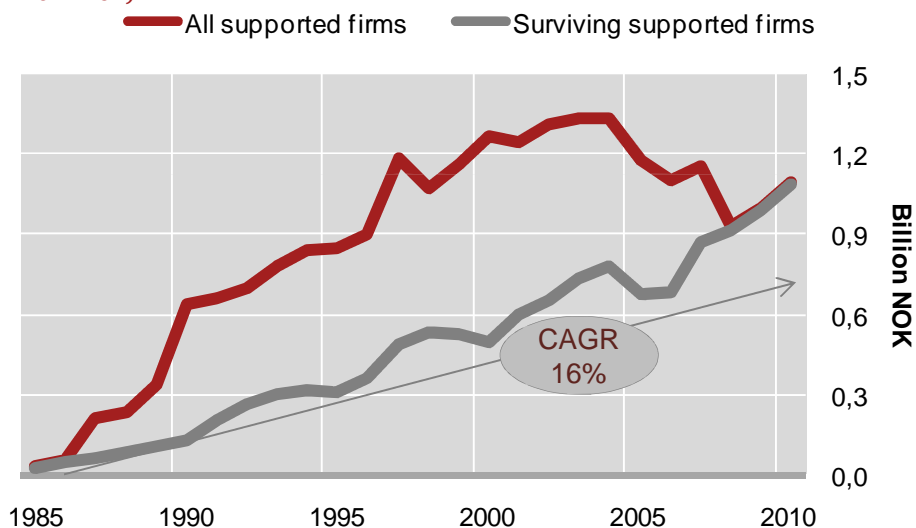
Salgsinntekter har falt spesielt i løpet av de siste fem årene for støttede bedrifter. Dette er mye på grunn av sammenbruddet av noen få selskaper.

De overlevende bedriftene har imidlertid hatt robust vekst, både nominelt og reelt. Denne veksten har vært konsistent siden 1985 med en årlig vekstrate på om lag 16 prosent.

Suksessen av politikken må fortsatt vurderes på grunnlag av den totale vekstraten, men det er lovende for fremtiden at disse bedriftene viser en slik robust vekst. Det bør bemerkes imidlertid at før 2003 var det få indikasjoner på at det var underliggende problemer for hele gruppen som vokste enda raskere på den tiden.

Men det er robust vekst for de selskapene som har overlevd

Figur 2.5: Romrelaterte inntekter for ESA selskaper (Milliard NOK nominell)



Kilde: Space Report 2011; Company Investor information; Press reports
PwC

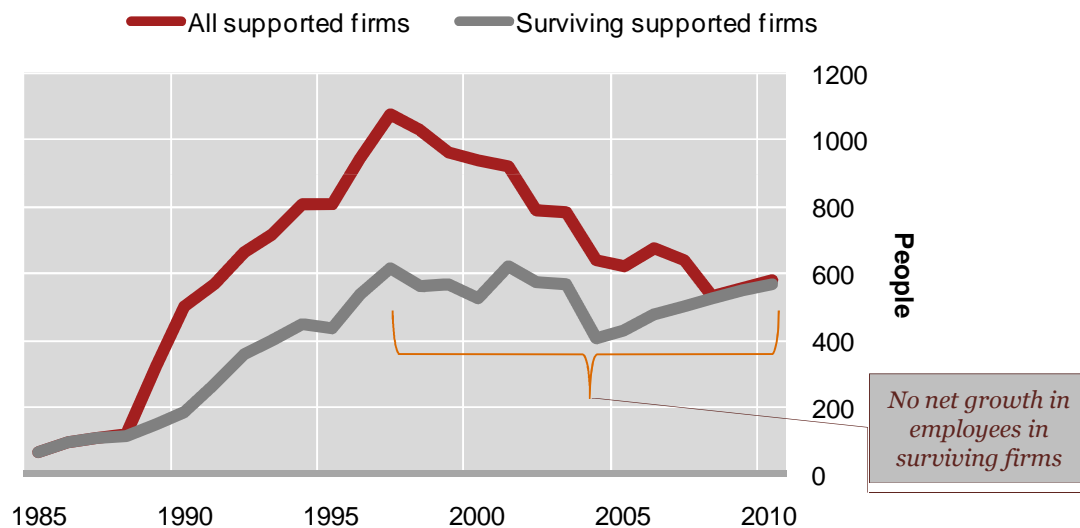
Gitt denne økningen synes det merkelig at sysselsettingen ikke har tatt seg opp selv for de overlevende bedrifter. Samlet sett er det en nedgang siden slutten av 1990-tallet og sektoren har mistet halvparten av de ansatte som var involvert siden da.

De overlevende bedriftene viser en flat utvikling de siste 15 årene. På den positive siden kan dette indikere en produktivitets økning som inntektene har økt i reelle termer i samme periode. Imidlertid hvis denne produktivitetsøkningen var høyere enn hos konkurrentene ville vi forventet å se økt omsetning, profit eller lønnskostnader.

Virkingen på verdiskapingen vil være en funksjon av hvordan lønnskostnad og fortjeneste har økt og er fordelt. Lønn har økt, men vi vet ikke om de har holdt tritt med salgsvekst. Overskudd har økt i absolutte termer om marginene har bodd på omtrent samme nivå som vi vil se nedenfor.

Det er ikke skapt flere romrelaterte arbeidsplasser selv blant de overlevende selskapene

Figur 2.6: Romrelaterte arbeidsplasser for ESA selskaper (1985-2010)



ESA kontrakter blir mindre viktig enn andre romrelaterte salg for de støttede selskapene

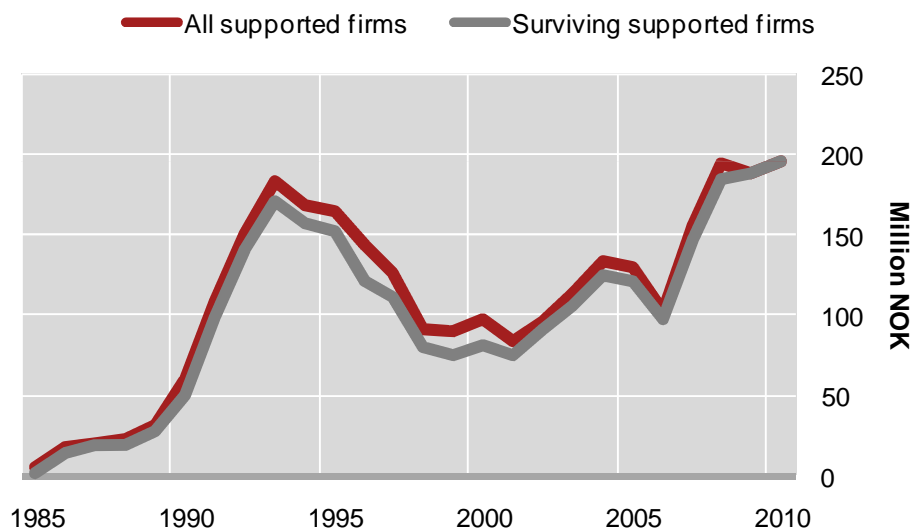
ESA kontrakter har økt det siste tiåret og er nesten fordoblet. Denne veksten er godt over inflasjonen og indikerer dermed vekst i reelle termer. Det er også raskere enn veksten av ESAs budsjetter samlet sett indikerer at norske bedrifter har tatt en større andel av ESA markedet.

Justert for inflasjon har kontraktsverdiene fortsatt ikke nådd toppene sett i midten av nittitallet. Dette må trolig ses i sammenheng med Ariane-5 utviklingen. Utviklingen av raketten hadde betydelige utviklingskontrakter på den tiden. Ariane-5 kontrakter er nå teknisk registrert som kommersielle kontrakter.

Det gjenspeiler også imidlertid at noen av de selskaper som er aktive med ESA på den tiden siden har lyktes i kommersielle markeder utenfor bæreraketter. Implikasjonen er at den reelle økningen det siste tiåret er også grunnet økt konkurransekraft i enkelte produktkategorier.

Andel ESA kontrakter toppet på nittitallet, falt deretter, men har økt noe de siste årene

Figur 2.7: ESA kontrakter 1985-2010 (NOK nominell)



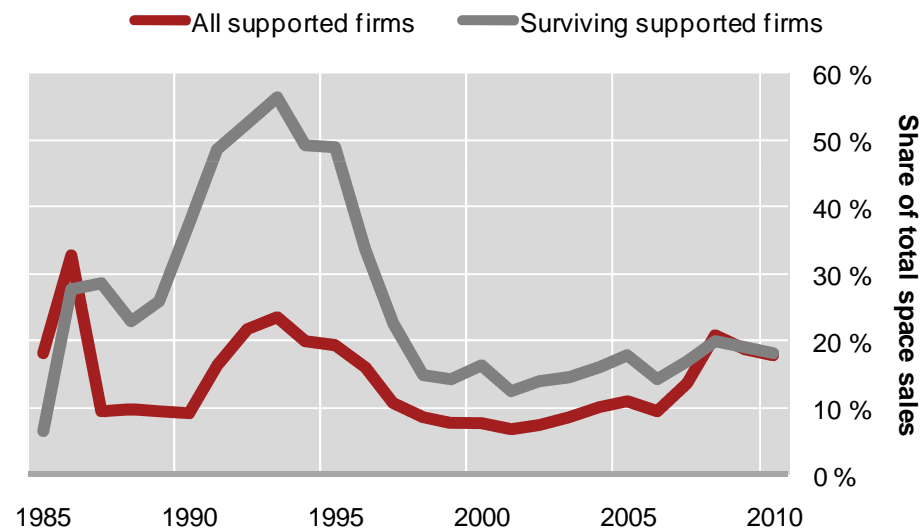
Kilde: NRS data; PwC analysis

Som andel av det totale romsalget ser vi at volumet av ESA kontrakter toppet betydelig i midten av nittitallet. På den tiden var de store ESA-kontrakter for bedrifter involvert i bæreraketter og satellitt komponenter, for det meste Nammo, Kongsberg KDS og Norspace. Det har vært noen økning i ESA andelen siden 2002.

Den reduserte andelen kan også tyde på at bedrifter som har engasjert med ESA i de senere perioder har vært mindre avhengig av de institusjonelle markedene. Dette gjelder hovedsakelig for bakkeutstyr produsenter og service segmentet.

Betydningen av ESA kontrakter har økt de siste ti årene, men var enda viktig på nittitallet

Figur 2.8: ESA kontrakter som andel av totale romrelaterte salg for ESA selskaper



Det offentlige bidrar med mer enn halvparten av de totale utviklingsmidlene hos de selskapene som mottar støtte

Organisasjoner som mottar offentlig støtte er sterkt avhengig av offentlige midler. Offentlige kilder finansierer mer enn halvparten av utviklingsutgifter.

Vi ser også den økte betydningen av romsenterets følgemidler som er nærmer 20 prosent av totalen i de siste årene. Disse midlene er for det meste gitt til kommersielle aktører.

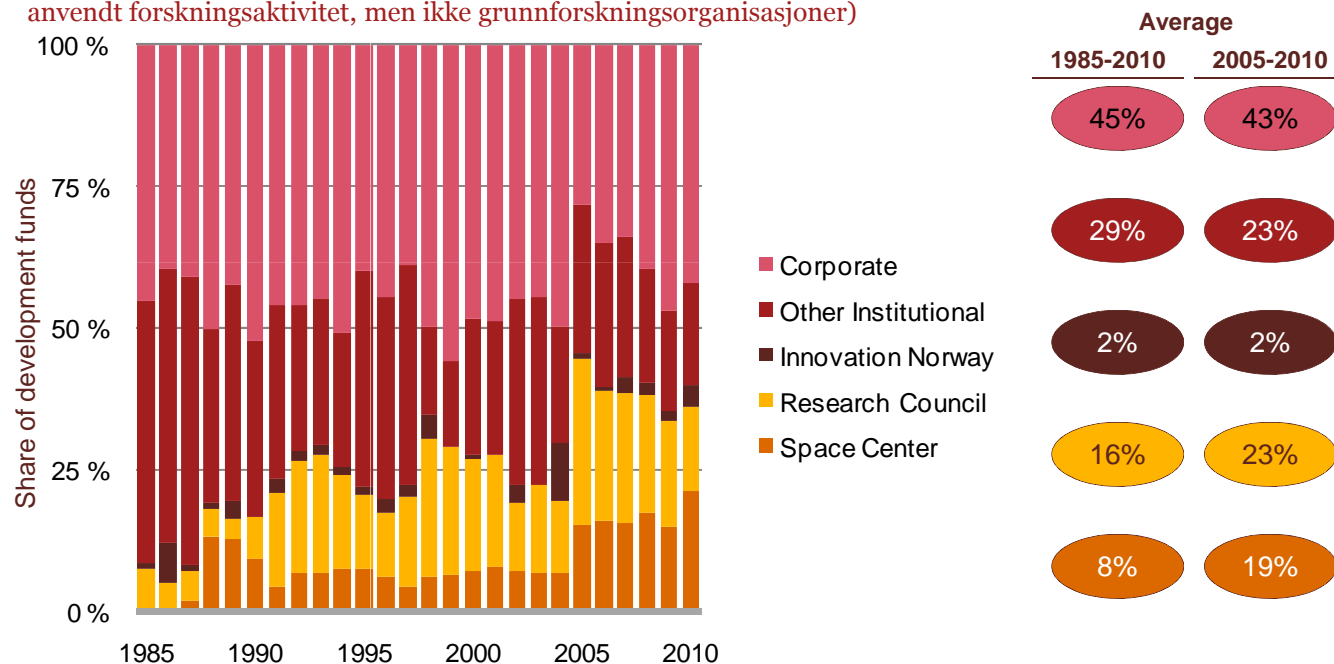
Noe overraskende er også at ressurser fra Forskningsrådet er ganske høyt og har også økt i perioden. Disse beløpene er over nivåene av romkapittelet i Forskningsrådet budsjett og det indikerer at bedriftene søker støtte fra andre programmer også. Denne finansieringen er mest gitt til FoU institutter. Dette er institutter som utfører utviklingsarbeid for private og offentlige kunder. Grunnforskningsorganisasjoner er ikke inkludert her.

Rene kommersielle aktører har høyere bedrifts bidrag over 50 prosent totalt.

Innovasjon Norge støtte er ubetydelig.

Selskaper med ESA kontrakter er svært avhengig av offentlige bidrag til utvikling

Figur 2.9: Utviklingskostnader for ESA aktive selskaper (inkluderer FoU institutter med anvendt forskningsaktivitet, men ikke grunnforskningsorganisasjoner)



Kilde: NRS ripple survey data; PwC analysis. Category "Other" is assumed to be mostly ESA development contracts or EU FP's. Details are not known.

Offentlige tilskudd som andel av profitt er betydelig, men har falt over tid

Offentlig støtte har imidlertid blitt en mindre vesentlig andel av samlede **romsalg** for de støttede bedriftene. Vi noterer svært høy ratio ila åttitallet. Dette er på den tiden da målrettet industriell støtte for romprodusenter startet og det er tydelig at denne fasen av utviklingen ble sterkt støttet.

Andelen har vært omtrent på 10 prosent over det siste tiåret uten noen klar trend. Den fallende andelen kan også ses på som en suksess av støtten i de innledende stadier: Det kan imidlertid også indikere at det ikke har vært fornyet innsats av den typen som ble sett for 25 år siden.

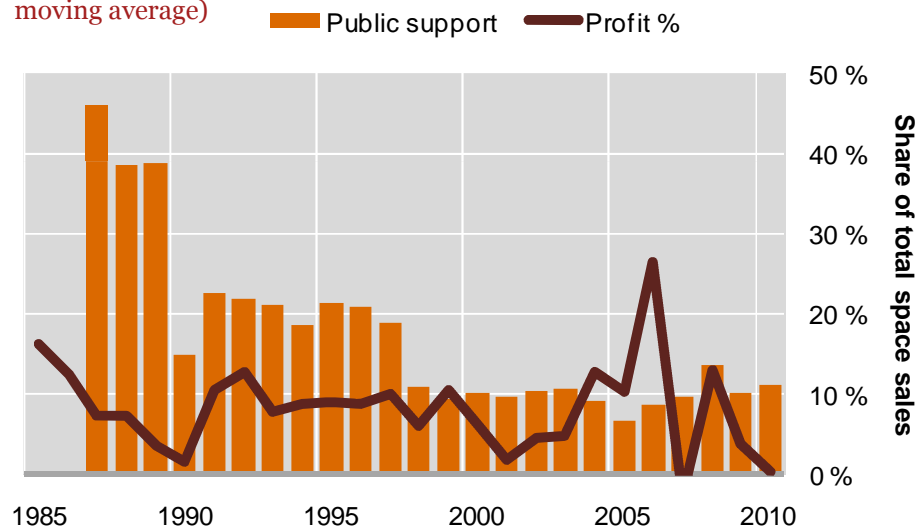
Overskuddet hos de støttede bedriftene har ikke vært veldig høyt i forhold til det som er sett i andre deler av verdikjeden dvs. tjenester. Ingen mønster er helt tydelige bortsett økt volatilitet i de siste fem årene. Prosentandelen er generelt under 10%. FoU institutter inngår ikke i denne beregningen.

I de første årene av norsk romproduksjon, var den offentlige støtten langt høyere enn fortjenesten. Dette var en sterkt subsidiert virksomhet. Andelen falt imidlertid raskt deretter da kjerneprodukter ble utviklet og salgsveksten startet.

Forholdet er for tiden i området 35 prosent som indikerer at næringen fortsatt støttes betydelig sammenlignet med mange andre næringer. På lang sikt er trenden fallende.

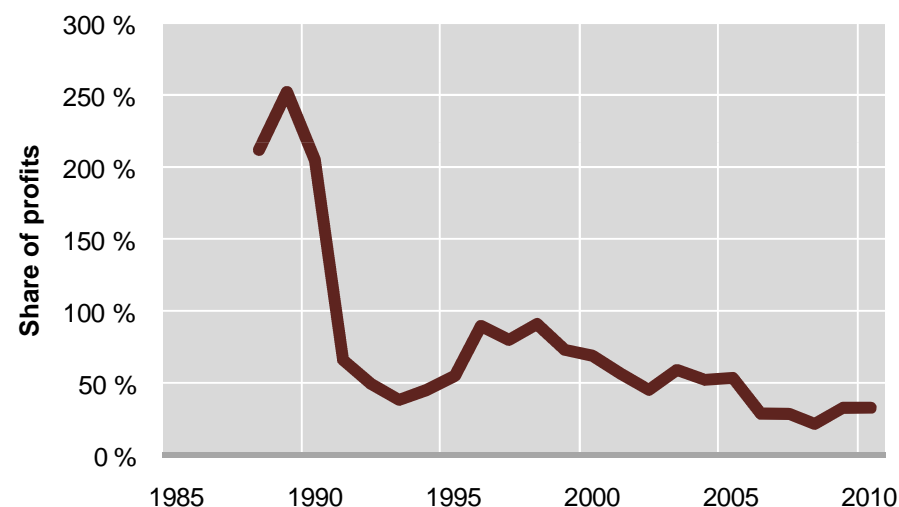
Offentlig støtte som andel av romrelaterte salg har falt

Figur 2.10: Offentlig støtte som andel av romrelaterte salg for ESA selskaper; profitt som andel romrelaterte salg (profits for subset only, 3 yr moving average)



Offentlig bidrag utgjør omlag 35 prosent av profitt

Figur 2.11: Offentlige tilskudd som andel av profitt for ESA selskaper



Kilde: NRS ripple survey. Profit numbers should be interpreted with some care. FoU institutes not included. We have made manual adjustments to the reported data to adjust for broken time series and eliminated extreme (negative) values based alignment with official business registry information. The impact of correction goes in the positive direction.

Noen organisasjoner arbeider med ESA uten å ha tilskudd fra nasjonale følgemidler, men dette er en liten del av totalen

Det er tilsiktet koblinger mellom NRS følgemidler og ESA kontrakter. Ett mål for NRS midlene er å hjelpe bedrifter med å kvalifisere for ESA kontrakter. Det bør imidlertid bemerkes at mye av økningen i NRS finansiering i løpet av tiåret er knyttet til andre formål enn næringsutvikling og de som mottar støtte nå kan ha mindre kommersiell tilbøyelighet og evne til å konkurrere innenfor og utenfor ESA.

Både kommersielle og FoU institusjoner verdsetter NRS midlene høyt og hevder det hjelper dem med å få ESA kontrakter. Initial teknologiutvikling kan starte og dette kan hjelpe virksomheten inn europeiske institusjonelle markedet.

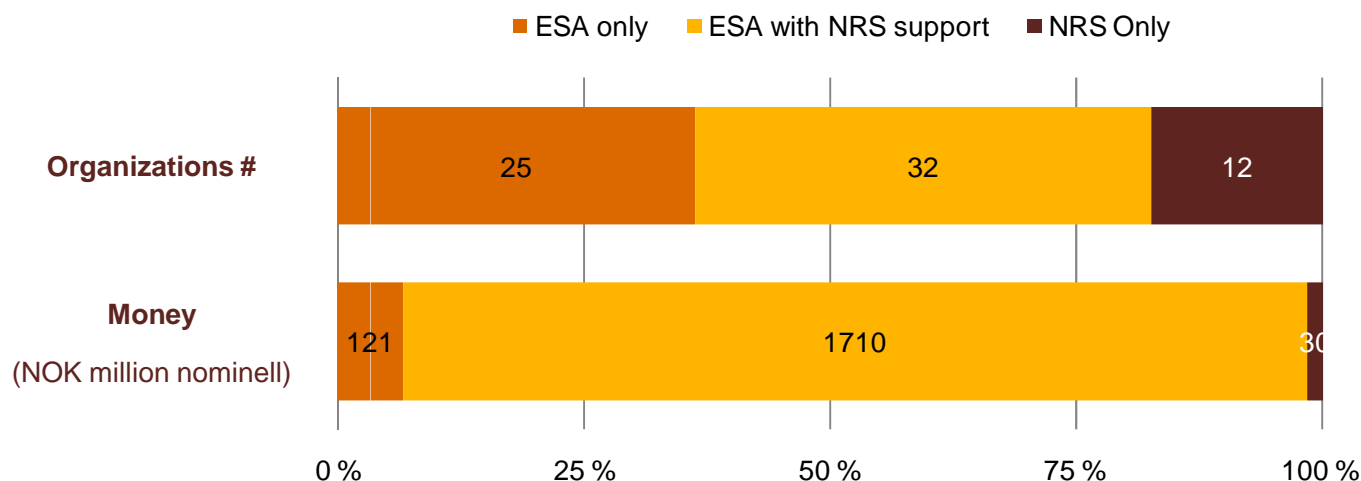
Et ganske stort antall organisasjoner engasjerer seg med ESA uten å ha noen befattning med NRS finansieringsordningene (36 prosent av organisasjonene). En liten undergruppe engasjerer også utelukkende med de nasjonale ordninger.

De som deltar med begge ordninger får den største andelen av pengene. Andelen av ressurser for de som ikke er involvert med NRS ordninger er bare ca 7 prosent.

Videre ser vi nærmere på fordelingen av ESA kontrakter og NRS midler for de organisasjonene som mottar begge deler.

Mange organisasjoner arbeider med ESA uten å ha følgemidler fra Romsenteret, men de store pengene er hos dem som benytter begge støtteordningene

Figur 2.12: Antallet organisasjoner med ESA kontrakter og Romsenterstøtte 2000-2010



Kilde: NRS ESA NRS data; PwC analysis.

Forskjellige effekter for dem som mottar NRS midler

Spørsmålet er hvor nyttige NRS midler er for å få ESA kontrakter. Blant de som mottar både NRS midler og ESA kontrakter kan vi presentere sammenhengene ved å dele organisasjonene inn i fire like store kvadranter langs to dimensjoner:

- Alle organisasjoner er klassifisert med hensyn til hvorvidt de har fått mer eller mindre enn medianen av NRS midler, og
- Av forholdet mellom NRS midler til ESA kontrakter. Lavere ratio betyr "bedre verdi for pengene" for NRS midler.

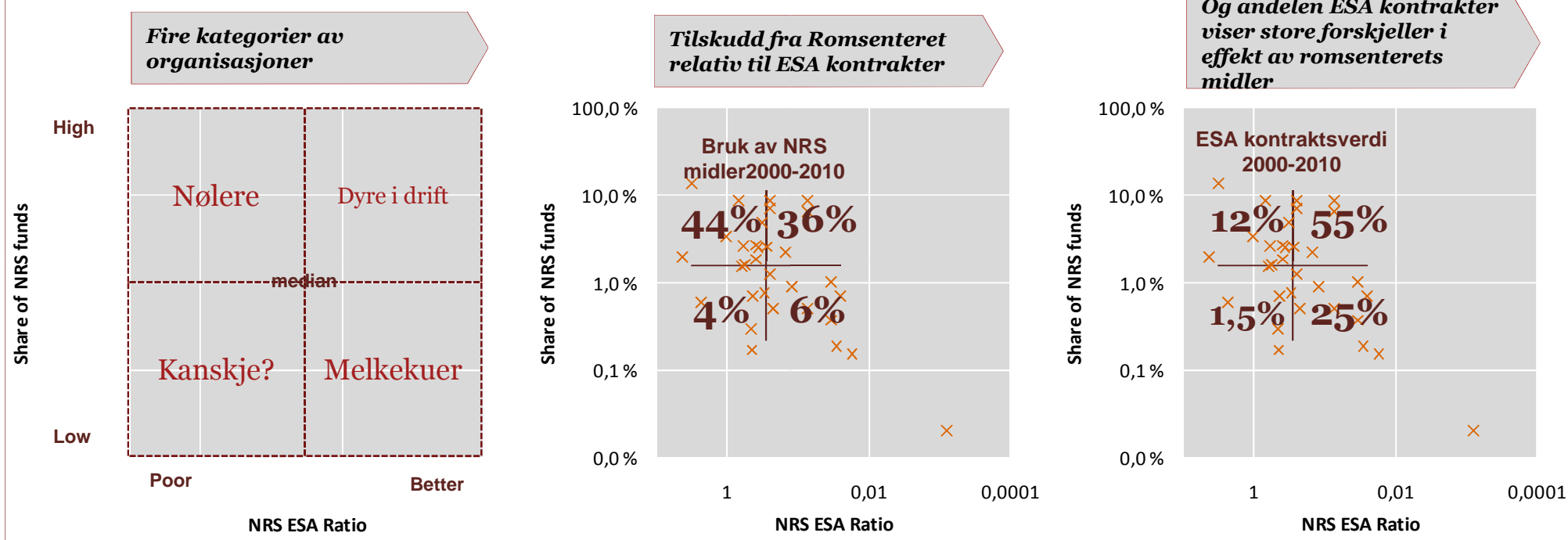
Vi bør huske på at en undergruppe mottar ESA-kontrakter uten NRS midler overhodet, og en annen del får bare NRS midler. Disse er ikke inkludert i beregningene. Konsept og resultatene er visualisert nedenfor.

Noen tydelige mønstre fremkommer.

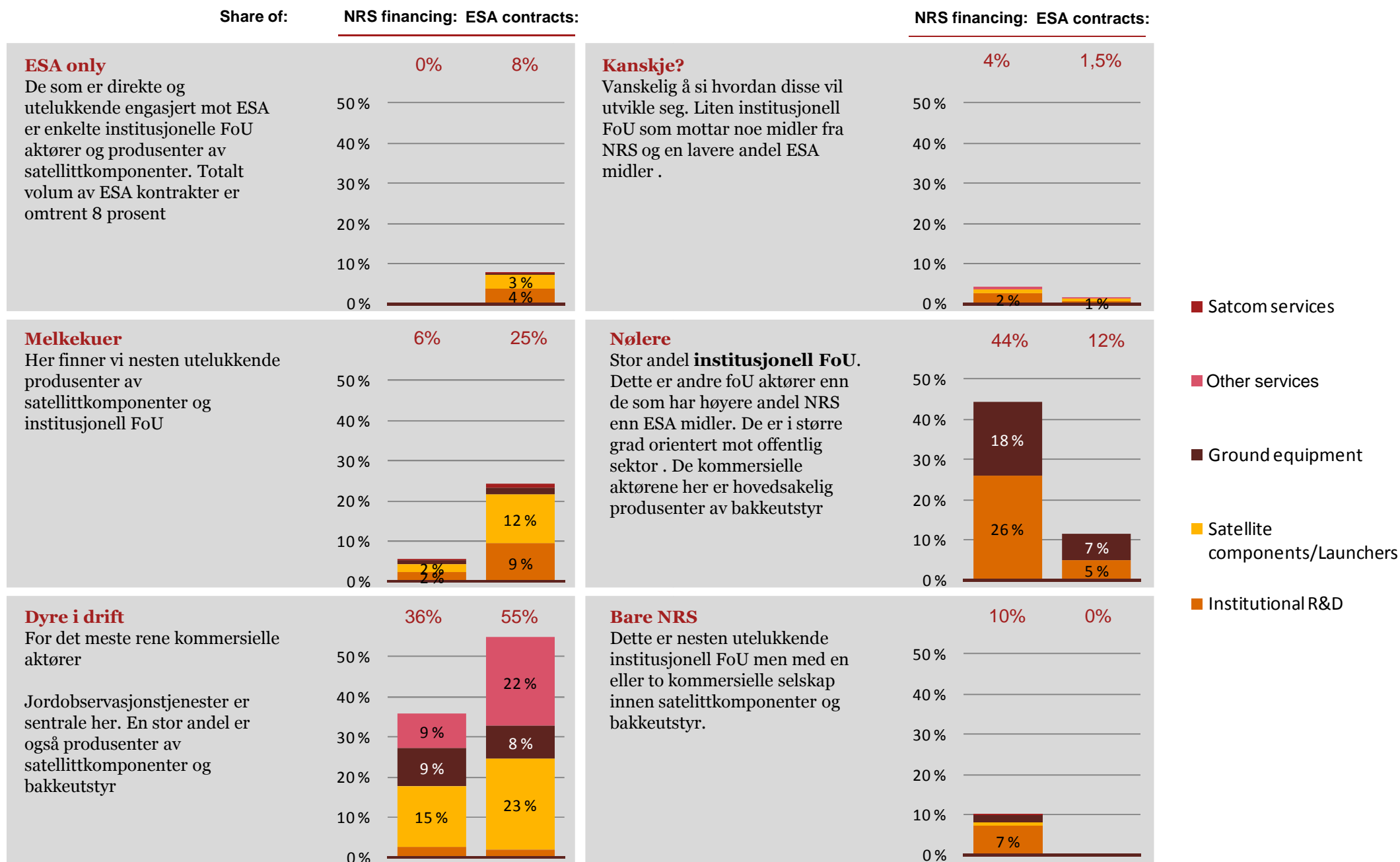
- Enkelte henger etter og får om lag 44 prosent av NRS midlene men bare 12 prosent av ESA kontraktene;
- Noen krever mye oppfølging og mottar 36 prosent av NRS kontrakter, og nesten 55 prosent av ESA kontrakt volum;
- Noen trenger veldig lite NRS støtte og mottar bare 6 prosent av totale NRS midler og tar likevel 25 prosent av ESA kontrakter.
- En liten gruppe får en liten andel av NRS midlene og en liten andel av kontraktene. Disse kan utvikle seg positivt i fremtiden men kan også indikere virksomheter som det ikke bør satses på videre.

Det er markante forskjeller på tvers av verdikjeden segmenter, og vi vil nå gjennomgå disse.

Figur 2.13: Fordeling av følgemidler og ESA kontrakter 2000-2010



Kilde: NRS ESA data, PwC analysis



Hvordan forstå ringvirkningene av ESA støtte

En sentral indikator for å vurdere suksessen av støtteordningene er "Ringvirkningene". I denne sammenheng forstår det som mersalg generert av ESA og NRS støtte. Data er samlet inn siden begynnelsen av ordningene, med en konsistent metode slik at for å forstå virkningen over tid.

Noen land har etablert lignende tilnærminger men konseptene er ikke direkte sammenlignbare. En fersk OECD-rapportene har et diagram der det presenterer disse funnene og Norge er rangert svært høyt på denne bare nummer to etter USA. De underliggende metodene varierer imidlertid ganske mye, og vi kan ikke sammenligne disse.

Det er også mulig at ringvirkningene rapportert i Norge er faktisk høyere i og med at norsk industri var det meste en "infant" industri da dette startet. Vi vil da forvente stor effekt i de tidlige stadier. Det kan imidlertid ikke helt forklare hvorfor multiplikatoren er i dag nesten dobbelt nivåene sett i andre land og økende. Det sammenfaller helle rikke med hva vi ser på andre indikatorer for salgsvekst og markedsandel.

Regnestykket akkumulerer salg fra 1988 og støtte fra 1985. En tre år skift er introdusert for å ta hensyn til etterslep. Selskapene rapporterer årlig.

Metodisk er det noen problemer som bør bemerkes. Et viktig problem er at vi ikke vet hvordan og om, har firmaer diskontert virkningen av ESA-støtte over tid. dvs. er støtte fra 1985 tilskrives 100 prosent til salg i 2010 eller ikke? Og ville det være rimelig å tilskrive hele beløpet over en så lang tidsperiode? Muligens ikke, men vi vet ikke sikkert om bedrifter implisitt rapporterer med en rabatt eller hva en passende diskonteringsfaktor ville være.

Tallene må justeres for inflasjon da man sammenligner verdiene av en 1985 kroner med en 2010 kroner og dette er feil. Ujustert dette vil overvurdere multiplikatoren. Vi viser effekten på neste side.

Det er også mulige selvrapporteringsbias, men ingen alternativ informasjon finnes.

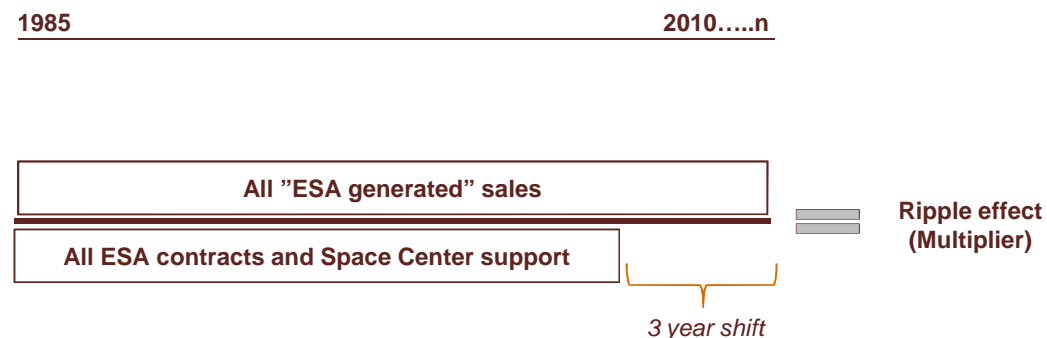
Når det gjelder **tolkningen** er det viktig å merke seg at økningen i salget ikke er identisk med verdiskaping. Sistnevnte, som er målet for politikken, er en funksjon av overskudd og lønnskostnader. Det trenger ikke øke selv om det er mersalg.

Et annet poeng er at siden regnestykket aggregerer verdier over (stadig) lengre tidsperioder, vil det bli (stadig) mindre følsom for årlige endringer i ytre år. Dens "responstid" vil være tregere. Nyten som en indikasjon på virkningen av dagens politikk, for å plukke opp endringer i de siste årene, vil bli stadig mer begrenset. Vi anbefaler det bør suppleres med en kortere tid tilnærming for å gi en bedre kort tid feedback mekanisme.

Indikatoren er sentral i politiske diskusjoner inkludert i Stortings dokumenter. Det kan være hensiktsmessig i fremtidige presentasjoner av indikatoren å klargjøre at det er kun en indikasjon på ringvirkninger for kommersielle aktører som mottar ESA kontrakter. Det er ikke en indikator på full pengene syklus av støtte til ESA eller romprogrammer generelt. ESA har overhead, den industrielle avkastningen er mindre enn en og andre enn kommersielle aktører får også ESA midler. Dette fører til en netto effekt av total romstøtte som er lavere enn det multiplikatoren alene indikerer.

Ringvirkningsfaktoren hensyntar alle kontrakter og støtte siden 1985

Figur 2.14: Illustrasjon av ringvirkningsfaktor formelen



Betydelige ringvirkninger er rapportert, både på rom- og ikke-romrelaterte salg

Betydelige effekter er observert. Multiplikatoren er på 4,3 (2010) justert for inflasjon. Det er en trend økning siden slutten av 1990-tallet, etter å ha falt i det første tiåret.

Dette kan være en indikasjon på at romproduksjonen har teknologioverføringsvirkninger eller at ESA oppdrag fungerer for å kvalifisere bedrifter for kommersielle markeder. Indikatoren er supplert med en rekke anekdotiske eksempler som synes å støtte konseptet. Få bedrifter rapporterer lite eller ingen ringvirkninger, og vi vil vurdere fordelingen på neste side.

Virkningen av inflasjonsjustering er ikke dramatisk, men senker den anslåtte verdien fra 4,8 til 4,3 (2010). Det ville være viktig å innføre inflasjonsjustering for framtidig presentasjon som virkningen av ujusterte verdier vil øke over tid. Vi har brukt PPI for produksjon som dette er representativt for hvor de fleste finansiering har vært. *

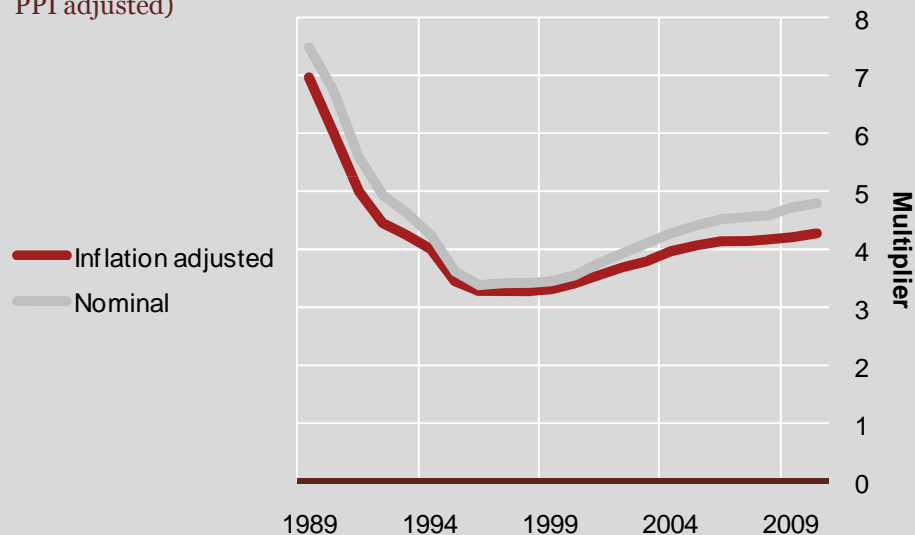
Effektene kan også måles med hensyn til rom - ikke-romsalg. Det virker som om det er noe mer effekt på romsalget med en svak nedgang observert over det siste tiåret. Effekten er for tiden om lag 50/50 som betyr at ESA kontrakter er sannsynlig å få ekstra romomsetning på ca 2,2 ganger kontraktssummen.

Tallene er bemerkelsesverdig konsistent. Vi bør huske på at de spurte selskapene har forblitt nesten de samme i hele denne perioden (ca 27).

Det synes ikke at effekten av ESA ringvirkninger kan forklare den relative økningen i ikke-romrelatert salgsvekst ettersom multiplikatoren for ikke-romsalget har holdt seg nesten konstant. Som vi husker, har andelen av ikke-romsalget økt betydelig mer enn romsalget i samme periode for de undersøkte bedriftene (se s. 159). Dette kan være salg som ikke er relatert til ESA kontrakter.

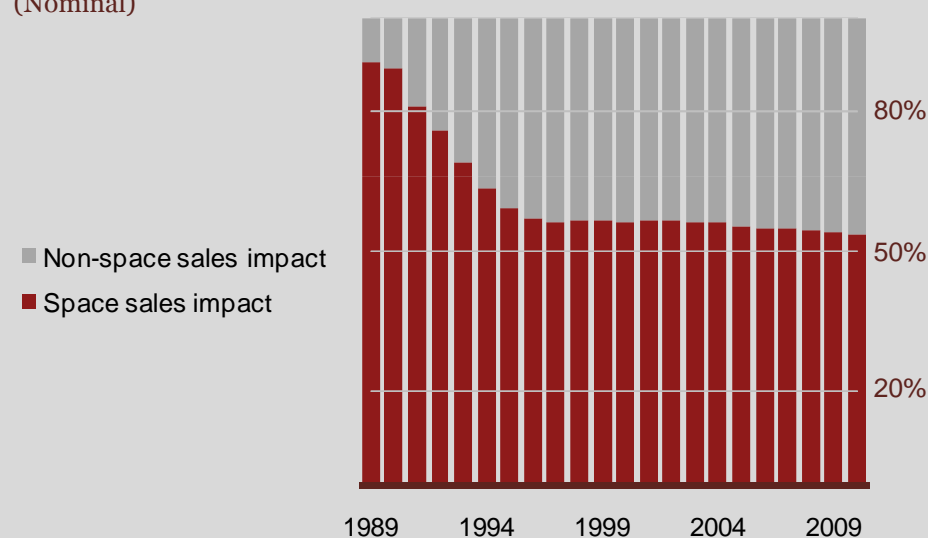
Betydelig og økende effekt er rapportert

Figur 2.15: Ringvirkningsmultiplikator 1989-2010 (Nominal and Constant PPI adjusted)



Mest effekt på romrelaterte salg

Figur 2.16: Multiplikator for rom- og ikke-romrelaterte salg 1989-2010 (Nominal)



Kilde: NRS ripple survey; PwC analysis; PPI manufacturing adjusted (Eurostat). * PPI manufacturing index may overestimate inflation on ground equipment prices but would be representative for space manufacturing and possible also services.

Median effekten per selskap er 3,5 sammenlignet med totalen på 4,3

Et vist spenn er sett i fordelingen av effekter. De fleste firmaer er imidlertid i nærhet av gjennomsnittet på 4,3. Det er noen firmaer som rapporterer liten eller ingen innvirkning, og det er noen som rapporterer om betydelige multiplikatorer dvs. 20 og 40.

Vi bør huske på at metodikken har et vist **positiv bias**. Negative effekter er ikke mulig. Foretak som har tapt penger på ESAs kontrakter, og ikke sett ringvirkninger, vil ha en negativ effekt, men dette vil ikke bli plukket opp her. Det er ingen indikasjon på at negative effekter er betydelige selv om de kan eksistere.

Frekvensen fordelingen av antall bedrifter og total omsetning ligger nært som også indikerer at multiplikatoren er ganske konsistent på tvers av respondentene. Sytti-fem prosent av bedriftene rapporterer en multiplikator mindre enn 5 (nominell). De avvikende firmaer med multiplikatorer over 10 utgjør om lag 10 prosent av total verdi av salg generert.

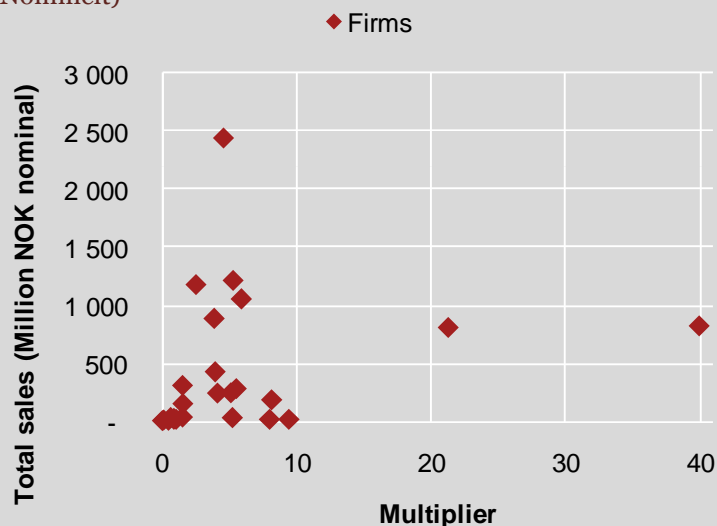
Selskapsnivå analyse kan være en bedre indikasjon på forventet verdi når man vurderer å støtte et bestemt firma. Dette viser en viss avstand mellom gjennomsnittet og medianen og fordelingen er noe skjev som kan sees på spredningsdiagrammet nedenfor.

Medianverdien viser at halvparten av selskapene har multiplikatorer over / under denne spesielle verdi i et gitt år. Gjennomsnittlig antall viser det aritmetiske gjennomsnitt av alle multiplikatorer i et gitt år.

Gjennomsnittsverdien er ganske følsom for de to ekstreme verdiene. Utover disse to selskaper med ekstreme multiplikatorer er medianverdiene ganske tett og ca 3,5 for tiden.

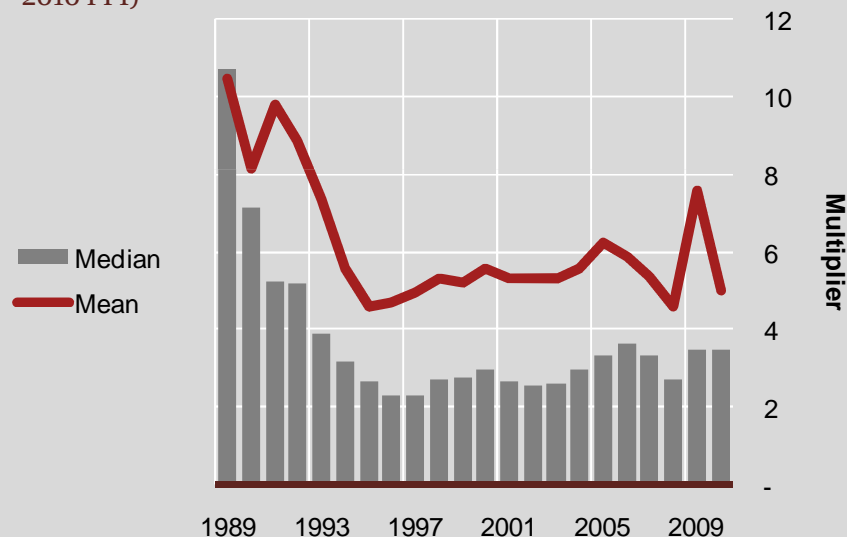
De fleste selskaper er nær medianen, og noen få selskaper trekker opp gjennomsnittet betydelig

Figur 2.17: Ringvirkning per selskap og totalt ESA generert salg 1985-2010 (Nominelt)



Selskaps spesifikke data viser større variasjon og er lavere enn totalen

Figur 2.18: Selskapsnivå median og gjennomsnitt multiplikator (konstant 2010 PPI)



Kilde: NRS ripple survey; PwC analysis; PPI manufacturing adjusted (Eurostat). * PPI manufacturing index may overestimate inflation on ground equipment prices but would be representative for space manufacturing and possible also services.

Tjenestemultiplikatoren øker raskt og bakkeutstyrsprodusentene faller raskt

Multiplikatoren varierer mellom ulike verdikjedesegmenter. Det er forskjeller i nivåer og utvikling over tid. Den dominerende trenden er at tjenester stiger raskt og bakkeutstyr faller.

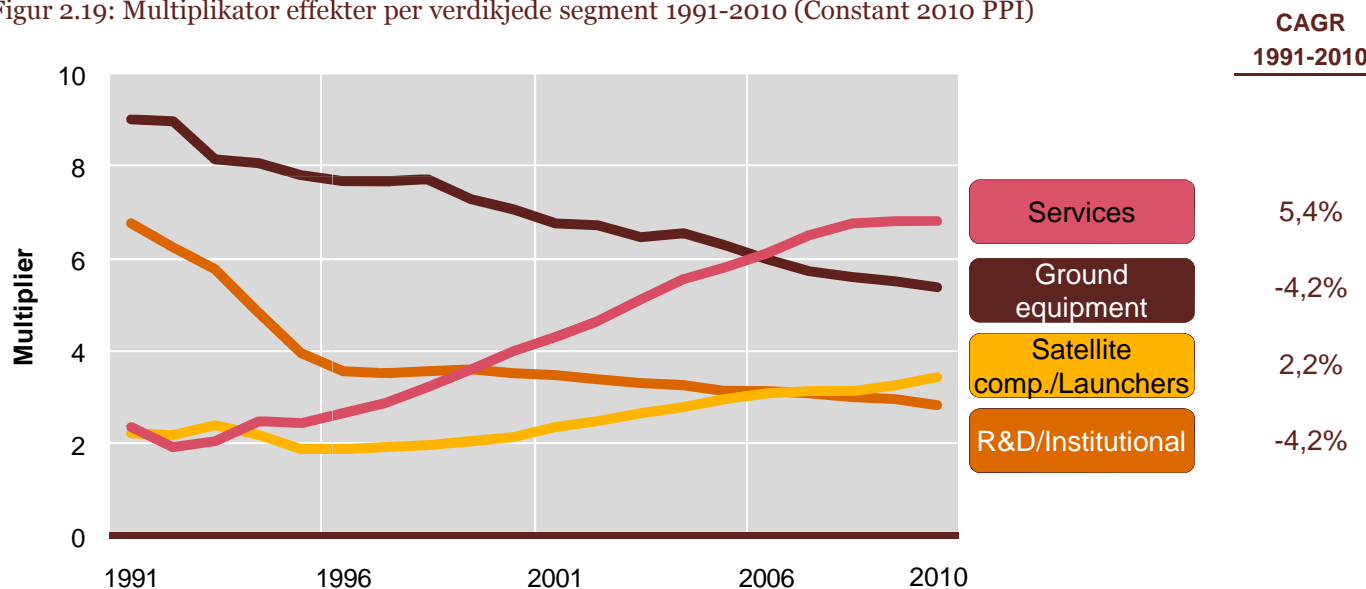
Merk at tjenestene som vises her er kun jordobservasjonstjenester. Kommunikasjonstjenester med høy vekst bedrifter har fått noe støtte, men svarer ikke på de årlige ringvirkningsundersøkelsene

Satellittkomponenter og bæreraketter har sett en økning men på lavere nivåer enn for tjenestesegmentet.

FoU multiplikatoren er lavere. Dette er FoU miljøer som driver mye anvendt forskning finansiert gjennom offentlige eller private kilder. Deres merinntekter kan stamme fra andre offentlige finansierte programmer, FP7 dvs. eller industrielle kilder. Disse institusjonene tar om lag 28 prosent av ESA kontraktene for vitenskap / institusjonelle FoU. Den andre 72 prosent taes opp av vitenskap eller offentlige etater som ikke rapporterer ringvirkninger. Vitenskapelige institusjoner og offentlige etater med ESA kontrakter har ikke ringvirkningene av denne art. Fordelene ved deres deltakelse er relatert til andre faktorer.

Stor forskjell i multiplikator effekt blant verdikjedesegmentene

Figur 2.19: Multiplikator effekter per verdikjede segment 1991-2010 (Constant 2010 PPI)



Kilde: NRS ripple survey data; PwC analysis.

Netto effekt på omlag 16 prosent i økt økonomisk aktivitet fra offentlige utgifter

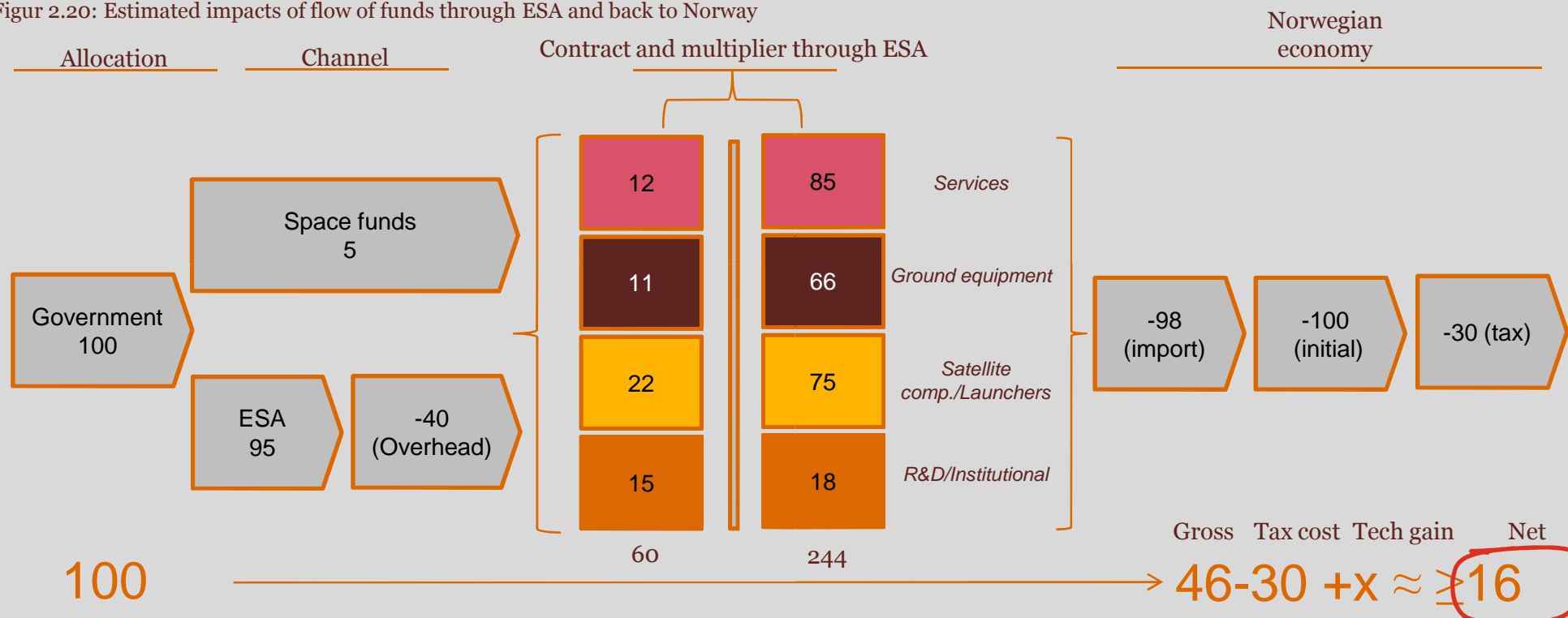
En analyse av netto effekter per kontrakt viser gevinster på om lag 16 prosent + generelle teknologiske effekter av ukjent verdi. Beregningen er basert på følgende premisser :

- Initial offentlig kostnad på 100
- Fordeling av offentlige bidrag via ESA og nasjonale følgemidler er 95/5
- 58 prosent av ESA bidrag returneres som kontrakter (men lavere andel i de senere år). Det gir ett tap på 40 som ikke returneres til Norsk økonomi.
- Kontraktene fra ESA og følgemidler fordeles per verdikjedesegment iht til fordelingen de siste 10 år, og ringvirkningsmultiplikatoren er justert for ulike effekter per segment

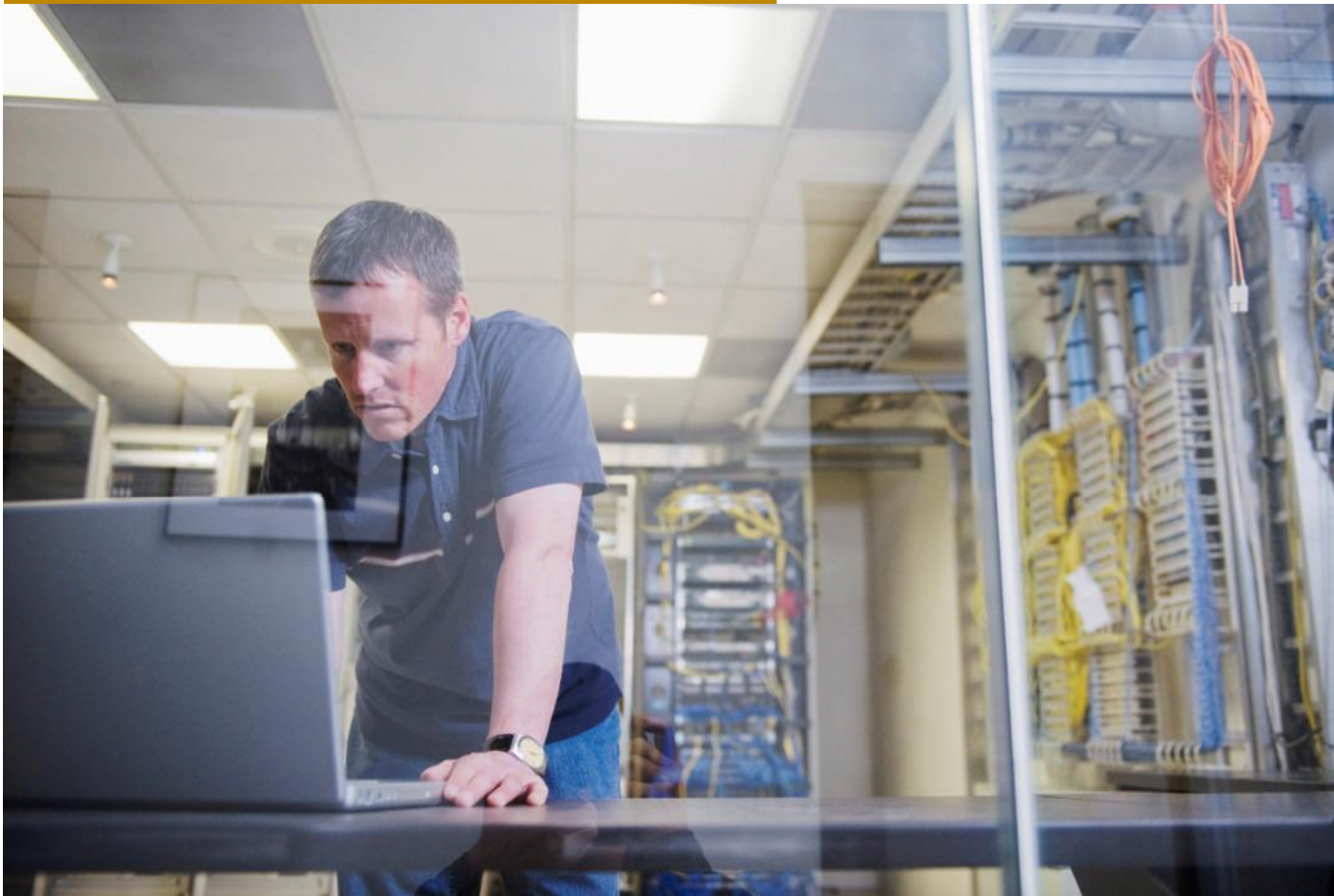
- Importinnholdet av produksjonen trekkes fra da dette ikke påvirker norsk økonomi direkte. Vi legger til grunn et importinnhold å på 40% som for gjennomsnittet i norsk industri. **
- Økning av norsk økonomisk aktivitet er da 46 (fratrasket skatt på 30)
- Standardkoeffisienten for skattekostnad er 30% i tråd med retningslinjer fra Finansdepartementet.
- FoU multiplikatoren tar hensyn til fordelingen mellom offentlige forskningsmiljøer og mer direkte anvendt forskningsvirksomhet og er dermed lavere enn for kommersiell forskningsvirksomhet alene.

En budsjettallokering på 100 gir en økt økonomisk aktivitet i Norge på omlag 0,16 (+potensielle teknologiske effekter)

Figur 2.20: Estimated impacts of flow of funds through ESA and back to Norway



Effekter for offentlig sektor



Hvordan forstå bruk av satellitt data i offentlig sektor

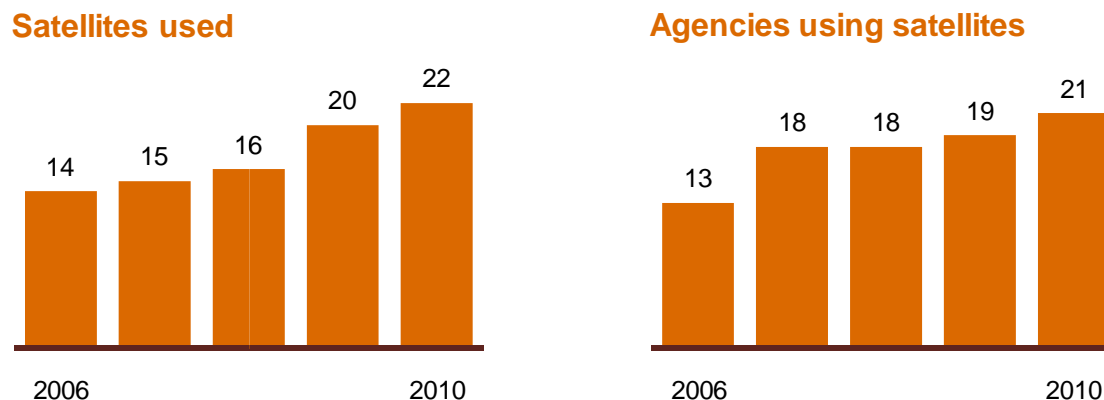
Før vi ser på effektene er det nyttig å forstå bruksmønstrene. Offentlig sektor bruk gjelder i praksis for jordobservasjonssatellitter. Offentlige etater kan også bruke kommunikasjonssatellitter og GPS-systemer men dette regnes som alminnelig og er ikke diskutert her.

Flere mønstre kan identifiseres:

- Bruken øker. Informasjon fra satellitter blir brukt av flere etater og fra et økende antall satellitter.
- Både offentlige og kommersielle satellitter er brukt. Fire ESA Jordobservasjon (vitenskaps) satellitter brukes av flere etater. Om like mange bruker amerikanske satellitter. 6 av 14 offentlige satellitter som brukes er amerikanske mens 8 er europeiske.
- Når det gjelder bruk av kommersielle satellitter så er dette mye for Radarsat-2 data som Norge har et abonnement på. De høyoppløselige optiske satellittene fra amerikanske leverandører er også populære.
- Offentlige satellitter brukes mer for forskningsformål. Disse har andre sensorer enn de kommersielle og muliggjør ulike typer vitenskapelige målinger. Private satellitter brukes mye for overvåking, men også for en rekke andre lignende formål, for eksempel for oppmåling av kulturlandskap og for skogbruk.

Flere og flere etater bruker satellitter hovedsaklig for jordobservasjon

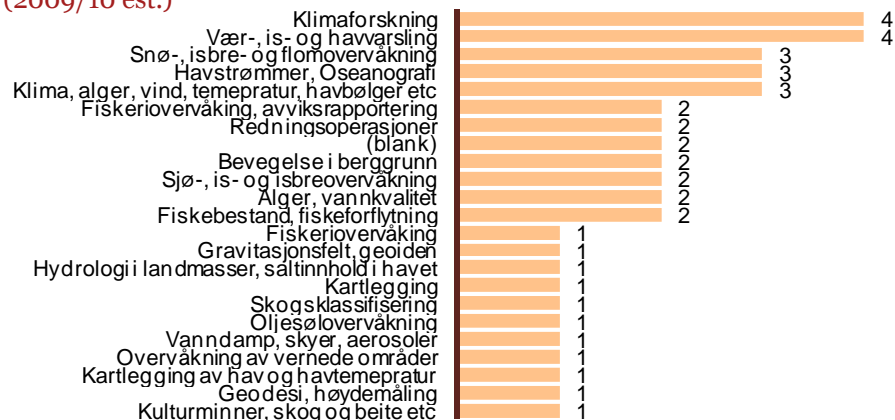
Figur 2.21: Bruk av satellitter og etater som bruker dem i Norge (2010)



For mange forskjellige formål og fra flere kilder: Både kommersielle og offentlige

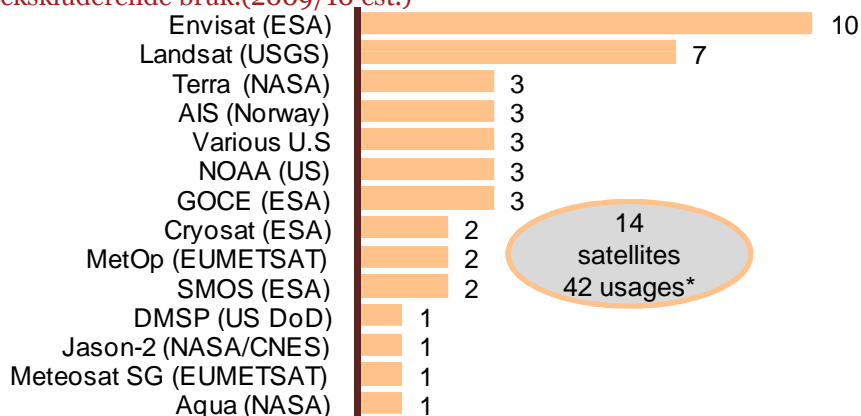
Offentlige eide satellitter brukt mye for forskning

Figur 2.22: Bruk av offentlig tilgjengelige satellitter i Norge. Etter formål. (2009/10 est.)



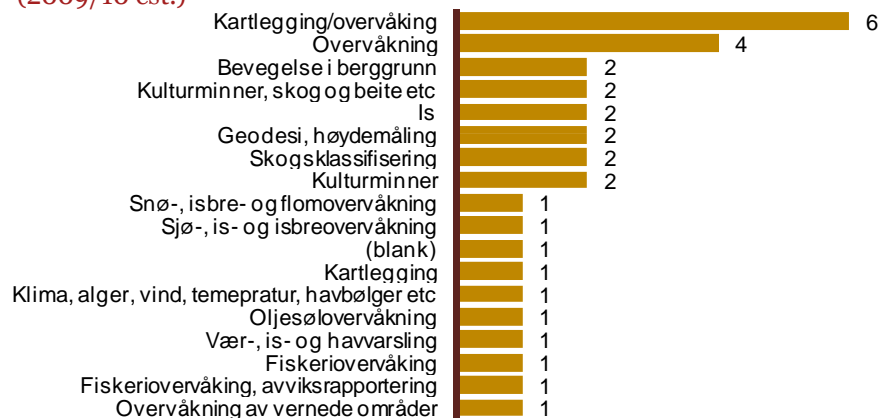
Hovedsakelig fritt tilgjengelige lavoppløselige bilder fra amerikanske og europeiske offentlige satellitter

Figur 2.23: Bruk av offentlige satellitter i Norge. Ikke gjensidig ekskluderende bruk. (2009/10 est.)



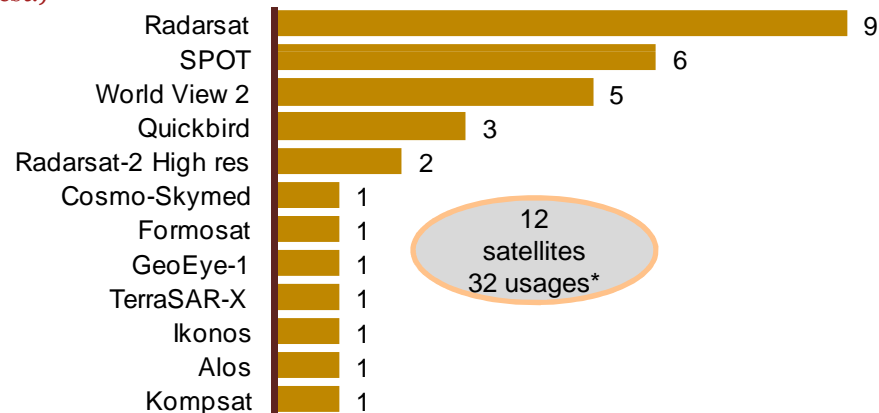
Kommersielle satellitter brukes mest for overvåking

Figur 2.24: Bruk av kommersielle satellitter blant norske myndigheter. Etter formål. (2009/10 est.)



Høyoppløselig radar- og optiske bilder kjøpes fra kommersielle leverandører

Figur 2.25: Bruk av kommersielle satellitter blant norske myndigheter. (2009/10 est.)



Kilde: *multiple use; NRS data; PwC Analysis

Men det er kun noen få store brukere i offentlig sektor

Det er fire etater med vedvarende profesjonell bruk av satellittdata integrert i driften. Disse er: Forsvarets institusjoner, inkludert Kystvakten, Kystverket; Norges Geologiske Undersøkelser og Meteorologisk institutt.

Forsvaret og Kystverket bruker informasjonen for kontinuerlig overvåking. For sivile formål omfatter dette overvåking av oljesøl og fiskeri. Disse etatene har avanserte operative systemer som integrerer satellittdata med andre sensorer (side 144).

Norges geologiske undersøkelser bruker data for å identifisere risikoområder for skred og ras. Det er også iverksatt utviklingsprosjekter for å bruke radardata til å overvåke veier og jernbaner for skred.

Meteorologisk institutt har tilgang til EUMETSAT og amerikanske værsatellitter. Værvarslingen benytter forskjellig sensorisk informasjon som grunnlag for sine beregningsmodeller, men satellitter er blitt svært viktige. Instituttet opererer også en isovervåking tjeneste og benytter tidvis tilgang til Radarsat data under den norske avtalen for dette formålet. Det driver også sin egen bakkestasjon lokalisert i Oslo og leser data fra både geostasjonære og polarbane satellitter.

Utover disse fire er det flere andre med mindre omfattende bruk. Noen er FoU institutter som har tilgang til informasjon for vitenskapelig eller utviklingsarbeid. Andre etaters bruk er for det meste til testing og eksperimentering. Noen er ganske avansert: eks. Riksantikvaren har utviklet programmer for å identifisere kulturminner basert på data fra høyoppløselige optiske satellitter. Dette er rapportert ha ført til oppdagelser av tidligere uoppdagede kulturminner.

Totalt bruksvolumer og kostnader ikke kan identifiseres. Detaljerte data er kun tilgjengelig for Radarsat og disse er presentert ovenfor.

Videre i analysen diskuterer vi effektene.

De fire tyngste brukerne av satellitt data i offentlig sektor i Norge

Figur 2.26: Illustrasjon av viktige brukere i offentlig sektor

Forsvaret

Overvåking inkludert av fiskeri

Kystverket

Overvåking av skipstrafikk, hendelser, havner, og oljeutslipp

Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)

Risiko og katastrofe anvendelser. Overvåking av ustabiliteter, overflatebevegelser i infrastruktur (broer, tunneler, konstruksjoner); og vannreservoarer.

Met institutt

Spesialiserte værdata er anskaffet gjennom EUMETSAT og amerikanske systemer.

Brukere med mye mindre volum og frekvens inkluderer: Nansen senteret for fjernmåling; NIVA; Riksantikvaren; Institutt for skog og landskap; Polarinstituttet; Fiskeridirektoratet; ulike vitenskapelige institusjoner.

Hvordan vurdere verdien av informasjon fra satellitter

Vi inkluderer en diskusjon om hvordan man kan forstå gevinstene og verdien av satellittdata for offentlig sektor i Norge. Det er en mer formell kost-nyttevurdering i neste seksjon med fokus på bransjen effekter på økonomien. Hensikten med diskusjoner i denne seksjonen er å gi innsikt i:

- **Hva som er verdien av informasjon fra satellitter?** Det er ingen direkte fordeler som stammer fra satellittinformasjon. Satellittene gir informasjon - og fordelene avhenger hvordan informasjonen blir handlet på.
- **Hvordan gevinstene veier mot kostnadene?** Analysen viser store forskjeller på tvers av aktiviteter og det kan være nyttig å fokusere både på kostnadssiden, og på hvordan gevinstene kan realiseres sikres bedre fremtiden.

Tilnærmingen som presenteres her kan tjene som et rammeverk for beslutninger om fremtidige investeringer. Den blir brukt av bl.a. EU til å bestemme GMES prioriteringer.

Source for this section: An influential work on the value of information for policy is by Nordhaus. Nordhaus WD. The value of information. In: Krasnow, RP, editor, Policy aspects of climate forecasting. Proceedings, May 4. Washington, DC: Resources for the Future;1986: p.29–34.

Very many studies have built upon this since and expanded the insights into the subject. Particularly in the context of EU GMES preparations has there been relevant work focusing on understanding the benefits of satellite information. An important conceptual paper is the work by Macauley: M. K. Macauley, The Value of Information: A Background Paper on measuring the Contribution of Space-Derived Earth Science Data to National Resource Management, Resources of the Future, 2005.

The discussion in our study is based upon an elegant application of the subject by consulting firm Booz & co from November 2011 in an CBA assessment for the EU GMES commissioned by DG ENTR. We will also draw upon findings from an empirical focused PwC study from 2006 on cost-benefits of GMES. We seek to apply these concepts and gain insights into policy implications for Norway.

PwC analysis. The decision parameter model presented here is not discussed in the above mentioned literature but derived from related concepts.

Å kvantifisere verdien av informasjonen er nyttig for å kunne informere en beslutningsprosess om investeringer. Dette gjelder både for vurderinger av bruk av nasjonale følgemidler eller andre større nasjonale programmer. Det er nyttig for å informere beslutninger om både nye investeringer eller inkrementelle økninger i eksisterende systemer eller applikasjoner.

Tilnærmingen er basert på moderne informasjonsøkonomi. Et hovedfunn og konklusjon i denne over det siste tiåret er at verdien av informasjon kan fastsettes, og resultatene er forbausende konsistente og det er en viss forståelse for hva som fører til høyere eller lavere verdier.

På tvers av en rekke sektorer er det funnet at verdien av bedre eller perfekt informasjon er ca 1 prosent av total produksjon. ***

Det er variasjoner: For eksempel studier på amerikanske meteorologiske tjenester finne verdien å variere mellom 3-6 prosent * En PwC studie på GMES satellitt verdien av informasjon for ulovlig fiske fant verdien å være så høy som 10 prosent. Dette ble drevet av avskrekking effekter og effektive respons mekanismer. **

En forutsetning om 1 prosent verdien av informasjon har også blitt brukt i de siste kost-nytte vurderinger for EU på GMES. ***

Det er imidlertid komplisert å bestemme verdien av informasjon og en analyse innebærer mye usikkerhet. En rekke utfall er sannsynlig, selv i tilfeller av ganske lukkede systemsammenhenger som de dedikerte norske satellittsystemene (dvs. Radarsat og AIS). Det å introdusere enda flere systemer som Norge har tilgang til: eks. ESA, NASA, EUMETSAT og kommersiell satellitter, ytterligere utvider utfallsrommet i den grad at en samlet analyse ikke blir meningsfylt.

Vi fokuserer derfor på de direkte investeringene som norske myndigheter har gjort i systemer som AIS og Radarsat.

Kilde: *NOAA: "An Investigation of the Economic and Social Value of Selected NOAA Data and Product for Geostationary Operational Environmental Satellites (GOES)", February 2007. **PwC 2008;***Booz & Co 2011.

Tre-steps prosess for å fastsette verdien av informasjon

Følgende konsept er nyttig for å vurdere verdien av satellitt informasjon til nye bruksområder. I mange tilfeller er verdien av informasjonen allerede kjent. F. eks til kartlegging. Kartverket vet hva informasjonene er verdt, det er bare et spørsmål om å vurdere kostnadseffektiviteten ved å bruke satellitter versus flyfoto. For nye bruksområder er imidlertid verdien ikke er fullt ut forstått og det er vanskeligere å bestemme prioriteringer og allokere ressurser.

En tre-trinns prosess kan brukes til å vurdere verdien av informasjonen og sammenligne alternativer:

- 1. Forstå viktigheten av å ta en beslutning.** Dette er drevet av to faktorer. (i) Risiko, som er en faktor av sannsynlighet og konsekvens, og (ii) responsalternativene. I noen tilfeller er sannsynligheter og konsekvenser kjent (dvs. oljesøl), mens i andre tilfeller kan sannsynlighetene ikke bestemmes (skred) Dersom risikoen oppfattes som høy og svaralternativene foreligger, vil det være en vilje til å betale. I andre tilfeller er risikoen kjent, men beslutninger er uten verdi fordi det ikke finnes responsalternativ.

- 2. Neste steg er å vurdere tilleggverdien av ytterligere informasjon.** Dette er i praksis nært knyttet subjektive oppfatninger om sannsynligheten for hendelser (risiko). Hvis subjektive oppfatninger om sannsynligheten er på ytterligheten, kan det være høyere betalingsvillighet for tilleggsinformasjon. Hvis andre, supplerende informasjonskilder eksisterer, kan det være mindre subjektive oppfatninger om sannsynlighet og den inkrementelle verdien av satellittinformasjon er lavere. For eksempel er det lite informasjon tilgjengelige om aktiviteter i arktiske strøk og Barentsregionen. Derfor kan vi forvente norske myndigheter verdsetter informasjon fra satellitter høyt. Norsk Barents politikk ville fortsatt eksistere uten satellittinformasjon, men politikken måtte være basert på andre kilder til informasjon. Andre kilder finnes, men de kan være mindre nøyaktige eller tidsriktig. For Oslo trafikken på den annen side, har kommunen mange kilder til informasjon, det er lite usikkerhet, og den marginale informasjonsverdien fra satellitter oppleves som for liten til å betale for.

- 3. Kostnadseffektivitet vurdering av tradisjonelle metoder.**

Figur 2.27: Beslutningsprosess og parametere for å vurdere investeringer i offentlig bruk av satellitt informasjon



Verdien av satellittinformasjon for overvåkning av oljeutslipp er mellom 1 og 5 millioner kroner årlig

Radarsatellitter blir sett på som svært effektive i å oppdage oljesøl. Algoritmene for dette har utviklet seg over flere tiår. Det finnes eksempler på alarmer som blir utløst av hvalskrotter som siver fiskeolje.* I kombinasjon med skipsidentifikasjonssystemer, eks AIS eller VMS, kan man som regel identifisere hvilke fartøy som står for utslippet. Ekspertene hevder at den avskrekkende effekten er betydelig. I løpet av det siste tiåret har sanksjonsregelverket også blitt mer effektivt og det er nå betydelige avgifter for forurensning.

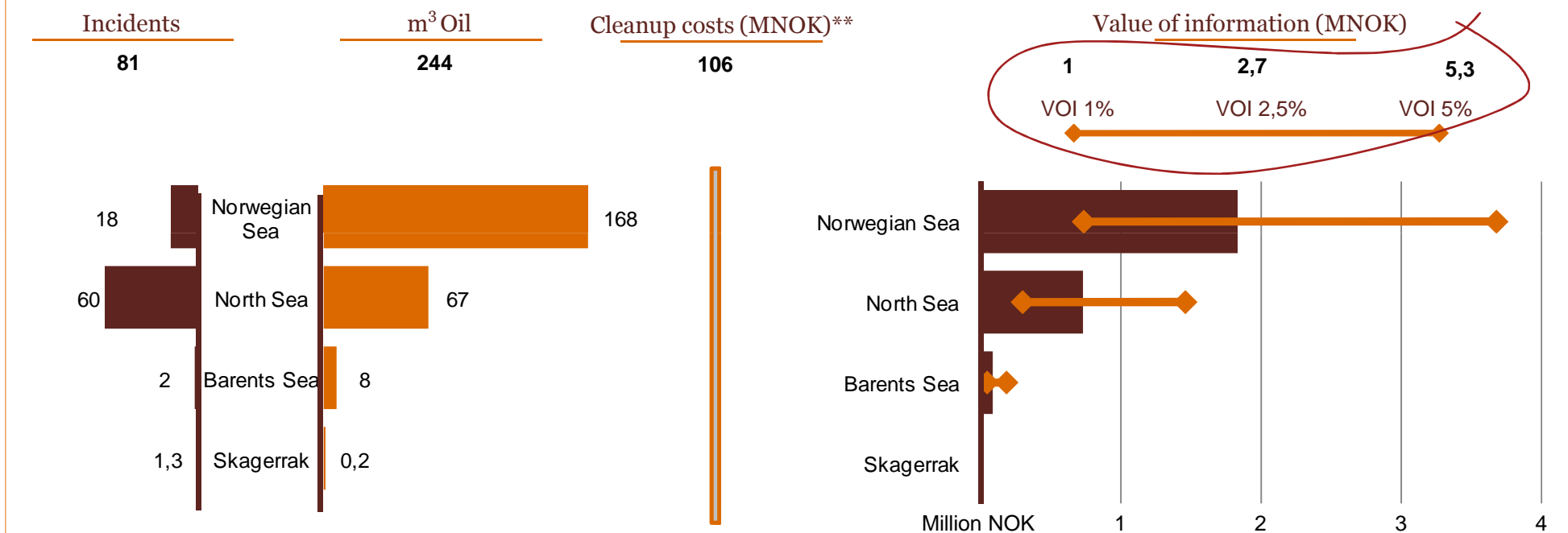
Verdien av informasjon har blitt funnet å være ganske høy over hele Europa på om lag 10 prosent. Vi bruker et mer konservativt estimat her ettersom alternative, ikke-satellitt baserte overvåkingssystemer i Nordsjøen er ganske omfattende. Satellittene tilfører bare en marginal effekt på verdien av oljesøl deteksjon i Nordsjøen. De er antageligvis mer viktige i andre områder, men der er det også mindre risiko for utslipp.

For å fastsette sammenligningsgrunnlaget anvender vi en tidsperiode før Radarsat-2 ble iverksatt for å unngå å inkludere effekten av avskrekkingen. Det har også skjedd en forskyvning i mønsteret av oljeutslipp siden da. Nordsjøen (oljeinstallasjoner) er fortsatt det mest forurensede området, men det er nå færre utslipp i Norskehavet. Det er knapt noen oljeutslipp oppdaget i Barentshavet, før eller etter Radarsat-2.

Kostnadsestimatene for rensing er basert på internasjonale gjennomsnitt. ** Kostnadene er rapportert å nå 1 million kroner per tonn dersom oljen når kysten, og ti ganger lavere hvis håndteres ved kilden. *

De fleste hendelsene er rapportert av aktørene selv. Om lag en til to utslipp per måned er unikt identifisert av satellitter. * Vi anvender ingen rabatt for dette i beregningen og forutsetter at dette kan være relatert til den avskrekkende effekten.

Figur 2.28: Estimated range for value of information of detecting oil spills based upon pre Radarsat-2 incidents (average of 2004-06)



Kilde: *Coastal Authority interview; Coastal Authority data; **440000 NOK per ton equivalent to estimates in IMO: "Report on the Correspondence Group on Environmental Risk Evaluation Criteria, MEPC 60/17, 18th December 2009.; ***PwC 2008 CBA GMES; PwC analysis

Verdien av satellittinformasjon for å overvåke ulovlig fiske er mellom 11 og 56 millioner kroner årlig

Informasjonen brukes også til å overvåke ulovlig fiske. Radardata i kombinasjon identifikasjonssystemet for fiskefartøy og i noen tilfeller AIS, er rapportert å ha vært nyttig. (Identifikasjonssystemet for fiskefartøy er basert på overføring av data fra båten gjennom kommunikasjonssatellitter, men er ikke analysert videre i denne rapporten da det ikke har vært omfattet av romprogrammene.)

Ulovlig fiske har lenge vært et problem i Barentsregionen som er hjem til noen av verdens største fiskebestander. Overfiske er et problem.

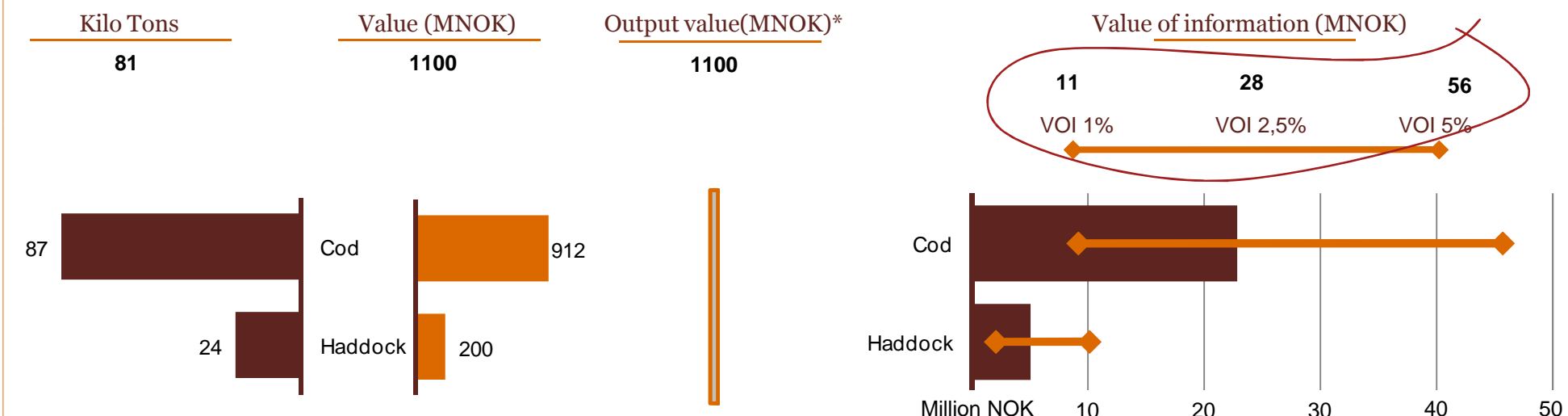
Verdien av informasjon har i andre nyere arbeidervært anslått til om lag 10 prosent. * Lavere estimater ble anvendt i 2011 EUGMES studien. Vi bruker et konservativt estimat som vi gjorde for oljedeteksjon.

Ulovlig fiske i regionen er i dag rapportert å ha blitt redusert til null. Dette fra om lag 80.000-110.000 tonn torsk årlig i løpet av 2002-2006. Dette har vært en prioritet å redusere overfisket og en rekke tiltak er iverksatt. Satellitt overvåkingssystemet antas å være effektive, men operasjonelle detaljer er klassifiserte og ikke kjent.

For å unngå å diskontere avskrekkings effekten bruker vi baseline data fra 2004-06 og 2005-07 for to forskjellige arter. Vi anvender 2010 priser.

Vi finner mellom 11 og 56 millioner kroner årlig gevinst.

Figur 2.29: Estimated range for value of information of illegal fishing upon pre Radarsat-2 incidents (average of 2004-06 COD; 05-07 Haddock)



Kilde: CG interviews, Norwegian Fisheries Directorate; SSB; PwC GMES 2008; PwC Analysis

Verdien av satellittinformasjon for å overvåke geofarar er mellom 1 to 3,5 million NOK

Det meste av aktiviteten i Norge har fokusert på kartlegging og identifikasjon av områder ustabiliteter. (se side 145) Mye ressurser er viet til overvåking av visse høyrisikoområder hvor katastrofale hendelser kan oppstå.

Satellittdata for flomovervåking er stort sett knyttet til å etablere bedre prognoser og meteorologiske tjenester. Dette faller under ESA og EUMETSAT og ikke de norske nasjonale programmer. Satellittdata kan også være nyttig under katastrofer for å overvåke vannstand og veilede hjelpeinnsatsen. Responsalternativene er imidlertid ofte begrenset og den inkrementelle verdien av satellittinformasjon sammenlignet med andre kilder er lav. Bruksområdet for overvåking av veier og jernbaneskinner er knyttet til å identifisere ustabiliteter som omtalt ovenfor, men også for skanning og koordinering av redning / reparasjons innsats.

Verdien av informasjonskoeffisienten er lavere enn for havovervåkingen. Hovedårsaken er mer begrensede responsalternativ og begrenset tilleggsverdi fra satellitter sammenlignet med annen informasjon. Vi opererer med 0,25 prosent til 1 prosent i samsvar med nyere studier.

Sammenligningsgrunnlaget: En indikasjon på dette kan avledes forsikringsoppgjør. Dette inkluderer også storm- og vindskader relatert til flom og jordskred. Den nasjonale databasen for dette omfatter opplysninger om hendelser med mer enn 50 millioner kroner i skader. Databasen er basert på subjektive klassifikasjonskriterier, men den inneholder indikasjoner på kilden til skaden (flom, ras, vær). For flom, var 2011 et spesielt år med nesten 1,5 milliarder i forsikringsoppgjør, mens gjennomsnittet de siste ti årene var om lag 54 millioner kroner. Store skred- og ras med skader er det færre av og kun to er registrert de siste ti årene. Kostnaden av ras på veiene er ikke identifisert, men kostnaden ved snøskred er beregnet i andre studier. Dette har blitt beregnet til å forårsake ca 1,5 millioner kroner i erstatning. Kanskje overraskende lav.

Begrunnelsen for satellitt overvåking av landområder i Norge er knyttet til risiko for katastrofale hendelser i enkelte områder. Kostnadene ved en dårlig beslutning er ekstraordinært høye, og betalingsviljen er tilsvarende svært høy. Sannsynlighetene er ukjent, responsalternativene begrenset og kostnadseffektivitet av overvåking kan dermed ikke fastslås med sikkerhet men må følge av myndighetenes risikovilje.

Satellitt informasjon er verdifullt for å identifisere geofarar, men sammenligningsgrunnlaget er vanskelig å identifisere

Figur 2.30: Illustrasjon av verdien av informasjon for utvalgte geofarar

	Skadekostnad	VOI annualisert (0,25-1%)
Forsikringsutbetalinger for naturkatastrofer (gj.snitt 2005-2010)	340 MNOK årlig	0,85-3,4 MNOK
Flomskader 2011	1500 MNOK	3,8-15 MNOK
Viktige flomhendelser 2000-2010 (skade +50 mill)	3 hendelser/ 547 mill	0,1-0,5 MNOK
Viktige skredhendelser 2000-2010 (skade +50 mill)	2 hendelser/ 110 mill	0-0,1 MNOK
Snøskred på vei	1,5 MNOK årlig	0-0,02 MNOK
Sjanseløst for katastrofiske ras- og skred:	5 per 100 år	

Fokus bør være på prioritering, og tiltak for å sikre bedre realisering av gevinster

Denne gjennomgangen har hovedsakelig fokusert på situasjoner hvor det sentrale parameteret som må forstås er tilleggsverdien av satellittinformasjon. Det vil være andre situasjoner der kostnadseffektiviteten av bruk av satellitter kan fastslås ved mer tradisjonelle teknikker. eks. overgangen fra flyfoto til satellittbasert kartografi. Økonomien i slike valg kan avgjøres med mye mer sikkerhet enn i de situasjonene som er diskutert ovenfor.

Ett hovedfunn er at fokuset på havområder synes rasjonelt innenfor grensene av denne økonomiske vurderingen. De programmene som fokuserer på landområder tilbyr mindre åpenbare fordeler og utvidelse av støtte til disse bør være med en viss forsiktighet.

Noen avsluttende vurderinger av kostnader og gevinster ved bruk av satellittdata i offentlig sektor:

Kostnader

Kostnadsestimatet presentert er i den høye enden og inkluderer full kapasitet av Radarsat-2, AIS og nasjonale utviklingsprogrammer. (se side 153)
Det bør være et fokus på å redusere disse kostnadene da gevinstene ikke nødvendigvis er mye høyere eller sikre.

I nær fremtid vil kostnadseffektiviteten sannsynligvis bli påvirket av høyere kostnader for radardata. Gjeldende markedspriser overstiger Norges kostnader med om lag 50-100 prosent. NRS har oppmerksomhet på dette og vurderer ulike fremtidige løsninger, men den forventede utfallet er trolig økte kostnader.

Kostnadsreduksjoner vil være viktig og dette kan inkludere tiltak for å få prioriteringer tildelt fra EU GMES Sentinel. Dette systemet har kapasiteter som overlapper med dagens bruk av Radardata. Full erstatning kan ikke forventes og det vil være behov for dedikerte norske ressurser. Nettogevinstene ved GMES tilgang vil også bli påvirket av kostnadene av norske bidrag til større EU program.

På lengre sikt, og etter hvert som etterspørselen vokser bør andre offentlige tverrsektorelle kostnadsreducerende tiltak vurderes: Eksempler på dette er kollektive innkjøpsordninger og sentrale databaser for satellittdata etc. Dette er muligens mest relevant på lengre sikt når kostnadene for satellitt informasjon vil bli redusert og bruken har økt. Med lavere kostnader vil det også dukke opp løsninger og bruksområder som i dag ikke er økonomisk forsvarlig.

Gevinster

Sektor og etater: Utfordringene knyttet til å øke verdien av satellittinformasjon handler først og fremst om å styrke responsmekanismer. Romprogrammet kan i hovedsak bistå i å forbedre evnen til å forstå den inkrementell verdien som tilbys av satellitter, i å anskaffe kostnadseffektiv informasjon, og utvikle applikasjoner.

Romprogram: En viktig strategi vil være å realisere gevinstene av de nye systemene som EU vil tilby. GMES vil gi muligheter for å øke gevinstrealisering i Norge uten mye merkostnader. Mange av programmer kan imidlertid forventes å tilby lav verdi av informasjon for norsk offentlig sektor, og vil bare være forsvarlig dersom informasjonen er gitt til lav eller ingen økt kostnad.

En strategi for bredere kommersiell engasjement i tjenesteutviklingssegmentet kan også bidra til å utligne kostnader og realisere gevinster. Mye av den norske offentlige bruken av satellittdata er avansert, men har bare involvert noen få utvalgte kommersielle tilbydere. Dette er markeder som utvikler seg i Europa og USA og det er fremtidige muligheter og en base å bygge på i Norge.

Kostnad

30-35
millioner

Informasjons verdi

13-65
millioner

Sosio-økonomiske effekter



Vurdering av de sosio-økonomiske effektene av at Norge deltar i ESA og bruker nasjonale følgemidler

Målet

Formålet med denne delen av studien er å vurdere de sosio-økonomiske virkningene (kostnader og gevinster) av Norges deltakelse i ESA og bruk av nasjonale følgemidler mellom 2004 og 2010 og således fastslå om romrelaterte utgifter har ført til en netto kostnad eller en netto gevinst for norsk økonomi. Mer spesifikt vil vi undersøke:

- 1. Effekten av deltakelsen i ESA.** ESA obligatoriske program (General Budget - og grunnleggende teknologi - og vitenskapsprogrammer) og frivillige program.
- 2. Effekten av nasjonale følgemidler.** Midlene forvaltes av Norsk Romsenter for en rekke formål, herunder dedikerte programmer for næringsutvikling, jordobservasjon og læring.

Metodikk

Metodikken som brukes er nytte-kostnadsanalyse (CBA), konsistent med norske statlige retningslinjer, EU-kommisjonens konsekvensutredninger, etablerte økonomiske prinsipper og internasjonal beste praksis (f.eks britiske regjeringen HM Treasury Green Book).

Datakilder inkluderer NRS, ringvirkningsundersøkelsen, samt svar på en skreddersydd PwC / LE undersøkelse og andre offisielle norske kilder.

En ikke-teknisk beskrivelse av analysen presenteres på de etterfølgende sidene. En mer detaljert teknisk beskrivelse er gitt i vedlegg.

Denne analysen er basert på 25 av bedriftene som har mottatt støtte og rapportert ringvirkninger (1 av de 26 bedriftene ikke gir data-flere detaljer følger senere). En supplerende undersøkelse av disse foretakene ble gjennomført for å innhente ytterligere informasjon for å tillate nytte-kostnadsanalyse.

Detaljer om metoden

En omfattende gjennomgang av metodikk er presentert i vedlegget.

Både direkte og indirekte kostnader og gevinster er vurdert

Først vurderer vi de **direkte effektene** av finansieringen:

Dersom et foretak lykkes med å signere en ESA kontrakt, vil dette føre til en **direkte** økning i omsetningen for selskapet, som gir gevinst (eller tap) i driftsresultatet, og støtter relatert sysselsetting kompensert gjennom lønn. Etter skatt, vil disponibel inntekt for arbeiderne føre til en økning i forbrukernes utgifter i økonomien, med "multiplikator" effekter på annen norsk økonomi.

Også for underleverandører vil det kunne være en direkte økning i omsetning, driftsresultat, sysselsetting og lønninger.

De sosio-økonomiske virkninger av disse direkte effekter er:

- **Jobbskaping.** Økte årsverk er beregnet som et resultat i seg selv og verdien av sysselsettingen skapt prissatt gjennom lønn. Lønn dekomponeres videre i skatt og utgifter av disponibel inntekt (merverdiavgift og detaljhandelens salgsinntekter), se nedenfor.
- **Inntektsskatt** er belastet på lønningene til arbeiderne som oppfyller ESAs kontrakter, både i ESA selskapet og deres leverandører.
- **Merverdiavgift** faller på av arbeidstakerens utgifter på varer og tjenester knyttet til en økning i deres disponible inntekt (etter skatt).
- **Detaljhandel salgsinntekter** er etter -mva inntekter knyttet til arbeidstakernes utgifter på varer og tjenester.
- **Selskapskatt** er belastet på enhver fortjeneste som et ESA selskap og deres leverandører tjener på kontraktene.
- **Opptjent egenkapital** er etter selskapskatt.
- Det er også sannsynlig å være en innvirkning på **effektiviteten** av ESA selskaper og deres leverandører, gjennom en rekke produktivitet, ferdigheter og effektiviseringsgevinster, som igjen fører til lavere kostnader og økt konkurransekraft for norsk økonomi.

Det er også **indirekte effekter** av finansieringen. Disse inkluderer forbedrede tekniske og innovative evner, utvidet kontaktenett og kunnskapsbase og ESA erfaring som selskapene får som følge av de nasjonale støttemidler og ESA kontrakter.

Disse bør tillate virksomheten å forbedre sin konkurranseposisjon, og tilrettelegge økt salg. Slike salg kan ta to former:

- Det kan være etterspørsel etter de produkter og / eller tjenester levert til ESA på oppdrag fra andre bedrifter innen romsektoren eller andre romorganisasjoner, eller
- Nye, eller tilpassede, produkter og / eller tjenester basert på teknologi utviklet under kontrakt, salg til bedrifter utenfor romsektoren.

Hver type indirekte eller sekundært salg vil sannsynligvis føre til en direkte økning i omsetningen, økt driftsresultat (eller underskudd), sysselsetting og lønninger til norske leverandører.

De sosio-økonomiske konsekvenser av de indirekte virkningene vil gjenspeile de direkte effektene.

Dessverre er ikke alle leverandører norske, og derfor vil noen av de fordelene som kan tilflyte Norge gå tapt til andre økonomier (lekkasje).

Øvrige forskningsfasiliteter, universiteter og høyteknologiske bedrifter representerer sluttbrukere som har nytte av Norge i ESA deltakelse gjennom bruk av ESA programmers resultater, jordobservasjonsdata og eventuelle innovative rominspirerte teknologier.

Det faktum at Norge spiller en viktig rolle i rom kan også bety at det å starte en karriere i vitenskap, teknologi, ingeniørfag eller matematikk mer attraktivt.

Forskjellen mellom ringvirkningsfaktoren og en kost-nytte vurdering

Multiplikatoren for ringvirkninger

Norsk Romsenter har kjørt en årlig datainnsamling øvelse med ESA selskaper og følgemiddel mottakere siden 1985, med en konsistent metodikk. Denne er ofte kalt "ringvirkningsundersøkelsen".

Målet med undersøkelsen er å forstå effektene av ESA-støtte på totalt salg, delt inn i rom-og ikke-romrelatert. Produktet av analysen er ringvirknings multiplikatoren, definert som det samlede salget fra 1988 til 2010 delt på samlet støtte 1985 til 2007. Merk at et tre år skiftet er introdusert for å ta hensyn til ettersleps effekter.

Multiplikatoren beregnes som forholdet mellom den ikke-deflaterte og ikke-tids justerte summen av det ESA genererte salget (1988-2010) i forhold til ikke-deflaterteog ikke-tid justert summen av ESA kontraktsverdien og støttemidler (1985 -2007)

Kost-nytte ratioen

Ratioen er beregnet som forholdet mellom:

- nåverdien av summen av kostnadene (ESA kontrakter, støttemidler, ESA administrasjonskostnader og tapt retur fra ESA) deflatert til faste 2010 priser i forhold til:
- nåverdien summen av gevinster (selskapsskatt, inntektsskatt, merverdiavgift, forhandler salgsinntekter, tilbakeholdt overskudd og brukernytte som følge av ESA-kontrakter, støttemidler og tilrettelagt salg, leverandør innganger og sluttbruker bruk av programmet utganger) deflatert til faste 2010 priser.

Forskjellen mellom de to

Ringvirkningsmultiplikatoren fokuserer på verdien av salg som gevinster, snarere enn med tanke på verdiskapning(f.eks lønn, produktivetsforbedringer og fortjeneste). Det er ingen vurdering av addisjonalitet forhold til det kontrafaktiske. Det er heller ingen hensyn tatt til legitime kostnader som ESA administrasjonskostnader og tapt retur fra ESA.

Kost-nytte ratioen på den annen side, inkluderer alle kostnader (inkludert ESA admin) og vurderer bare additive gevinster. Disse er målt (kvantifisert og verdsatt) som verdiskapning av ESA kontrakter, følgemidler og økt salg og driftsresultat, *gjennom* selskapsskatt, inntektsskatt, merverdiavgift, (etter skatt) , salgsinntekter fra detaljhandel, tilbakeholdt overskudd, økt sysselsetting og brukernytte. Verdiene er deflatert til faste 2010 priser og nåverdien av summen av kostnader og nytte er benyttet for å hensynta tidsaspektet.

Kost-nytte ratioen er beregnet med data fra et kortere tidsrom og fra nyere tid. Dette reduserer problemene med tidseffektene på ringvirkningenesmultiplikatoren.

Vurdering av kostnadene

Den norske stat har utgifter som representerer **kostnadssiden** av nytte-kostnadsanalysen. Kostnadsdata er tilgjengelig fra flere kilder inkludert statsregnskapet. Kildene har noe forskjellige verdier så en vurdering og justering er nødvendig av noe av datagrunnlaget. I tillegg er dataene som brukes til å anslå gevinstene begrenset til de 25 bedriftene (respondenter i 2010) som ga tillatelse til sine ringvirkninger data, så det er viktig at kostnadsanslagene også bare gjelder for denne samme (om enn store) undergruppe av bedrifter. Dermed benyttes flere datakilder for å sikre at kostnadene nøyaktig gjenspeiler romrelaterte kostnader knyttet til de virksomhetene som oppgir individuell ringvirkningsinformasjon.

Verdien av kostnader som inngår i analysen er avledet fra Statsregnskapet, ringvirkningsundersøkelsen, og data fra Norsk Romsenter på en måte som sikrer at verdien gjenspeiler omfanget av ringvirkningsdata og andelen av overhead kostnader: *

- **Utgiftene til ESA** er tilgjengelig fra Norsk Romsenters årsrapporter og Statregnskapet. Budsjettet dekker bidraget til ESAs programmer, som igjen dekker kontrakter som norske bedrifter vinner, og administrasjonskostnader for ESA-programmene.
- Grunnlagsdata om ESA **kontrakter** og følgemidler på organisasjonsnivå er gitt av Norsk Romsenter og verifisert og korrigert mot andre kilder.
- Ringvirkningsdataene inneholder ikke alle norske bedrifter eller organisasjoner som har vunnet ESAs kontrakter eller fått støtte fra Norsk Romsenters følgemidler. Derfor er det nødvendig å inkludere bare en andel av ESA budsjettet i analysen.
- Andelen av ESA budsjettet som er inkludert som kostnader i analysen omfatter ESA kontrakter til den enkelte ringvirkningsbedrift og andelen av administrasjonskostnader i Norge ved ESA deltakelse som er henført til de bedriftene. Administrasjonskostnader må inkluderes fordi de foretakene som leverte individuelle ringvirkningssvar ikke kunne ha fått kontraktene i fravær av administrasjonskostnader.

* En teknisk beskrivelse av de underliggende beregningene er tilgjengelig i vedlegg 3.

I tillegg til ESA kostnader, har også Norsk Romsenters **følgemidler** en kostnadsside. Administrasjonskostnader for Norsk Romsenter er identifiserbare i årsrapportene. Andelen av Norsk Romsenters administrasjonskostnader som inngår i analysen er den samme andelen som for ESA administrasjonskostnader. I nominelle termer overstiger verdien av ESA kontrakter langt verdien av støtteordningsmidlene, og siden ESA kontraktene ikke ville ha blitt vunnet hvis det ikke hadde vært for Norsk Romsenter (og dermed dets administrasjonskostnader), finner vi at ESA kontrakten andel representerer det største tallet.

Over tid er de indirekte effektene (mersalg) viktigst

Kostnader over tid

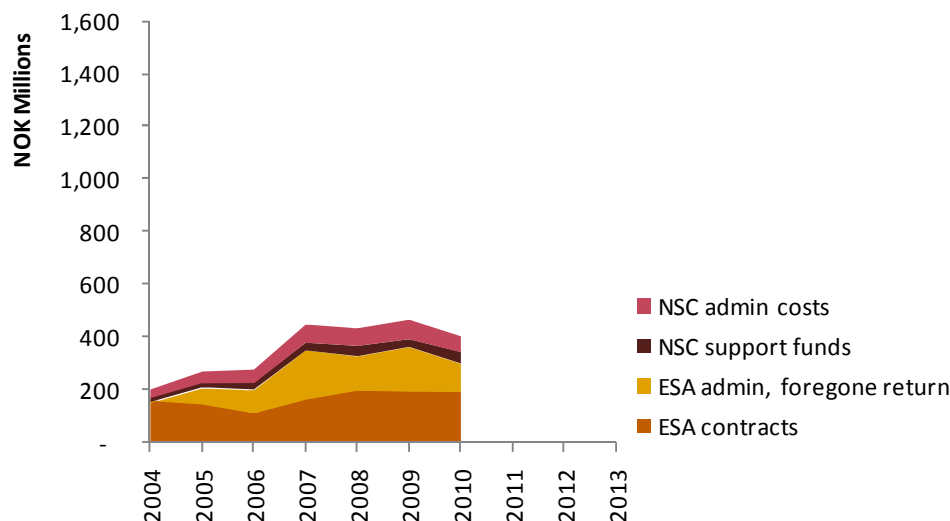
Utgifter til ESA, både programmer og tapt retur, er de viktigste kostnadsdriverne.

Disse varierer i verdi over tid, men har sett en generell økning i perioden. ESA har hatt et driftsoverskudd de siste årene, noe som er sannsynlig en del av forklaringen på økningen i administrasjonskostnader og tapt retur.

Administrasjonskostnader for følgemidlene og har vært stort sett konstant i perioden.

ESA-relaterte kostnader høyest i hele perioden

Figure 2.32: Årlige verdier (2004-2010) av kostnader



See Appendix 3 for a detailed break-down of the calculations underlying the assignment of administration costs.

Gevinster over tid

I de tre første årene (2004, 05 og 06), er gevinstene begrenset til direkte effekter på grunn av det tre års lange etterslepet for manifestasjon av indirekte effekter.

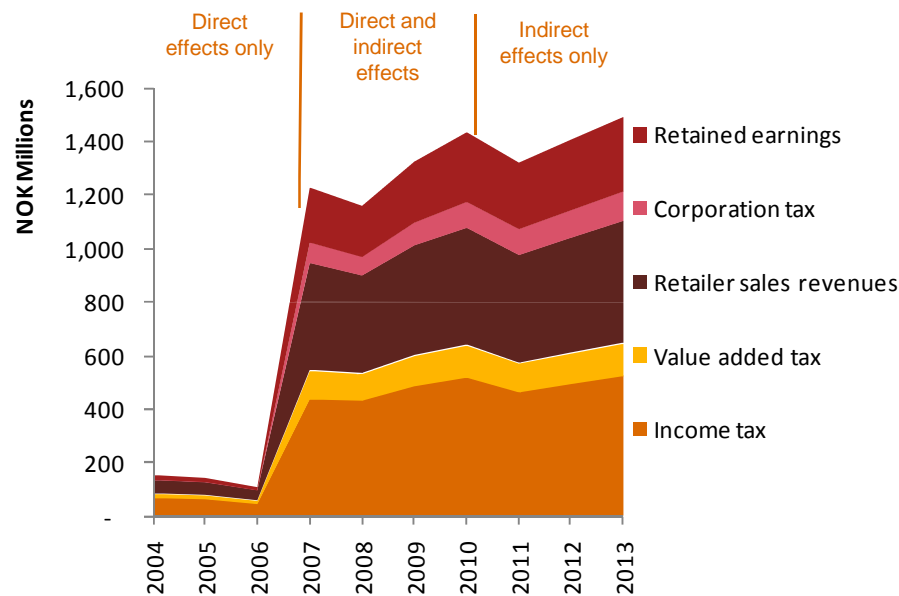
Årlig gevinster øker betydelig fra 2007 og utover da de indirekte effektene som følge av ESA og / eller NSC generert salg er først inkludert. Gevinstene faller noe fra 2011 på grunn av reduksjon av ESA kontraktsverdier.

ESA kontraktsverdi alene er ikke tilstrekkelig som en økonomisk begrunnelse for offentlige investeringer, noe som kan ses fra de tre første års gevinster (<1:1, på grunn av importen som er en lekkasje fra den norske økonomien).

Gjennomsnittlig antall årsverk støttes per år er 642 (6,419 årsverk totalt mellom 2004 og 2013).

Indirekte effekter dominerer de prissatte gevinstene

Figure 2.33: Årlige verdier (2004-2010) av gevinster



Direct effects are benefits accruing immediately (same year) as the ESA contract and NSC funding.

Indirect effects are benefits accruing over later years associated with the ESA contract and NSC funding (3 year lag assumed).

Lønnseffekter er det klart viktigste bidraget til Norges gevinster ved å investere i romprogrammer

Kostnader totalt

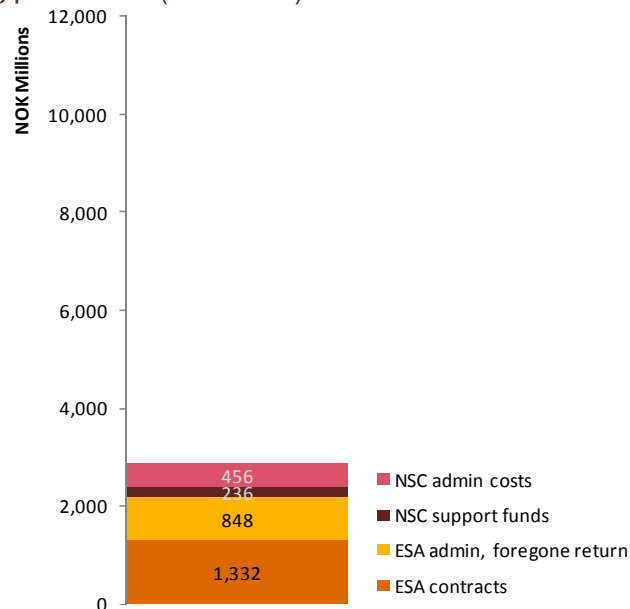
Ettersom prissatte gevinster dekker de 25 organisasjonene som ga individuelle svar til ringvirknings undersøkelsen, begrenser vi kostnadene tilsvarende for å matche.

- **ESA kontrakter og NRS støttemidler.** Bare kontrakter og midler mottatt av de 25 organisasjonene er inkludert.
- **ESA administrasjonskostnader og tapt retur.** Kun ESA administrasjonskostnader knyttet til de 25 organisasjonene er inkludert, og dette er tilordnet basert på ESA kontraktsverdier.
- **Norsk Romsenters driftskostnader.** Som sentral distributør, er NRS kostnader tilordnet basert på ESA kontraktsverdi for de 25 organisasjonene.

Det er ingen ikke-prissatte kostnader å rapportere.

ESA relaterte kostnader dominerer

Figur 2.34: Nåverdier (2004-2010) av kostnader



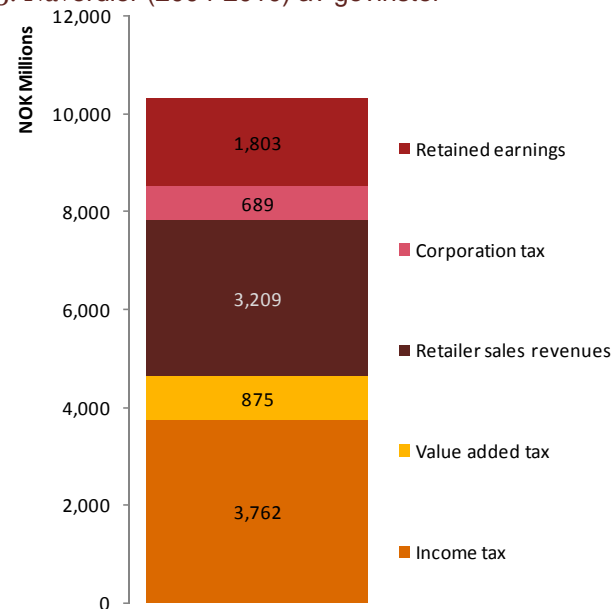
Gevinster totalt

Som tidligere forklart, omfatter gevinstene både direkte og indirekte effekter.

- **Direkte effekter.** Fordeler påløper umiddelbart (samme år) som ESA kontrakt og NRS finansiering er mottatt, verdsatt over perioden 2004 til 2010.
- **Indirekte effekter.** Fordeler som påløper over senere år i forbindelse med ESA kontrakt og NRS midler mottatt 2004-2010. Vi benytter det samme tre-års etterslep for slike sekundære effekter som brukes i Ringvirkningsanalysen, og verdsatt over perioden 2007 til 2013. Ringvirkningsundersøkelsen omfatter budsjetterte verdier for 2011 og anslag for 2012 og 2013.

Syssetting er den viktigste gevinsten

Figur 2.35: Nåverdier (2004-2010) av gevinster



En netto fordel av å delta i ESA programmene

Målet var å vurdere de sosio-økonomiske virkningene av at Norge deltar i ESA og bruker nasjonale følgemidler mellom 2004 og 2010 og for å fastslå om disse utgiftene har ført til en netto kostnad eller en netto fordel for norsk økonomi.

Netto effekt av prissatte kostnader og nytte

Resultatene er presentert i tabellen og oppsummert som følger:

- Den totale kostnaden for deltakelse (2004-2010) var 2,9 milliarder kroner, en gjennomsnittlig årlig deltakelseskostnad på 386 millioner kroner.
- Den totale nytten av deltakelse (2004-2013) forventes å være 10,3 milliarder kroner, en gjennomsnittlig årlig deltakelse fordel på 1353 millioner kroner.
- Vurderingen er derfor at deltakelse i ESA og nasjonale støtteelementer midler mellom 2004 og 2010 førte til en netto nytte på 7,4 milliarder kroner.
- Kost-nytte ratioen på 3.59: 1, viser at nåverdien av ytelser overskrides nåverdien av kostnader i denne perioden med en faktor på 3,59.
- N.B. Det er viktig å merke seg at 3,59 er den gjennomsnittlige effekten av hver kroner 2004-2010, og at det ikke er den marginale effekten av en ytterligere kroner i finansiering.

Ikke-prissatte kostnader og nytte

Vi har forsøkt å inkludere alle identifiserte kostnader og det er ikke ikke-prissatte kostnader å rapportere. Ikke-prissatte gevinster er diskutert på de etterfølgende sidene.

Sammendrag av kost-nytte vurderingen	MNOK
Final year of benefit accrual:	2013
Present Value analysis, Discount rate:	4%
PV(Total Cost)	2,871
Average Annual Cost	386
PV(Total Benefit)	10,295
Average Annual Benefit	1,353
Net Present Value (NPV) = [PV(Total Benefit) - PV(Total Cost)]	7,424
Average Annual Net Benefit (or Cost)	998
Benefit:Cost Ratio	3.59

Figur 2.36: Sammendrag av kost-nytte vurderingen

Mange gevinster ville vært tilgjengelig uten ESA medlemskap

Ikke prissatte gevinster for sluttbrukere

Flere ulike grupper av sluttbrukere ble identifisert av de spurte, inkludert: overnasjonale og norske offentlige organisasjoner, forskningsinstitusjoner, private selskaper og forbrukere.

Datatilgjengelighet, nøyaktighet, pålitelighet og effektivitet var de viktigste typene brukerfordeler som ble identifisert av respondentene i undersøkelsen. Eksempler på den spesifikke bruken av ESAs resultater inkluderer:

- Data brukes av meteorologer som får tilgang til mer detaljert informasjon som hjelper dem å produsere mer nøyaktige værmeldinger og det gir gevinster for bl.a. landets fiskeflåte, landbrukssektoren, og befolkningen som helhet.
- Overvåkningsdata er også brukt av militære og sivile norske myndigheter særlig for maritime formål. Dataene muliggjør tettere overvåking av norske farvann og muliggjør suverenitetshevdelse hvis behovet skulle oppstå. Jordobservasjonsdata brukes også til å overvåke arealbruk, skogbruk, størrelsen og vanninnhold av is, etc. I seksjon 2.1 ovenfor diskuterer vi disse fordelene mer detaljert.
- Betydningen av europeiske tilgang til rommet er også nevnt. Det faktum at Europa, gjennom ESA, har tilstrekkelig kapasitet til å bygge og drive romhavner og satellitt utskyttingsfasiliteter betyr at Europa ikke lenger er avhengig av utenlandsk goodwill for å realisere utvikling av romrelaterte prosjekter.
- Satellitter gir telekommunikasjonsbedrifter mulighet til å tilby nye applikasjoner i bredbånd og mobilt internett til landsbygda og til maritime enheter. Dette gir fordeler ikke bare for telebedrifter og brukere, men, potensielt, også norsk konkurransevne, ettersom informasjonsteknologi gir bedre produktivitet.

Diskusjon

For å vurdere virkningene av brukerfordeler av at Norge deltar i er det nødvendig med en nøye vurdering av additivitet. Flere scenarioer er mulig:

Scenario 1: Hvis det norske bidraget betydde initialisering av et ESA-program, så kan additive brukerfordeler være betydelig.

- Det norske bidraget til ESA utgjør omtrent 2% av ESAs budsjett, og Norge er kreditert for å finansiere en rekke individuelle prosjekter under forskjellige ESA-programmer (f.eks i Earth Observation). På dette grunnlaget, er det sannsynlig at Norge bidrag til ESA har faktisk forårsaket initialisering av prosjekter. Dette i sin tur innebærer at norske brukere av resultatene fra ESA-programmene oppnår en nytte.

Scenario 2: I det kontrafaktiske tilfelle hvis Norge ikke hadde bidratt til ESA, men likevel hatt tilgang til resultatene eller informasjon fra ESA-programmene så vil additive brukerfordeler være små eller neglisjerbare.

- ESAs Konvensjonen slår fast at data og resultater av ESA-programmer skal gjøres allment tilgjengelig. Dette gir i utgangspunktet ingen additivitet. Imidlertid, om noen av ESA dataene ikke hadde vært tilgjengelig, ville noen av gevinstene vært tapt. Medlemskap i ESA gir Norge mulighet til å påvirke beslutninger i forhold til ESA prosjekter, og derfor er muligens resultatene bedre egnet for norske brukere, men graden av ytterligere brukerfordeler er sannsynligvis liten. Samlet er det en rimelig vurdering at mange fordeler ville vært tilgjengelig uten ESA medlemskap.

Scenario 3: Hvis det finnes alternative kilder for lignende produkter eller tjenester, så vil de additive brukerfordeler være ubetydelig.

- Dersom ESA programmets resultater var tilgjengelige fra en annen leverandør, så er brukergevinsten forbundet med ESA-medlemskap begrenset. Dersom tilsvarende resultater var tilgjengelig til en pris, så må de totale kostnadene for å skaffe de resultatene veies opp mot prisen på ESA deltakelse for å avklare brukerens netto nytte av ESA-medlemskap.

Oppsummert synes det som additive brukerfordeler fra Norge har ESA medlemskap er begrenset fordi de fleste program resultatene ville ha vært tilgjengelig hvis Norge ikke var medlem.

Følgelig, i samsvar med prinsippet om forholdsmessighet, er disse fordelene ikke prissatt.

Medlemskap i ESA har mest betydning for kvalitet på bedriftenes varer og tjenester

Konkurranseskraft for norsk økonomi forbedres gjennom økt kvalitet

For å vurdere effekten på konkurransevnen til norsk økonomi, er det viktig å vurdere de ulike **kanaler** der norske bedrifter konkurrerer med utenlandske bedrifter. Disse er:

- **Kvalitet på tjenesten.** Kvalitet er delvis gjenspeiles i produktutviklings mulighetene i en bedrift, ettersom større produktutviklingsevner forbedrer kvaliteten av sammenfall mellom levert og etterspurt vare eller tjeneste. Vår undersøkelse spurte respondentene hvordan ESA kontrakter hadde påvirket deres produktutviklingsevner, med svar som tyder på at *ESA-kontrakters påvirkning på produktutviklingsevner av foretak er vesentlig*. Synergier med andre markeder, lavere FoU kostnader og innovasjon er sitert i svarene og av de totalt 12 som svarer: 6 rapporterer effekter mellom 20% og 35%, mens 3 rapporterer effekter mellom 3% og 10% og 2 respondentene rapporterer 100% - 300%.
- **Prisen på varen eller tjenesten.** Produktivitet er forholdet mellom produksjonsinnsats og resultater, og forbedringer i produktivitet innebærer kostnadsreduksjoner. De fleste bedriftene rapporterer *null produktivitetseffekter*, men for noen få, har effektiviteten av metoder og engineering blitt forbedret med mellom 0,5% til 25%.
- **Omdømme og erfaring.** Hvis foretaket er uerfaren eller ukjent, kan det være vanskeligere å vinne kontrakten. Nettverk, omdømme og erfaringer den klart mest viktige kanalen der ESA kontrakter påvirker salget. Mer enn halvparten av respondentene siterer en eller begge effekter. Blant de foretakene som kvantifiserer effektene, dominerer området mellom 5% og 30%.

Når det gjelder effekten på underleverandører, utover den umiddelbare salgs effekten blir det rapportert at: Virkningene på leverandørene ble ikke rapportert å være av stor størrelse selv om det ble påpekt at flere leverandører ble brukt slik at flere bedrifter var i stand til å gå inn i romsektoren. Faktisk en respondent uttalte at selve eksistensen av noen av deres leverandører hengsler på ESAs kontrakter fordi det å jobbe for ESA kontrakten gjør leverandørene i stand til å oppfylle andre kontrakter, og til en viss grad, holder leverandørene i bransjen. Kvaliteten på leverandørens produkter ble også rapportert å ha blitt forbedret.

Omtrent halvparten av de spurte trodde at **konkurrentene** var blitt bedre som følge av ESA kontraktene. Effekter som kunnskapsdeling innenfor ESA miljøet og incentiv for konkurrenter å holde tritt med utviklingen ble sitert. Men mange respondenter så ikke slike effekter.

Attraktivitet av yrker innenfor vitenskap, teknologi, ingeniørfag og matematikk fag

En annen, og kanskje mer langsiktig fordel kan komme fra at involvering i romprogrammer for Norge kan øke attraktiviteten for en karriere i vitenskap, teknologi, ingeniørfag og matematikk (STEM). Dersom ungdom velger å utdanne seg innenfor STEM fagene, er gevinstene for samfunnet betydelig og omfattende.

En fersk studie av London Economics (2010) viser at netto nåverdi avgevinstene til britiske økonomien som følge av personer med en STEM lavere grad utgjør £ 64.471 - £ 171 784 i forhold til en person som høyeste oppnådd utdanning på GCE A-nivå.

Disse effektene oppstår på tross av at mer tid passerer før enkeltpersoner begynner å tjene, og selv om det er en direkte kostnad knyttet til utdanningen. Skatteinntektene og bidrag til folketrygden etter endt utdanning er betydelig høyere enn for en person med A-nivå.

Som en fullt ESA medlem, har nordmenn rett til en rekke jobber hos ESA. Som et resultat av at Norge ikke fyller alle sine tildelte arbeidsplasser, gjorde ESA opptredener på tre norske universiteter i januar og februar 2012. Dette initiativet sammen med den generelle media eksponering av Norsk Romsenter, romvirksomhet firmaer, ESA symposier i Norge, og AnSat student satellittprogram der 83 studenter hadde deltatt innen utgangen av 2010 viser alle de mulighetene som ligger innenfor ulike områder av romrelatert arbeid.

See London Economics, "Estimating the returns to the Chemical Sciences", Final report for the Royal Society of Chemistry, Table 2 for a detailed break-down of the exchequer benefits relating to degrees.

National Insurance is a British unemployment insurance scheme which is operated by the State. Notice that the analysis is undertaken for the UK whose income tax levels and benefits levels are considerably different from Norway. These numbers provide a feel for the difference in value to the public finances, but cannot be expected to apply literally.

<http://romsenter.no/ESA+p%C3%A5+studenttjakt+i+Norge.d25-TwIzOYb.ips>, accessed 09/02/2012

Seksjon 2.2

Måloppnåelse

Målet med denne delen er å fastslå graden av suksess i å nå de politiske målene.

To viktige spørsmål drøftes:

- I. Måloppnåelse.** Dette handler om å vurdere om målene er oppnådd, og hva er de viktigste faktorene som påvirker måloppnåelse.
- II. Relevans.** Dette vurderer i hvilken grad aktivitetene er egnet til formålet. Er aktiviteter og resultater i samsvar med det overordnede målet?



Måloppnåelse: Konkrete resultater over tid, men synkende og med uklar varighet

Overordnet mål

Romvirksomhet i Norge skal gi betydelige og vedvarende bidrag til verdiskaping, innovasjon, kunnskapsutvikling og miljø- og samfunnssikkerhet.

Det overordnede målet omfatter ulike elementer. Begrepene er til dels overlappende for eksempel for mål knyttet til kunnskapsutvikling og innovasjon. I vurdering av måloppnåelse skiller vi mellom verdiskaping på den ene siden, og offentlige behov på den andre. Måloppnåelse av de ulike delmålene er nærmere diskutert i den detaljerte rapporten.

Konkrete resultater, men uklar effekt på vedvarende vekst og verdiskaping

Samlet omsetning av romrelatert virksomhet i Norge har falt. Sektorens bidrag til samlet verdiskaping i Norge har falt med 33 prosent siden 2003, som definert av BNP med eller uten petroleum inkludert. Sysselsetting i sektoren er halvert siden slutten av 1990-tallet. Norsk romrelatert næringsvirksomhet har hatt vekst i omsetning siden 2008 men ikke nok til å oppnå 2003 nivåer i reelle termer.

Støtte til romrelatert virksomhet har gitt resultater, men disse er antageligvis avtakende. Det har vært sterk salgsvekst for de bedriftene som mottar mesteparten av støtten men ikke tilstrekkelig til å oppveie den større nedgangen. Det er betydelig vekst i enkelte deler av verdikjeden, og noen bedrifter har sett fenomenal suksess. Disse er imidlertid ikke nødvendigvis sammenfallende med bedriftene som mottar mest støtte. Ringvirkninger av offentlig støtte i form av mersalg for støttemottakere kan dokumenteres og den sosio-økonomiske nytteverdien er positiv for evalueringsperioden totalt sett.

Innretningen på støtten synes i minkende grad å reflektere markedsutvikling, næringsstruktur og vekstpotensial og det kan dermed stilles spørsmål ved resultatenes bærekraft over tid. Det betyr at effektene av programmene er større for evalueringsperioden totalt sett enn for de siste årene isolert.

Betydelige og vedvarende bidrag til miljø- og samfunnssikkerhet kan dokumenteres

De nasjonale programmene rettet mot hav- og polarområdene har bidratt til økt miljø- og samfunnssikkerhet. Systemene gir informasjon som er viktig for miljø sikkerhet. Romaktivitetene har også bidratt til institusjonalisering av prosesser for behandling av denne typen informasjon. Dermed øker sannsynligheten for positive virkninger på miljø- og samfunnssikkerhet.

Aktiviteter gjennom ESA er mindre direkte relevant for offentlig tjenesteutvikling. Informasjon fra ESA satellitter eller systemer er i dag i stor grad irrelevant for de offentlige behovene. Det er imidlertid sammenhenger i form av kunnskap og innsikt som erverves gjennom deltagelse i ESA prosesser og komiteer. For fremtiden kan imidlertid EU-GMES møte noe, men langt ifra alt, det operasjonelle behovet fra norske myndigheter.

Miljø- og samfunnssikkerhet er også begreper som kan ha ulike betydninger avhengig av omstendigheter. Konkrete mål for miljø- og samfunnssikkerhet er ikke definert av departementet.

Mål 1: Målet er formulert som "Sikre at romvirksomhet har betydelige industrielle ringvirkninger".

Resultatmålene er knyttet til en rekke forskjellige konsepter, og det er syv kvantitative indikatorer definert.

Fremdrift mot målet er blandet. Vi vil vurdere de viktige spørsmålene.

Knyttet til de statlige resultatmålene finner vi at:

Internasjonale konkurranseposisjoner viser samlet nedgang med noen lyspunkter.

Samlet markedsandel for norske rombedrifter har falt fra om lag 2,8 prosent til 2 prosent i løpet av 2005-2010. Eksportandelen har falt fra om lag 82 prosent av salget i 2005 til 68 prosent i 2010. Eksporten av både tjenester og produkter har gått ned i forhold til andre norske eksporten av tjenester og produkter henholdsvis. Flere enkeltbedrifter har sterke posisjoner i bestemte mikro segmenter. Dette gjelder på tvers av alle segmenter i verdikjeden.

Det er ikke full industriell retur på ESA-programmer. Samlet rate er på 90 prosent i juni 2011. En spesiell initiativ har blitt lansert av ESA til å dirigere flere kontrakter mot Norge. Forholdet er lavest i de obligatoriske programmene ved 68 prosent. Det er høyest i de teknologi utviklingsprogrammer med garantert avkastning på 100 prosent. I andre valgfrie programmer er det ca 84 prosent. Forholdet bidrag til garantert og ikke garanterte avkastningen er omtrent 50/50.

En mer detaljert gjennomgang av alle indikatorene for måloppnåelse er funnet i vedlegg 2.

Norske bedrifter har i praksis lik tilgang til Galileos utbyggingsavtaler som europeiske.

Det var initielt restriksjoner, men spesielle bestemmelser og avtaler ble inngått mellom Norge og relevante europeiske myndigheter slik at effekten av disse restriksjonene forsvant gjeldende fra 2009/2010.

Det er industrielle ringvirkninger men omsetningen er synkende. Industrielle ringvirkninger blir sett på omtrent 4,3 i samlet og om lag 3,5 medianverdien per bedrift. Indikatoren akkumulerer "ESA omsatte" salg i løpet av 1985-2010 av ESA og romsenterstøtte.

Omsetningen har vært synkende siden 2003. Inflasjonsjustert er nedgangen ca 15-25 prosent.

Mål 2: Målet er formulert som "Høy utnyttelse av Norge geografisk fordel". Det er bare et resultatmål: "Norge holder en ledende rolle i Arktis rominfrastruktur".

Indikatoren er knyttet til KSAT og Andøya Rakettskytefelt.

KSATs virksomhet er sterk. Vi har estimert konkurrerende virksomheter som ScanEx av Russland og SSC av Sverige til å spore flere satellitter (150/100), men sammenlignbarheten og definisjonene på disse indikatorene kan variere noe mellom partene.

Andøya rakettkompetansen har sett noen nedgang enda omfanget av student raketter er økende. Nedgangen er rapportert å være forårsaket av krypende forskningsbudsjetter. Tall for Andøyas hovedkonkurrent, Esrange i Kiruna, viser lignende utviklingstrekk.

Andøya og Esrange støttes gjennom et spesielt program for å stimulere bruk, en bilateral avtale mellom seks land. (EASP) Finansiering har i gjennomsnitt vært 24 millioner kroner årlig siden 2007 og en ytterligere bevilgning på 15 millioner ble gitt til støtte infrastruktur i 2010. EASP er utenfor mandatet av denne studien.

Mål 3: Målet er formulert som "Utvikle kostnadseffektive systemer som oppfyller nasjonale og internasjonal etterspørsel. Resultatmålene er knyttet til to ulike konsepter:

Først, **ytelsen til satellitt navigasjonssystemer som dekker de arktiske regionene.** EGNOS (airtrafic) Dette ble rapportert som "ikke er full dekning i samsvar med operative krav." i 2010. Fra 2011 er dette erstattet av et Galileo / GNSS tiltak.

Logikken er at ESA-medlemskap ville påvirke ytelsen av disse systemene i arktiske strøk. Vi finner også at Norge har hatt innflytelse, spesielt på design av Galileo.

Det andre er **målsetningen om å utvikle kostnadseffektive systemer som oppfyller nasjonal etterspørsel.** Dette er drevet mye av innsatsen bak SatOcean programmene. Dette arbeidet kan bare ses på som vellykket og blir diskutert mye i rapporten ovenfor.

Mål 4: Målet er formulert som ”Styrking norske forskningsmiljøer gjennom internasjonalt samarbeid”.

Resultatmålene er knyttet til to ulike konsepter:

Norske forskningsmiljøer har sentrale roller i romrelaterte forskningsprosjekter, og norske forskere har tilgang til de beste satellittmålinger i deres forskningsfelt.

Forskere med tilgang til satellittdata har økt mye de siste fem årene. Hvorvidt dette representerer økt tilgang eller flere forskere som utforsker disse feltene er ikke eksplisitt, men muligens mest det første. Antall forskere involvert i romrelaterte forskningsprosjekter er rapportert å være økende. Hvorvidt og hvordan dette kan måles har vært et tilbakevendende tema i dialogen mellom Romsenteret og NHD.

Logikken her er at ESA medlemskap skaper fordeler for norske forskere. ESA gir muligheter spesielt innenfor de vitenskapelige programmene. Det er en samordningsmekanisme med Forskningsrådet for dette. Offentlige virkemidler for å støtte romvitenskap er også om flere instrumenter enn ESA og omfatter Forskningsrådet, EU FP sin basisfinansiering for universitetene o.l

Virkingen og effektiviteten av forskningsstøtten må analyseres helhetlig å være meningsfull. Vi vil ikke utforske dette mer i dybden her.

Mål 5: Målet er formulert som ”Økende kunnskap om vitenskap og teknologi gjennom informasjon fra romfartsindustrien”.

Det er tre resultatmål: Øke den utadvendte informasjonsflyten; Øke media oppmerksomhet og øke aktiviteten mot studenter.

Aktivitetsnivået er svært høyt. Fire forelesninger ukentlig, to ganger ukentlig radio opptredener, ukentlige arrangementer med 30 deltakere i gjennomsnitt. Dette har økt mye de siste fem årene. Nettstedet er forseggjort og har hyppige besøkende. Det er også student tilbud om støtte i å skrive masteroppgave og annen forskning. TV-opptredener er den eneste indikatoren som viser en nedgang.

Den bredere konseptet her er relatert til utdanning, rekruttering og kunnskap- og kapasitet i arbeidsstokken over det lange løp.

En detaljert presentasjon av alle indikatorer er funnet i vedlegget.

En mer detaljert gjennomgang av alle indikatorene for måloppnåelse er funnet i vedlegg 2.

Justering av politikk og mål kan være nødvendig

Evalueringen tar også for seg romprogrammets **relevans**, med andre ord i hvilken grad dagens politikk underbygger etablerte mål. Følgende spørsmål er omfattet av en slik vurdering:

1. Er instrumentene tilstrekkelige fra et overordnet perspektiv for å oppnå programmets mål?
2. Har programmene oppnådd en hensiktsmessig balanse i den interne sammensetning av de ulike virkemidlene?
3. Er det overlapp eller målkonflikter mellom ESA deltakelse og nasjonale støttebidrag? Er det synergier som utnyttes?
4. Hvordan har programmene klart å tilpasse sine virkemidler og råd til den større sammenhengen der romaktiviteter samhandler med andre sosiale, markedsmessige, økonomiske, politiske og miljømessige prosesser?

Ytterligere spørsmål gjelder gjennomføringen.

5. Hvor mye innflytelse har Norge i ESA?
6. Er departementets styring og engasjement på riktig nivå?
7. Har Romsenteret riktig nivå av administrative ressurser til å gjennomføre programmene?

1. Er instrumentene tilstrekkelige fra et overordnet perspektiv for å oppnå programmets mål?

Det er forskjeller på tvers av segmenter og vi vil vurdere dem etter tur.

Tre observasjoner fremheves:

1. Begrenset vekstpotensial i oppstrøms produksjon

Det er vanskelig å se at støtten til kommersielle aktører i **oppstrømssegmentet** står i forhold til vekstpotensial og samlet politikk for sektoren. Støtten til produsenter av bæreraketter og satellittkomponenter er utilstrekkelig i størrelse og omfang dersom målet skulle være å bygge en stor og bærekraftig romindustri. Det ville kreve en betydelig økning i Norge deltakelse i ESA, som neppe er forsvarlig i forhold til Norge samlede politikk for industrien.

Vanskelighetene med å oppnå konkurranseevne i ESA og globale kommersielle markeder av oppstrøms segmentene er en indikasjon på dette.

En tilstrekkelig sterk innenlandsk etterspørsel eksisterer heller ikke for å lage stabil etterspørsel etter aktører oppstrøms. Markedsledere er fra større land, og har betydelige innenlandske offentlige markeder tilgjengelige.

I dag mottar dette segmentet det meste av støtten.

De nevnte vanskelighetene vil bare øke drevet av fem trender som er angitt i analysen:

- Verdikjedene av globale konsern konvergerer på tvers av segmenter og mellom systemintegratorer og komponent produsenter. Norske selskap er ikke en del av dette.
- Økt konkurranse fra lavkostnadsprodusenter;
- Økt konkurranse fra amerikanske selskaper som drives ut på globale markeder;
- Europeiske land lanserer semi-kommersielle nasjonale programmer som norske virksomheter ikke har tilgang til;
- Tilgang til semi-beskyttede ESA markeder blir vanskeligere på grunn av konvergensen av EU og ESA.

2. Vekst og komparative fortrinn i tjenestesektoren

Tjenestebedriftene som leverer til maritim og olje- og gass sektoren er vekst drivere for bakkeutstøttingsprodusenter, og tilbydere av kommunikasjon og jordobservasjonstjenester. I disse segmentene er norske bedrifter globale markedsledere og har betydelige markedsandeler i bredt definerte markedssegmenter. Verktøyene synes tilstrekkelig for **satellittkommunikasjonstjenester**. Relativt små investeringer her har hatt store konsekvenser. Dette segmentet har også sett nye aktører med rask vekst. Det er ikke nødvendig å matche finansiering til omfanget av den industrielle omsetning med mindre det foreligger en markedsvikt. Rebalansering her kan likevel vurderes med f.eks støtte til kommersialisering av umodne teknologier. Verktøy er tilstrekkelig i dag men ressurser kan skiftes noe. ESA er mindre egnet til å støtte dette segmentet.

Verktøyene er også tilstrekkelige for **bakkeutstyr** bransjen. Selv om den romrelaterte omsetningen har falt, er det lite som tyder på begrensninger i andre deler av elektronikk- og kommunikasjonsutstyr markedet. De som produserer bakkeutstyr for romsegmentet har også vokst sterkere i andre segmenter. Manglende evne for firmaer til å opprettholde eller oppnå globale markedsandeler innenfor romsegmentet synes knyttet til beslutninger på selskapsnivå om å fokusere på andre markedsmuligheter.

Verktøy er tilstrekkelig til å støtte andre informasjonstjenester, men kan være begrenset i nær fremtid. Det er sterk etterspørsel fra myndighetene for kontroll og overvåking og dette gir et potensiale for ankerkunder blant offentlige etater. Norske bedrifter har også konkurransedyktige posisjoner i disse segmentene.

Det er imidlertid en risiko for at bruken av støttebidrag er selektivt rettet mot noen få aktører. Kun ett til to selskaper har blitt valgt ut til å delta i disse programmene. En konsekvens er en smal base å rekruttere nye tjenesteleverandører fra.

3. Tilstrekkelige virkemidler med behov for oppdatering inn mot miljø- og samfunnssikkerhet

Verktøy for å støtte **miljø- og samfunnsmessige sikkerhetsmål** har vært tilstrekkelige til nå. Statens etterspørsel er økende og virkemidlene fremover bør understøtte utvikling i behov og teknologiske muligheter.

For hav- og polarområdetjenester handler dette om å ha og videreutvikle kompetanse og teknologi. Kombinasjonen av nasjonale utviklingsprogrammer og dedikerte investeringer i bl.a. radar og AIS er tilstrekkelig for havovervåking i dag. Vanskeligheter i fremtiden vil inkludere å ha fleksibel tilgang til andre kilder for høyoppløselige data for å møte mer sofistikert etterspørsel.

En konkret utfordring er også at fremtidig tilgang til kontinuerlig radarbilder må sikres gitt at dagens viktigste kilde utløper om noen år. Det er imidlertid flere tilgjengelige kilder på markedet som møter dagens krav, men kostnadene vil trolig øke.

Etterspørselen etter tjenester for landområder er for tiden tilstrekkelig møtt. Modellen med å kombinere utviklingsprogrammer med tilgang til radarsatellitdata er i dag tilstrekkelig.

Utfordringer vil dukke opp. Det er kapasitetsbegrensninger og planleggingskonflikter for radardata. Tilgang til optiske bilder er ikke sikret på en kostnadseffektiv og kontinuerlig basis. Verktøy er tilstrekkelig for øyeblikket, men kan være begrenset i fremtiden etter hvert som brukerkrav øker.

2. Har programmene oppnådd en hensiktsmessig balanse mellom virkemidlene?

Fire observasjoner å være oppmerksom på:

1. Balansen mellom ESA vs nasjonale følgemidler er hensiktsmessig, men kan justeres på lengre sikt:

Dynamikken mellom næringsutvikling programmet og ESA-programmer ser ut til å fungere godt.

Det er en forskjell i omfanget av nasjonale programmer vis-à-vis ESA bidrag i forhold til andre større romnasjoner.

Det er uoppnåelig å matche budsjettene til disse landene. Forsøk på å kompensere for dette er nytteløst og vil mislykkes. Videre selektivitet og spesialisering i den norske støtten kan vurderes.

Den nylige oppskalering av ESA finansiering er tvilsom i den grad at den ikke absorberes av industrikontrakter. Forholdet mellom bidrag og kontrakter er økende. Den industrielle returkoeffisienten er under målet.

Nasjonale følgemidler på den annen side kan være utilstrekkelige for å møte etterspørsel fra offentlig sektor i fremtiden. Det kan også være nødvendig med en utvikling av kommersialiseringsstrategier i tjenestesegmentet da ESA er mindre relevant for disse. Fremtidig vekst bør være rettet mot disse.

2. Fordeling av ESA midler bør reorienteres mot de segmentene med best utsikter til vekst og verdiskapning

Støtten er i dag ikke orientert mot de segmentene med best utsikter til vekst og verdiskapning. Det er en risiko for at dagens bevilgninger er drevet av annet enn kostnadseffektivitetshensyn, inkludert "path dependency".

Den nåværende fordeling innebærer mest finansiering for utskytning- og satellittkomponent produsenter. Det er tvilsomt fra et kostnadseffektivitetsperspektiv ettersom dette segmentet har mindre vekstpotensial og lavere ringvirkninger enn andre segmenter.

Endringer i fordeling mellom segmentene vil i noen grad begrenses av at ESA overveiende gir muligheter for oppstrøms og hardware produsenter.

Strategier for økt deltakelse av nedstrøms aktører, innenfor eller utenfor ESA kan vurderes. Det er her ringvirkningene er høyere og vekstpotensialet størst.

Den fragmenterte allokeringen til ESAs programmer gir Romsenteret stor frihet til å styre bevilgningene. Prioritering mellom ulike industrielle segmenter er imidlertid ikke dokumentert i styringsdialogens budsjetter og plandokumenter.

3. Fordeling midler til nasjonale programmer bør reorienteres og bredden økes

Evalueringen viser at det kan være gevinster i å øke tjenestesegmentenes andel av den totale støtten ettersom det er her vekst og ringvirkninger er størst.

En risiko ved dagens fordeling av nasjonale programmer er den høye graden av konsentrasjon, med involvering av svært få selskaper. Bredere involvering av kommersielle tjenestebedrifter er nødvendig for å sikre relevans og kostnadseffektivitet i ressursfordelingen. En forventet økning av offentlig etterspørsel etter overvåkingstjenester taler også for å øke denne andelen.

En annen risiko er at den kostnadseffektivitet en som oppnås ved overvåking av havområdene via satellitt i dag ikke har tilsvarende effektivitet på landområder. Dette kan endre seg i fremtiden.

4. Fordeling mellom vitenskapelige romaktiviteter og industristøtte bør avklares på politisk nivå

De vitenskapelige bidragene har over det siste tiåret økt mye. Dette gjenspeiler den vitenskapelige natur i mange av ESAs frivillige programmer.

Kostnadseffektiviteten av disse bevilgningene er vanskelig å måle. Men det gjenstår å artikulere et passende ESA investeringsnivå rettet mot forskningsmiljøene som hensyntar til de vitenskapelige evner og prioriteringer. Dette er hva som blir gjort i praksis i dag men politikken og balansen opp mot industrimidler er ikke eksplisitt.

Det å balansere nivået på forskningsfinansiering med andre investeringer er til syvende og sist et politisk valg. Det er ikke åpenhet om dette i dag. Et overordnet politisk rammeverk for rompolitikk inkludert forskning er en mulighet, slik det allerede gjøres i andre land.

3. Er det overlapp eller målkonflikter mellom ESA deltakelse og nasjonale programmer? Er synergier utnyttet?

Tre observasjoner:

1. Synergieffektene mellom industrielle nasjonale støttemidler og ESA deltakelse er sterke. Det er klar sammenheng mellom prioriteringene i det nasjonale programmet og ESA aktiviteter. Overlapp eller konflikter er ikke signifikante

2. Synergier mellom obligatoriske utviklingsprogrammer og ESA er svakere. De eksisterer, for det meste gjennom ESA Earth Observation og met programmer, men er ikke like sterke som for den industrielle siden.

Dette er en refleksjon av prioriteringene i ESA. Programmene for vitenskapelig orientert jordobservasjonsdata er mindre egnet for å møte operativ etterspørsel og krav fra det offentlige i Norge

I fremtiden vil denne arenaen skifte mot EU. Det vil være viktig å påvirke prosesser i EU for å sikre justering av mål og tilpassing av virkemidler.

Det er imidlertid ingen fremtidige scenario der målene i de nasjonale tjenesteprogrammene og ESA er frikoblet. En modell der EU-systemene er utviklet av ESA, for eksempel for GMES, innebærer at det vil være sammenhengene også i fremtiden. Det samme gjelder for EUMETSAT.

Implikasjonen er at det vil være viktigere å sikre justering av mål mellom EU-prioriteringer og norske interesser i arenaer utenfor ESA i tillegg til å fortsette å påvirke utviklingsstadier innenfor ESA.

3. Potensiell målkonflikt mellom kostnadseffektivitet og næringspolitiske mål.

Støtte til næringsvirksomhet begrunnes typisk i en markedssvikt, der verdien for samfunnet overstiger verdien og dermed investeringsviljen til en enkelt bedrift. Støtte til næringsvirksomhet er likevel kun sammenfallende med offentlige mål dersom støtten sannsynliggjør verdiskaping og andre ringvirkninger som overstiger de økte kostnader for staten. Dette gjelder også for bilaterale støtteordninger og avtaler. Tildeling av støtte må dermed begrunnes både i at investeringen ikke ville skjedd uten offentlige midler, og at gevinsten for samfunnet overstiger kostnaden.

Slike vurderinger kan være vanskelige når gevinstene er knyttet til vanskelig målbare størrelser som kunnskapsutvikling, nettverk, og samfunnsikkerhet. Dette må vurderes fra sak til sak gjennom egnede alternativ analyser og konsekvensutredninger.

På et høyere nivå er det konflikt mellom enkelte nasjonale program og reglene om konkurranse i offentlige innkjøp og statsstøtteregulering. Støtte til enkelte programmer som AIS satellitt eller Radarsat kan være i konflikt med prinsipper for konkurranseutsetting og kostnadseffektivitet.

Utvikling av egne nasjonale løsninger eller valg av enkeltbedrifter må veies opp mot gevinsten av åpen konkurranse mellom alternative løsninger.

4 - Hvordan har programmene klart å tilpasse sine virkemidler og råd til den større sammenhengen der romaktiviteter samhandler med andre sosiale, markedsmessige, økonomiske, politiske og miljømessige prosesser?

Det er flere aspekter ved dette. Det er flere indikasjoner på hensiktsmessige tilpasninger, og ett område hvor det er mer tvilsomt.

Fire observasjoner:

1. God integrasjon med Nordområdepolitikken

Programmene har lyktes med å matche den miljømessige og den strategiske politisk fokus et på polarområder og Barents. Initiativet til å bringe Norge inn i GMES programmene er også en refleksjon av dette. Betydningen gitt til Galileo og EGNOS dekning for i nord er en annen indikasjon.

2. Oppmerksomhet om EUs betydning

Programmene har evnet å tilpasse seg til EU / ESA konvergens gjennom at mye oppmerksomhet har blitt viet relevante EU-prosesser. Dette er manifestert i bl.a. bevilgningen for arbeidsprogrammer ledet av EU og i oppmerksomhet til EUs politiske spørsmål.

3. Evne til å finne mulighetsrom for små romnasjoner

Enkelte nasjonale program har tilpasset seg til trenden med fallende kostnader og romaktivitet innenfor små budsjetter. Dette skaper muligheter for små romnasjoner. AIS-satellitten er det praktiske utslag av dette så langt.

4. Begrenset tilpasning til strukturelle markedsendringer

Programmene har så langt ikke tilpasset seg godt til en bredere markedsutvikling preget av økt offentlig-privat samarbeid og kommersialisering. Slike konsepter driver utviklingstrekk innenfor jordobservasjonsdata, geotracking og militære kommunikasjonssystemer. Den norske tilnærmingen innebærer hovedsakelig subsidier og kontraktering og ikke risikodeling.

5. Hvor mye innflytelse har Norge i ESA?

Det er tre dimensjoner til dette: (i) Formelle strukturer, (ii) organisasjonsforhold som komite representasjon og bemanning, og (iii) oppfatninger av hvordan reell innflytelse blir brukt.

Tre observasjoner:

For det første vil den formelle beslutningsprosessen og strukturene i ESA skape et sterkt grunnlag for innflytelse. Dette er ikke relatert til størrelsen på landet eller størrelsen på det finansielle bidraget. Regler for enstemmighet og to tredjedels flertall gir potensial til å forhandle og påvirke.

Det er rapporter om at Norge opptrer i "allmenn interesse" mesteparten av tiden. Vi ser ikke på dette i seg selv som en indikasjon på manglende innflytelse, men som et valg i hvordan å håndtere konsensskulturen.

Det er en risiko for at innflytelsen vil avta over tid ettersom engasjement EU og koordinering mellom EUs medlemsland kan øke. Dette er imidlertid bare ett problem så lenge det fører til en forskyvning av mål eller prioriteringer i ESA vekk fra norske politiske mål. Foreløpig målene synes sammenfallende.

For det andre, for organisatoriske forhold som komiteemedlemskap og bemanning: Norge har sterkere medlemskap i styrer og utvalg enn størrelsen skulle tilsi. Faktisk er antall lederposisjoner løpet av det siste tiåret er på linje med Sveits, Span og Nederland. Dette tyder på innflytelse.

Antall norske ansatte er relativt mindre enn nivået på økonomiske bidrag. Forholdet mellom personalet fra ulike land er i praksis ganske stabilt over tid og det er ikke mye potensiale til å utvide dette for Norges del. Vekst av nye medlemslandene begrenser ytterligere potensialet. Det er noen indikasjoner på at norske bemanningen ikke har falt så mye, som f.eks Sverige, relativt sett.

Personalet er ansatt av ESA og skal i utgangspunktet ikke utøve nasjonal innflytelse. Det er imidlertid gunstig for Norge å ha tilgang til nettverk og innsidere. Dette blir enklere med norsk personale.

For det tredje, tyder mer subjektive indikasjoner fra intervjuer på at innflytelsen er rimelig og verken spesielt stor eller svak. En tidligere forskningsrapport fra Romsenteret antydte at innflytelsen var så mye som "alle andre land". Slike oppfatninger er svært subjektive, og dette kan ikke verifiseres.

Visse hendelser tyder på innflytelse i saker av stor betydning for Norge. Særlig er redesignet av Galileo konstellasjonen er rapportert å ha blitt påvirket av Norge. Den originale designen hadde mindre dekning av arktiske strøk. Det hevdes imidlertid at den reviderte konstellasjonen er bedre for alle interessenter uavhengig av norske interesser. Andre land hadde også interesser i å gi bedre dekning av Arktis.

..

6. Er departementets styring og engasjement på riktig nivå?

Seks observasjoner:

Det kan være en begrunnelse for mer engasjement på følgende områder:

(a) Policy veiledning om hvordan å balansere implementering av nasjonale programmer med industrielle mål. Det er motstridende målsettinger her. Nasjonale program må følge regulatoriske spilleregler i Norge eks. innkjøpsregler, konkurranse, og statstøtte. En bedre strategi for å håndtere dette må utvikles.

(b) Policy veiledning om hvordan å balansere forskning versus industriell finansiering kan være nødvendig. Fordelingen i dag er i realiteten ikke åpen og balansen avgjøres av Romsenteret. Det som særlig er utfordringen er at midlene som tildeles utover det dedikerte forskningsprogrammet, og som i realiteten er åremerket for spesielle bedrifter eller forskningsinstitusjoner. Det har vært en betydelig endring av dette forholdet de siste årene hvorav en større del av midlene tilfaller forskning uten at vi ser at det har vært en eksplisitt policy beslutning om dette. Dagens presentasjon av allokeringsbeslutningen gir ikke Stortinget eller andre mulighet til å se hvilke aktører og segmenter, offentlig/privat, forskning/industri, som faktisk vil motta støtten.

(c) Dagens kapasitet i Departementet synes på minimumsnivå. I et scenario der nasjonale programmer skal skaleres opp eller fortsette på siste nivå, vil det være nødvendig med sterkere engasjement. Spesielt med vurderinger knyttet til større investering forslag og programmer. Det kan være behov for bedre kapasitet til kvalitetssikring eller gjennomføre en selvstendig vurdering av forslagene og analysen som presenteres. Det kan også være hensiktsmessig med utvidet engasjement for å vurdere hensiktsmessighetene av dagens bruk av ESA midler og følge opp eventuelle endringer i fremtiden.

(d) Det vil være behov for sterkere statlig tverrsektorell koordinering og ledelse i fremtiden. Fremtidige utgaver inkluderer å løse finansierings og budsjettspørsmål på tvers av etater og budsjetter. Det er også problemer med håndtering av datalagring, tilgang og prosessering hvor tverrsektorell samordning kan være nødvendig i fremtiden.

(e) Styringsrammeverket (målsettinger resultatindikatorer) synes altfor detaljert og muligens ineffektivt. Mekanismene for å fange opp avvik synes ikke å fungere. Dette bør endres inkludert den årlige rapporteringen fra Romsenteret.

(f) Større rolle i EU (for tiden fokusert på GALILEO og GMES) utvider det tradisjonelle omfanget av rompolitikken og vil være mer krevende også for NHD.

7. Har Romsenteret riktig nivå av administrative ressurser til å gjennomføre de programmene?

Har Romsenteret riktig nivå av administrative ressurser til å gjennomføre programmene?

Det er betinget av eksterne og interne utviklingstrekk i fremtiden. Det kan påvirke både nivået på finansiering og kompetanseprofilen.

Foreløpig virker det rimelig balansert.

En fremtid med enda sterkere EU engasjement i politikk og prioritering vil kreve en endring. Dette kan også medføre økt behov for politiske analytikere og relatert kompetanse.

En fremtid med sterkere og større nasjonale programmer vil også kreve økt ressursgrunnlag. Dette vil inkludere ferdigheter for programledelse, tilsyn og økonomisk planlegging og alternativ-analyse.

Det er noen bekymringer med hensyn til styring og innkjøp i de større nasjonale programmer. Vi vil ikke foreslå at Romsenteret investerer i innkjøp kapasitet til å håndtere store tekniske oppkjøp. Slike kapasiteter kan være bedre å kjøpe fra tid til annen fra de operative enhetene som har nytte av oppkjøpene. Styringsforhold rundt dette bør være tydelige.

Seksjon 2.3

Styring og risiko

Målet med denne delen er å identifisere styresett risiko, risikoreducerende strategier og kritiske hjelpemidlene for programmet suksess.

Dette vil fokusere på to områder:

- I. Konseptene for fastsettelse av mål, fordeling av aktiviteter og ressurser, måling og rapportering om fremdriften, og
- II. Viktige styringsforhold og risiki som bør reduseres.

Mål- og resultatstyring

Mandatet ber oss også til å gjennomgå rammeverket for styring av mål, resultater og oppfølging. Dette er verktøyet hvor staten uttrykker sine mål og prioriteringer. Det er Romsenteret som er ansvarlig for gjennomføringen og etaten holdes i prinsippet ansvarlig mot resultatene. Det er også rammen som guider den regelmessige dialogen mellom departementet og Romsenteret.

Staten fastsetter det overordnede målet, og fastsetter videre fem delmål, og ytterligere 13 mål på et nivå under det. Medfølgende målbeskrivelsen er en beskrivelse budsjettdelinger som tilsvarer kontostrukturen i statsbudsjettet.

Det er totalt 19 formuleringer av mål, 27 indikatorer (egentlig flere men flere avkortet) og ca 20 aktiviteter eller programmer som er beskrevet i samsvar med systemet av kontoer. Målene har stort sett vært uendret siden 2004 selv om enkelte av indikatorerne har blitt revidert fra tid til annen. Årlige rapporter produseres hvert år med detaljerte fortellinger beskriver fremdrift og aktiviteter mot målene.

I tillegg eksisterer det en "Langsiktig plan for Romvirksomhet i Norge" utviklet av Romsenteret. Dette er en treårig plan som setter ut en overordnet målsetting (identisk med regjeringens) og fem delmål med en handlingsplan for hvert mål. De fem målene tilsvarer de samme begrepene som i regjeringen bruker rammeverket, men ordlyden, nyanser og muligens mening er forskjellige. Romsenteret er pålagt av forskriften å produsere en slik plan.

Nå ser vi på enkelte vurderinger og forslag til endringer.

MRS rammeverk med 19 målformuleringer og 27 indikatorer

Figur 3.1: MRS rammeverk

Den årlige rapporteringen fra Romsenteret, samt den tilhørende styringsdialogen mellom Romsenteret og departementet, skal ta utgangspunkt i disse indikatorene.

Delmål	Resultatmål	Indikatorer
1) Sikre at romvirksomheten gir betydelige industrielle ringvirkninger	1a) Norske rombedrifter skal oppnå sterke internasjonale posisjoner	-Eksportandel av norsk romindustri
	1b) Full industriretur på programmer i ESA	-Aldrumulert returkoeffisient -Aldrumulert verdi av ESA kontrakter
	1c) Norsk romindustri skal ha like vilkår som europeisk romindustri i konkurransen om kontrakter til utbyggingen av Galileo	-Galileokontrakter til norsk romindustri
	1d) Romvirksomheten skal ha ringvirkninger utover den direkte returen	-Ringvirkningsfaktor -Verdien av norskproduserte romrelaterte varer og tjenester
2) Sikre at Norges geografiske fortrinn i romvirksomhet blir utnyttet	2a) Norge skal ha en ledende rolle innen romrelatert infrastruktur i polarområdene	-Antall antenner på Sval/Sat/KSAT (inkl Troll) og deres utnyttelsesgrad (antall pass). Dette omfatter bare de antennene over 2,5 meter i diameter som er i aktivt bruk
		-Galileo/EGNOS baldestasjoner på norsk territorium
		-Norsk deltakelse i europeiske GNSS-prosjekter (Global Navigation Satellite System) som er relevante for nordområdene
		-Antall satellitter som utnytter Sval/Sat/KSAT. Denne indikatoren bør ledsages av en vurdering av markedsandelen innenfor polarbanemarkedet
		-Antall oppskytninger og Andøyas gjennomsnittlige markedsandel innen oppskytning/eksperimenter i nord over de tre siste år
		-Antall forsker døgn på Andøya
3) Bidra til å utvikle kostnads effektive systemer som dekker nasjonale og internasjonale behov.	3a) Tilfredsstillende GNSS- ytelse i nordområdene	-EGNOS ytelse i nordområdene (Kartverket/ESSP målinger)
		-Galileo ytelse i nordområdene
		-Utviklingen i bruk av GNSS i profesjonelle og sanfunnskritiske anvendelser
3b) Relevante norske brukere har tilgang til aktuelle Galileo-tjenester	3c) Norge skal være ledende innen utnyttelse av satellittinformasjon	-Formell norsk status i forhold til tjenestetilgang
		-Antall jordobservasjonssatellitter som benyttes av norske myndigheter Inkluderer bare jevnlig bruk
		-Antall etater som benytter satellittinformasjon. Forutsetter mer enn bare sporadisk bruk
4) Gjennom internasjonalt samarbeid bidra til å styrke norske forskningsmiljøer	4a) Norske forskningsmiljøer skal ha sentrale roller i forskningsprosjekter som utnytter rommet	-Antall prosjekter med norske deltakere/ prosjektleder. Skal gi en indikasjon på størrelsen på det norske engasjementet i vitenskapelige romprosjekter
	4b) Norske forskere skal ha tilgang til de beste satellittmålingene på sitt felt	-Antall norske forskere som benytter seg av datatilgang eller deltakelse i prosjekter. Antyder betydningen av at det legges til rette for bruk av satellittmålinger
5) Gjennom informasjonsarbeid om romvirksomhet bidra til å øke kunnskapen om teknologi- og realfag.	5a) Økt utadrettet virksomhet	-Antall arrangementer og antall deltakere på arrangementene -Antall foredrag holdt eksternt -Antall besøk på Romsenterets nettsider
	5b) Økt oppmerksomhet i media	-Antall oppslag i aviser, fagblader og på nett -Antall medvirkninger i radio/TV
	5c) Økt studentrettet aktivitet	-Antall søkere på studietilbud formidlet gjennom Norsk Romsenter

Rammeverket bør endres

Problemer

- 1. Over fokusert på resultatmål.** Mange av målene er i utgangspunktet en lang liste med prestasjonsindikatorer. Dette er relatert til det neste:
- 2. Uklar- eller manglende prioritering.** Er "media opptredener" like viktig som "oppnå internasjonal konkurransevne for romindustri"? Dette er begge delmål på samme hierarkiske nivå.
- 3. Målene er ikke tydelig avklart i forhold til hverandre i et entydig målhierarki med logiske koblinger mellom de ulike målene.**
Eksempel: "Norge skal ha en ledende rolle innenfor rominfrastruktur i polarområdene" er en indikator underordnet «sørg for at de geografiske fordeler utnyttes". Det virker logisk at sistnevnte er en aktivitet som kan bidra til det første.
- 4. Det er liten grad av kobling mellom de ulike målene og underliggende aktiviteter.** Beskrivelsen av aktiviteter og koblingen til målene kan fortsatt bli tydeligere og vil bidra til å avklare prioriteringer.
- 5. Mekanismer for rapportering og justering er uklare.** De årlige rapportene fra Romsenteret narrative og aktivitets basert. Det er ingen tabeller med indikatorer eller tidsserier. Dette kan være mer strukturert og forenklet. Det skal legges vekt på elementer som er nyttige for kontroll og læring av departementet, se utvikling over tid, og som vil gjøre dem i stand til å videreutvikle og forbedre romprogrammet.

Forslag

I en eventuell avklaringsprosess for å tydeliggjøre målene følgende hensyn vektlegges:

1. Etablering av målhierarkiet for romprogrammet bør være gjenstand for en deltakende prosess med involvering av beslutningstakere i departementet, Romsenteret, og eventuelle andre berørte parter. Avklaring og operasjonalisering av målene er et første skritt i å implementere en robust strategi.
2. Målene bør i sterkere grad knyttes opp mot Romsenterets langsiktige plan, og departementet bør ta en aktiv rolle i utformingen av denne blant annet for å sikre delt forståelse av prioriteringer og rasjonale.

Styringsforhold og risiko må håndteres bedre

Evalueringen har avdekket enkelte eksempler på styringsmessig risiko. Disse er ikke analysert i detalj i evalueringen men påpekes likevel, fordi uklarheter om ryddighet kan føre til omdømmemessig skade og tap av troverdighet for romprogrammene, påstander om sløsing med offentlige ressurser og på sikt bidra til redusert konkurransevne i næringen.

1. Risikofull praksis for anskaffelser og konkurranse i nasjonale romprogram

Det er risiko for at grunnleggende regler om anskaffelser og konkurranse ikke er fulgt i forbindelse med innkjøp for kostnadskrevende nasjonale programmer, inkludert AIS-satellitten og Radarsat.

Det kan være rasjonale for utvelgelse av enkeltaktører innenfor næringspolitiske målsettinger, men kostnaden ved slik utvelgelse bør veies opp mot gevinsten av konkurranse fra alternative løsninger.

Vi vil anbefale å utvikle strategier for å bedre balansen mellom utvikling av nasjonale programmer og overholdelse av regelverk. De tilnærminger vi har sett innebærer for mye risiko for at reglene brytes.

2. Potensiell interessekonflikt i eierskapet til KSAT

KSAT mottar mest støtte av alle selskaper og er samtidig nært knyttet til Romsenteret. Nære relasjoner og uklare roller innebærer risiko for at konkurrerende aktører stenges ute fra markedet.

Det foreligger retningslinjer for å redusere potensialet for interessekonflikt, men disse vurderes som utilstrekkelige til å avlaste risikoen. Risikoene øker også fordi KSAT vokser raskt, også innen verdiskapende tjenester hvor konkurransefortrinnet ikke er knyttet til eksklusiv infrastruktur og det er potensielle konkurrenter, og ettersom nasjonale prosjekter som involverer KSAT utvides.

Eierskapet bør håndteres innenfor normal praksis for statlig eierskap for å unngå interessekonflikt.

Målet med denne delen er råd om framtidige endringer i programmet prioriteringer, tilnærminger og styresett.

Dette har to deler:

- I. Strategiske hensyn:** Identifisere områder hvor det er strategisk forskyvning av mål og virkemidler og foreslå måter å omstille, og
- II. Operasjonelle forslag:** Identifisere områder der det er fare for svikt i realisering av mål, høye kostnader, ineffektivitet eller styresett risiko og foreslår strategier for å forbedre de negative effektene.

Seksjon 3

Forslag

Strategiske grep

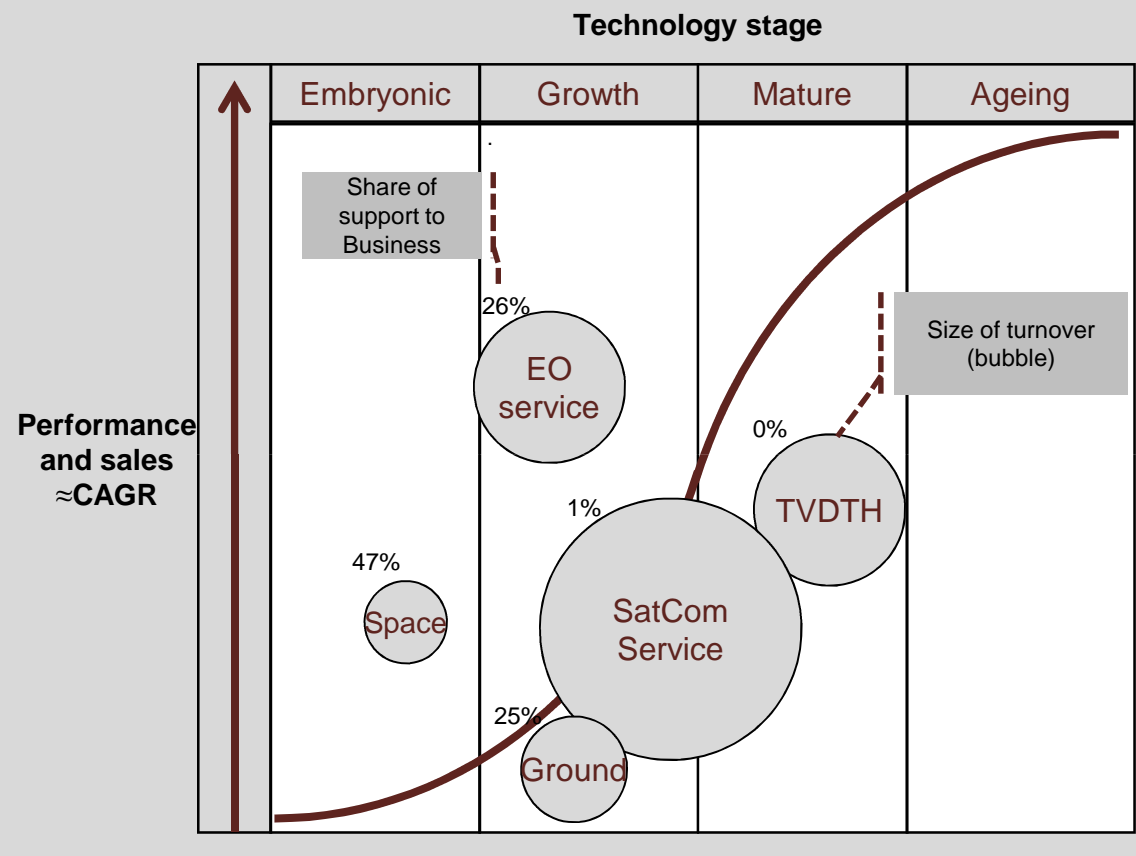
På bakgrunn av evalueringens analyse og konklusjoner anbefales følgende strategiske grep:

1. Støtten bør i større grad orienteres mot segmenter med betydelig vekstpotensial og komparative fortrinn. Maritime og offshore markeder er den dominerende vekstdriveren for kommersiell virksomhet i Satkom og tjenester knyttet til jordobservasjon. Den globale posisjonen til norske bedrifter på dette området er sterk. Teknologiene er mer utviklet enn i oppstrømssegmentet, men fortsatt i vekstfasen. Støtte for nær markedsklar teknologi i dette segmentet kan gi store gevinster. Her er det lite involvering av støtteapparatet i dag og dette kan revurderes.
2. **Tjenester knyttet til jordobservasjonsdata har store kunder i offentlige etater som kan utløse videre teknologiutvikling og sikre etterspørsel etter tjenester.** En kommersialiseringsstrategi for statlig kjøp av jordobservasjonsdata tjenester bør vurderes. Dette for å utnytte statens etterspørselen som vekstdriver i nye verdiskapende segmenter. Et sterkt hjemmemarked være utløsende for vekst.
3. **Støtten til romrelatert næringsutvikling bør øke bredde både langs verdikjeden og i antall bedrifter for å sikre like konkurransevilkår på tvers av aktører og løsninger.** Rekruttering av nye bedrifter fra IT og telekom tjenesteyting kan bidra til å utvide basen fra det lave antallet selskaper som har gått igjen over flere tiår.
4. **Videre støtte til segmenter med stagnerende vekst bør vurderes nøye med sikte på om støtten står i forhold til potensialet for verdiskapning og vekst.** Romrelatert bakkeutstyr har enkelte maritime ankerkunder men begrenset vekst og markedsandeler. Deler av oppstrømssegmentet har sterke resultater i enkelte subsegmenter. Det er imidlertid sterke begrensinger på vekst og ingen nasjonale ankerkunder.
5. ESA-programmer er mindre nyttig for tjenesteutvikling. **Andre verktøy kan må utvikles og det kan innebære nasjonale eller bilaterale programmer.** Utvidelse av nasjonale program kan være nødvendig for å utvikle støtte kommersialisering av umoden teknologi for nedstrømsvirksomhet inkludert tjenester.

Rebalansering av støtten for å bygge på de områdene hvor norske virksomheter har komparative fortrinn og bedre muligheter for vekst

Figur 3.2: Illustrasjon av verdikjedesegmenter

Støtte til tidligfase romteknologi er dyrest, har lavere kommersielt potensial, ingen kunder i hjemmemarked og lavere ringvirkninger



Operasjonelle forslag

1. Departementet bør utvikle en helhetlig politikk for romrelatert virksomhet herunder relativ vektlegging av næringsutvikling, offentlige programmer og forskning
2. Romrelaterte investeringer bør gjøres til gjenstand for bredere alternativ analyse og konsekvensutredninger om man skal utvide investeringene i nasjonale program. Livssyklus kostnader og markedsalternativer bør utredes. Kostnader og gevinster bør analyseres etter etablerte standarder.
3. I forbindelse med bilaterale avtaler og industrielle returordninger bør man i større grad dokumentere vurderinger av fordelene for den enkelte bedrift som støttes må opp mot statens økte kostnader. Prosessene bør være åpne og innebære konkurranse i tråd med normal praksis.
4. Et voksende marked er stand til å møte statens operative krav til blant annet radar og AIS data. Det er behov for et tydeligere skille mellom romprogrammenes tilskudd og innkjøp av konkrete tjenester fra ulike offentlige etater, som for eksempel Radarsat og AIS. En slik avklaring kan bidra til å tydeliggjøre mål og prioriteringer og synliggjøre kostnader ved essensielle offentlige tjenester levert av aktører innen romrelatert virksomhet. Departementet bør også gjennomgå pågående og planlagte anskaffelser og støtteordninger for å sikre at de er akseptable ift lover og regler. Eksterne utviklingstrekk tilsier at markedsalternativ bør vurderes før videre AIS satellitt investeringer med sikte på både kostnadseffektivitet og like konkurransevilkår.
5. Departementet og Romsenteret bør revidere målhierarkiet og knytte dette sterkere opp mot styringsdialog og virksomhetsstrategi. MRS systemet bør videreutvikles med sikte på forenkling, klarhet og sammenheng mellom ulike mål og den strategiske planen for Romsenteret.
6. Åpenheten om tilskuddsordninger og ESA tildelinger kan forbedres. Informasjonen er ikke offentlig tilgjengelig i dag og dette er problematisk særlig i lys av hvor få selskaper som er involvert.
7. Departementet bør redusere potensialet for interessekonflikt knyttet til KSAT ved å omorganisere eierstyringen.
8. Departementet bør vurdere å styrke kapasitet og støtte til omleggingen av ESA budsjett prosess og IPSAS omstilling.
9. Dersom det er ønskelig med en ytterligere oppskalering av nasjonale programmer, bør Romsenteret forsterkes.
10. Dersom EU / ESA forhold konvergerer ytterligere, bør Romsenteret forsterkes.

Vedlegg

- I. **Vedlegg 1.** Detaljerte metodiske notater for den sosioøkonomisk analysen.
- II. **Vedlegg 2.** Detaljert gjennomgang av styringsindikatorene.



Vedlegg 1

*Detaljerte metodiske
notater for den
sosioøkonomisk analysen*

Introducing Cost-Benefit Analysis

In everyday life, it is often useful to establish whether an activity is ‘worthwhile’ or not. To do so, we compare the value of the costs with that of the benefits realised from the activity. If the benefits outweigh the costs, the activity is considered worthwhile, or cost-effective. This is the crux of Cost-Benefit Analysis.

Cost-Benefit Analysis (CBA) is an economic analysis that quantifies **in monetary terms and compares as many of the costs and benefits of a policy as is feasible**, including items for which the market does not provide a satisfactory measure of economic value, in order to determine whether the policy has given rise to a Net Benefit (i.e. is cost-effective and is justified by economic rationale, subject to consideration of non-monetised costs and benefits) or a Net Cost.

Deflation, discounting and Present Values

Whether one considers prices of groceries, fuel, or wages (the price of labour) they increase over time. In economics, the concept is known as inflation, and the difference in price from one year to the next is known as the *inflation rate*. In order to be able to compare like for like, values are deflated. In the present setting, the **production price index** for manufacturing is used to make the values comparable.

Deflating values, however, is not sufficient, as people generally prefer to receive goods and services sooner rather than later, and so they value costs incurred and benefits reaped in the current year higher than those in future years. The difference in value from one year to the next is known as the *discount rate*.

As costs and benefits of policies arise in different time periods, it is necessary to *discount* future values to a common base year, known as **Present Values (PV)**, in order to permit direct comparison. The difference between the Present Value of the stream of benefits and the Present Value of the stream of costs is called the **Net Present Value (NPV)**. A positive NPV, signaling a Net Benefit, is the primary criterion for deciding whether government action has been justified. Similarly, the **Benefit:Cost Ratio** is simply the Present Value of Benefits divided by the Present Value of Costs.

The **principle of proportionality** implies that the effort applied to the estimation of cost and benefits, should be proportionate to the scale of the costs and benefits, outcomes at stake, sensitivity of the policy and the time available.

Non-monetised costs and benefits

A CBA can only incorporate monetisable costs and benefits. This means that the resulting *Benefit:Cost Ratio* cannot be considered as exclusive and final evidence, but must be seen in the context of non-quantifiable costs and benefits. Non-quantifiable costs and benefits are discussed qualitatively on separate slides.

Additionality and the counterfactual

The impact of a policy on socio-economic factors depends on the degree of additionality – the degree to which the policy has created activity that would not have otherwise occurred absent the policy (the counterfactual). All costs and benefits included are defined and measured as deviations from the counterfactual – the ESA contracts, other space sector sales, sales outside of the space sector and related benefits that would not have been available if Norway had not participated in ESA, or provided support funds.

In terms of the users of ESA programme outputs, despite the fact that some data would not have been available (and therefore some benefits missed), end-users could have had access to much of the data or outputs they currently use from different sources.

The impact is the highest in a case where ESA effectively employ idle workers in Norway, and the skills, innovation and production processes learned by those workers through ESA’s programmes allow them to sell goods and services to other clients. If ESA effectively crowd out other potential clients, then the impact will be less pronounced.

Norwegian and international best practice

Our analysis is based on Norwegian government and European Commission impact assessment guidelines and international best practice (e.g. UK government HM Treasury’s *Green Book*).

Underlying CBA model

A detailed Excel-based economic model underlies the analysis (delivered separately).

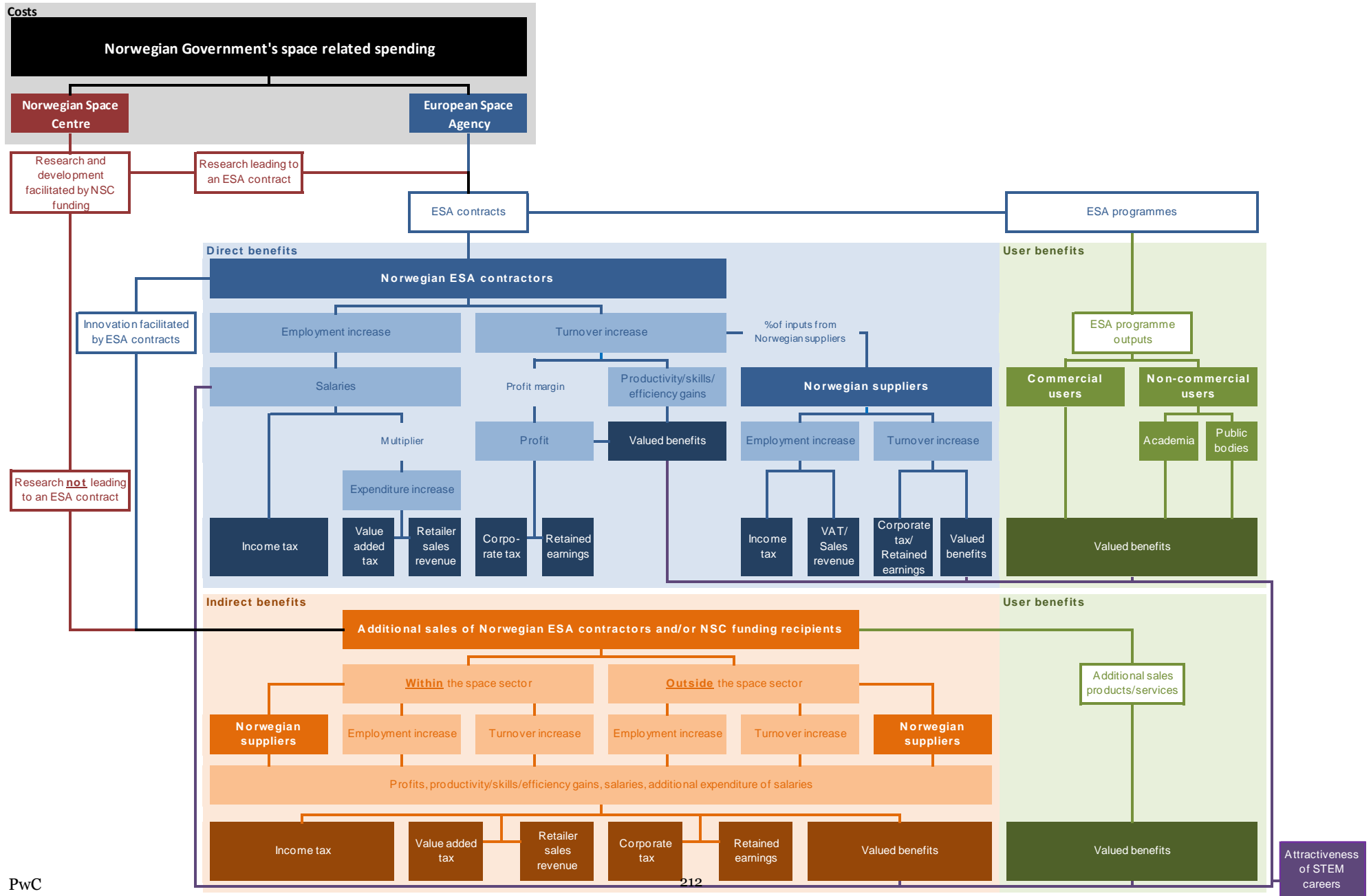
Other notes

More detailed technical description is provided.

Sources: Utredningsinstruksen (issued by Fornyings-, Administrasjons- og Kirkedepartementet), The Green Book (issued by HM Treasury), and Impact Assessment Guidelines (SEC(2009) 92).

Mapping the flow of socio-economic impacts

Figure 2.31: Illustration of mapping of socioeconomic impacts



Existing evaluations are limited in their coverage of economic and social impacts

Very often, assessments of the economic benefits flowing from public spending on space activities limit themselves to estimating the gross impact on companies benefiting from space related contracts and the multiplier effect of this impact on the rest of the economy. Only in some cases is the net (wealth creation) effect or the wider impact on innovation and technological change at the companies, their suppliers and, potentially, in the rest of the economy considered.

Examples of such approaches include:

- The **Norwegian Space Centre** which estimates that for each NOK of government funding of space activities (ESA or the national support scheme), Norwegian companies have attained in 2009 an additional turnover of 4.7 NOK (i.e. the spin-off factor is 4.7 unadjusted for inflation).
- The **European Space Agency** estimates that the direct revenues generated by the space industry (manufacturing and satellite services) represent only 17% of the total financial impact of space on the economy. Indirect revenues generated by suppliers to the space industry accounted for 47% of the total financial impact of the space industry and induced revenues (via the multiplier effect) accounted for 36% of the total financial impact of space on the economy.
- The study by **Amesse et al. (2002)** of the economic effects and spin-offs of Canadian space spending adopted the methodology developed by the **Bureau d'Économie Théorique et Appliquée (BETA)** of the University Louis Pasteur of Strasbourg. This methodology focuses on the indirect, dynamic effects of R&D projects such as space programs and distinguishes between:
 - Indirect technological effects arising from:
 - the sale of the same product to other customers (i.e. the extent to which the turnover of companies increases as a result of additional sales to third parties of the product/service sold to the space program)
 - Improvements in the current product line based on the space technology developed for the space client
 - Sales of new products based on the space technology

- Indirect marketing effects which arise from the enhanced reputation of the company selling to the space client and improved image following successful completion of the project for the space client, and potentially the network boosted by new firms that were part of the project
- Indirect process and organisational effects, i.e. the learning of new processes, methods, management techniques during the course of the project for the space client and the application of these skills outside the project
- Critical mass effect

Using this BETA approach, the study found that the overall ratio of effects for one CDN\$ 1 in payment was 4.2 in 1993.

- The **BETA team** has undertaken numerous evaluations of ESA programs using the approach outlined above and in a summary of their studies (see **Bach et al., 2002**) undertaken for the eighties, they report an overall ratio of effects to ESA contracts of slightly more than 3.2.
- A set of older **US studies**, focusing on the impact on the US economy of spending by NASA aimed to assess the impact of NASA's spending on private productivity using a production function approach.
- Furthermore, **various studies** focusing on specific space programs/applications used a cost-benefit analysis framework to assess the net impact of particular activities.

Unfortunately, the studies listed above do not fully take account of all the economic and social impacts of space-related activities.

On one hand, the BETA-type studies focus primarily on the direct and indirect effects on the particular firm arising from the demand of a space agency for particular goods and services. On the other hand, cost-benefit-analyses focus on the net (benefits less costs) effect of the full range of impacts of specific activities/programs funded by a space agency.

Utilising the Ripple Effects survey data

The Norwegian Space Centre has run an annual data collection exercise with ESA contractors and support fund recipients since 1985, with a consistent methodology, called the 'Ripple Effects' survey.

The objective of the Ripple Effects analysis is to understand the impact of ESA support on total sales, separated into space- and non-space-related. The primary output of the analysis is the **Ripple Effects Multiplier**, defined as aggregate sales from 1988 to 2010 divided by aggregate support from 1985 to 2007. Note that a three year shift is introduced to take account for lag times.

It is important to realise that increases in sales are not equal to **wealth creation**. Wealth creation is the objective of Norway's space policy, and is a function of profits and labour expenditure.

As the Ripple Effects Multiplier is generated using data spanning several decades, there are issues relating to timing:

- **Values are not adjusted for inflation.** Inflation erodes value over time. Thus, NOK100 is worth less in real terms (buying power) in 2010 than in 2004, and significantly less than NOK100 in 1985 – more NOK is required to purchase the same basket of goods today than in earlier years. As the Ripple Effects Multiplier simply sums the stream of support and lagged sales over a 23 year period, it incorrectly places equal weight on each NOK1 of support in 1985 as each NOK1 of sales in 2010, producing a potentially misleading estimate. In addition, the 3 year gives rise to a systematic (but minor) overstatement of the multiplier.
- **Unclear temporal link between ESA contracts and ESA-generated sales.** Some enterprises may still be reporting ESA-generated sales associated with early ESA contracts, others may not. Enterprises may also discount the degree of ESA-facilitation of their sales. It is unknown.
- **Effect smoothed over time.** By aggregating sales and support over 23 years, fluctuations due to events specific to one year, or a trend over time, may be dampened by the sheer volume of previous sales and support.

Spin-off company to handle commercialisation

One survey respondent has created a *spin-off company* to commercialise the knowledge gained from the ESA contract, which is not included in the Ripple Effects survey, which only covers recipients of ESA or support funding.

The spin-off company is currently in its infancy, but has a promising future with substantial funding from industry heavyweights starting to materialise. If this spin-off approach is adopted by more enterprises, then the Ripple Effects Multiplier will underestimate the effect.

Ripple Effects data

Despite the noted shortcomings of the Ripple Effects Multiplier, the Ripple Effect survey data remain the most comprehensive data source to achieve our objective, so it forms the primary data source used in our assessment.

The Norwegian Space Centre has supplied the Ripple Effects aggregate survey data for the purpose of this study. The Norwegian Space Centre also provided a list of contacts in the organisations that respond to the Ripple Effects survey.

Individual enterprise-level Ripple Effects survey data

Because the Norwegian space sector firms differ greatly in terms of size, degree of space sector specialisation, and position in the value chain, the individual responses from the Ripple Effects survey are necessary to perform a meaningful impact assessment. 25 of a total of 26 enterprises agreed to provide their specific responses from the Ripple Effects survey. Across the period 2004-2010, these 25 enterprises account for approximately 95% of the total value of ESA contracts and the following shares of key information:

- Individual enterprise level
 - 25 out of 26 enterprises
 - 95% of total ESA contract value 2004-2010
 - 100% of total NSCSS funds
 - 50% of total turnover
 - 33% of total employment
 - 100% of space sector profits
 - 99% of ESA generated sales within the space sector
 - 80% of ESA generated sales outside the space sector
 - 99% of non-ESA generated sales within the space sector

Filling the information gaps: PwC/LE bespoke survey and workshops

PwC/LE bespoke survey

In order to inform the impact assessment beyond the information that was available in the Ripple Effects survey, PwC and London Economics used an online questionnaire to survey the Norwegian enterprises that participated in the Ripple Effects survey.

The questions relate to the financials of each enterprise, and comprise pre-tax profit margin, labour cost share, and Norwegian supplier input share. These topics were delineated into specific parameters for ESA contracts, ESA generated sales to space sector enterprises and outside, and other space related sales. In addition, questions on indirect effects, such as productivity and marketing gains, from the contract were included.

A total of 26 enterprises were invited to take part in the analysis, and after an initial response period reminders were sent to non-responding enterprises, and follow-up phone calls made to fill in missing responses. 22 of the 26 enterprises responded to the survey. These 22 enterprises account for 85% of enterprises and 90% of total ESA contract value.

17 of the respondents completed the survey. The response rate varies between the individual questions. More than two-thirds of the respondents have provided answers to the questions about ESA contracts, and more than half of respondents answered the questions about additional benefits from ESA contracts. ESA generated sales within space and outside space were commented on by roughly two-thirds and a half of respondents, respectively. Non-ESA generated sales in space covered by one-third of respondents and impacts on suppliers touch on by only a few of respondents.

In considering these response numbers, however, it is important to note that not all questions apply to all enterprises (e.g. if an enterprise did not experience ESA generated sales, questions relating to such sales are void for that respondent), so a complete set of responses is not necessarily 25.

PwC/LE workshops

PwC and London Economics hosted a workshop with stakeholders from Norwegian enterprises and research bodies involved with space. The information obtained there was used to get a feel for the industry as a whole, and to inform qualitative discussions about Norway's benefits from space activity.

PwC/LE survey particulars

- 22 respondents of 26 enterprises.
- 90% of total contract value accounted for.
 - By type of sale: ESA contract, ESA-generated space sales, ESA generated non-space sales, NSC generated sales:
 - › Degree of facilitation by ESA/NSC
 - › Profit margin
 - › Share of sales value spent on labour
 - › Share of sales value spent on Norwegian supplier inputs.
 - In addition, for ESA contracts, effects beyond direct increase in sales:
 - › Impact on product development capabilities
 - › Impact on productivity (output per labour hour)
 - › Impact on sales (e.g. through marketing effects).
 - Qualitative questions about:
 - › Users of services
 - › User benefits
 - › Impact on suppliers
 - › Impact on competitors.

The full survey, including response rates is available in the Appendices.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (i)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic

There are two high-level types of benefits. **Direct benefits** and **Indirect benefits**. The direct benefits follow as an immediate effect of ESA contracts (e.g. sales, employment), whilst any secondary effects are termed indirect benefits.

Two types of enterprises are the basis for calculating the direct benefits. They are **(i) Norwegian ESA contractors** and **(ii) Norwegian suppliers to (i)**.

Norwegian ESA contractors are the enterprises that win contracts with ESA. The benefits driven by Norwegian ESA contractors are further separated into *static* benefits (once-off) and *dynamic* benefits (ongoing).

Direct static benefits through ESA contractors can be thought of as benefits that happen at the same time as the ESA contract is active. The benefits accruing to the Norwegian state are driven by **wages and profit**, measured by **tax revenue, retailer sales revenues, retained earnings, and employment**. Three types of tax are relevant: **Income tax, value added tax, and corporation tax**.

Multiplying the ESA contract value (Ripple Effects Survey responses) by the share of ESA contract value spent on labour inputs (PwC/LE bespoke survey) yields the total salary bill relating to ESA contracts of ESA contractors. With the total salary bill related to ESA contracts in place, the **income tax** generated by ESA contracts can be estimated by multiplying the salary bill by the income tax rate (www.skatteetaten.no).

The employees of ESA contracts are remunerated for their ESA work. Under the assumption that they spend their disposable (i.e. post-tax) income, they will be paying **value added tax** on their purchases. However, the spending of the employees of the Norwegian ESA contractors helps generating jobs and additional tax revenue in the economy (**multiplier effect**). The multiplier is assumed at 1.3 (Kommunal- og Regionaldepartementet) and multiplied by the disposable income of employees of Norwegian ESA contractors and the value added tax rate (www.skatteetaten.no) yields the tax revenues from **value added tax**. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

... continued on the next slide (Assumptions, parameter values and sources relating to the above analysis are presented on the right hand side of this slide)

Relevant input and assumptions values and sources

Direct static benefits through **Norwegian ESA contractors**:

- ESA contract value is taken from the individual **Ripple Effects Survey** responses.
- Salary share of ESA contract value taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 16 respondents provided an estimate in 2005 and 17 respondents provided a number in 2010. The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA contracts won by the responding enterprises.
 - If the numbers differ, it is assumed that years before 2005 apply the 2005 value, years after 2010 apply the 2010 value, and years between 2005 and 2010 apply a linear evolution of the parameter value. The weighted average of 2005 values is 63.0% and the weighted average of 2010 values is 48.7%, so the 2007 value is 57.3%.
- Income tax rate was found on the website of the **Norwegian Tax Authorities** (www.skatteetaten.no). The latest income tax rate is assumed to persist in the future. The income tax rate for 2007 was not available on the website, so it is assumed that the 2007 income tax rate is the simple average of the 2006 and 2008 income tax rates.
- The multiplier is based on the finding in Kommunal- og Regionaldepartementet “Effekter og effektivitet”, 2004, that public consumption affects BNP at a factor of 1.3. Public consumption is almost exclusively made up of salary expenses, so the effect arises from additional salaries paid. Thus the multiplier is likely to be close to 1.3.
- Value added tax rate was found on the website of the **Norwegian Tax Authorities** (www.skatteetaten.no). In Norway, value added tax is different among food, transportation, and general consumption. Using the average consumption pattern of Norwegian consumers found on **Statistics Norway’s website** (www.ssb.no) consumption weighted average value added tax rate was computed.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (ii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

The calculation of **employment** increase (job creation) is based on the total salary bill. The number of employee years assigned to ESA contracts is defined as the total salary bill divided by the average salary in the space sector (Statistics Norway).

Corporation tax is calculated as the ESA contract value (Ripple Effects Survey) multiplied by the pre-tax profit margin on ESA contracts (PwC/LE bespoke survey) and the corporation tax rate (www.skatteetaten.no). **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Direct dynamic benefits through ESA contractors are benefits beyond the immediate and static benefits.

The productivity gains associated with ESA contracts is available from the PwC/LE bespoke survey. It is assumed that 60% of the productivity improvement is legible as profit increases. Total space-related profits is available from the Ripple Effects Survey. Multiplying total space-related profits by productivity improvement, 60% and the corporation tax rate yields the **corporation tax** revenues arising from productivity improvements. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Relevant input and assumptions values and sources

- Statistics Norway do not provide the average salary for space, so the simple average salary in industry and communications were chosen to reflect that the space sector is loaded towards high-skilled employment (communications) but contains manufacturing and engineers as well (industry).
 - ESA contract value is read from the individual Ripple Effects Survey responses.
 - Pre-tax profit margin on ESA contracts taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 15 respondents provided an estimate in 2005 (10.2%) and 17 respondents provided a number in 2010 (4.5%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA contracts won by the responding enterprises. See “labour cost share” on the previous slide for the treatment on years different from 2005 and 2010.
 - Corporation tax rate was found on the website of the Norwegian Tax Authorities (www.skatteetaten.no). The 2010 corporation tax rate is assumed to persist.
- Direct dynamic benefits through Norwegian ESA contractors:*
- Total space-related profits is read from the individual Ripple Effects Survey responses.
 - Productivity improvement from ESA contracts taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 10 respondents provided a number (11.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by total space-related profit of the responding enterprises.
 - The share of productivity feeding into profits is assumed to be less than 100% as fixed cost may impact the calculation. 60% was chosen by London Economics.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (iii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (continued)

The PwC/LE bespoke survey also asked about the share of overall sales (Ripple Effects Survey) that could be attributed to ESA contracts. Multiplying the two terms by the average of ESA generated space-related pre-tax profit margin and NSC generated, not ESA-facilitated space-related sales (PwC/LE bespoke survey), and corporation tax rate yields the **corporation tax revenues** arising from additional sales driven by ESA contracts. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Relevant input and assumptions values and sources

- Total sales is read from the individual Ripple Effects Survey responses.
- Overall sales increase driven by ESA contract is available from the PwC/LE bespoke survey:
 - 11 respondents provided a number (11.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by total space-related profit of the responding enterprises.
- Pre-tax profit margin on ESA generated space-related sales is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 13 respondents provided an estimate in 2005 (12.5%) and 17 respondents provided a number in 2010 (14.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA-facilitated space-related sales of the responding enterprises.
- Pre-tax profit margin on NSC-generated sales not facilitated by ESA is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 10 respondents provided an estimate in 2005 (14.5%) and 11 respondents provided a number in 2010 (16.3%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of NSC-generated sales not facilitated by ESA of the responding enterprises.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (iv)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (continued)

Knowing the share of overall sales that is attributable to ESA contracts and the share of sales value spent on salaries provides the opportunity to calculate the **income tax revenue** accruing as a consequence of ESA work. The PwC/LE bespoke survey asks about the salary share of ESA-generated sales in space and the salary share of NSC-generated sales not facilitated by ESA. The average is used to compute the salary share of total sales. Multiplying total sales by the degree of additional sales beyond the ESA contract and the average salary share and the income tax rate provides the **income tax revenue**.

The total salary bill from additional sales divided by the average salary in the space sector provides an estimate of the **number of workers employed** as a result of the additional sales.

Subtracting income tax revenue from the total salary bill yields the disposable income of worker employed as a result of additional sales arising from ESA contracts. The disposable income is multiplied by the multiplier defined above, and the weighted average value added tax rate to yield **value added tax revenues** arising through additional sales driven by ESA. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Relevant input and assumptions values and sources

- Total sales is read from the individual **Ripple Effects Survey** responses.
- Overall sales increase driven by ESA contract is available from the PwC/LE bespoke survey:
 - 10 respondents provided a number (11.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by total space-related profit of the responding enterprises.
- Salary share of ESA generated space-related sales is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 13 respondents provided an estimate in 2005 (39.6%) and 17 respondents provided a number in 2010 (38.8%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA-facilitated space-related sales of the responding enterprises.
- Salary share of NSC-generated sales not facilitated by ESA is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 10 respondents provided an estimate in 2005 (50.5%) and 9 respondents provided a number in 2010 (35.4%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of NSC-generated sales not facilitated by ESA of the responding enterprises.
- Statistics Norway do not provide the average salary for space, so the simple average salary in industry and communications were chosen to reflect that the space sector is loaded towards high-skilled employment (communications) but contains manufacturing and engineers as well (industry).
- Income tax rate, average salary in space, dynamic multiplier, and value added tax rate all defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (v)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Direct static benefits through **suppliers** to ESA contractors are measured using the share of ESA contract value that is spent on inputs from Norwegian suppliers (PwC/LE bespoke survey). Multiplying the value of ESA contracts by the share of ESA contract value spent on inputs from Norwegian suppliers yields the total turnover of Norwegian ESA suppliers driven by ESA contracts. Assuming that salary share and pre-tax profit margin of Norwegian suppliers to ESA contractors mirror the averages of space-related sales for ESA generated sales for ESA contractors (PwC/LE bespoke survey) provides the bases for calculating **corporation tax revenue** and **income tax revenue** taken through Norwegian suppliers to ESA contractors.

Corporation tax revenue is calculated as ESA contract value multiplied by Norwegian supplier share (PwC/LE bespoke survey), average pre-tax profit margin on space-related sales (PwC/LE bespoke survey), and corporation tax rate. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

A share of the ESA contract value that goes to suppliers trickles further down the system to the suppliers of the suppliers to ESA contractors. Assuming that the ratio of leakage to supplier share among suppliers is the same as the ratio among ESA contractors provides a way of calculating the value of what trickles through. The share is defined as

$$\text{Suppliershare}_{\text{suppliers}} = \text{Suppliershare}_{\text{contractors}} * (1 - \text{salaryshare}_{\text{suppliers}} - \text{profitmargin}_{\text{suppliers}}) / (1 - \text{salaryshare}_{\text{contractors}} - \text{profitmargin}_{\text{contractors}})$$

Multiplying the supplier share for suppliers by the value that goes to suppliers yields the value that goes to the suppliers of suppliers. This value is counted as **retained earnings**.

Income tax revenue is calculated as ESA contract value multiplied by Norwegian supplier share (PwC/LE bespoke survey), average salary share of space related sales (PwC/LE bespoke survey), and income tax rate.

Workers employed by suppliers to ESA contractors caused by the ESA contracts is calculated as the total salary bill divided by the average salary of space-related employees.

PwC and London Economics

Relevant input and assumptions values and sources

Direct static benefits through **suppliers** to ESA contractors

- ESA contract value is read from the individual Ripple Effects Survey responses.
- Norwegian supplier share of ESA contract value is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 15 respondents provided an estimate in 2005 (12.1%) and 17 respondents provided a number in 2010 (21.9%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA contracts of the responding enterprises.
- Average pre-tax profit margin from space-related sales is defined above.
- Average salary share on space-related sales is defined above.
- Pre-tax profit margin and salary shares for contractors are defined above.
- Corporation tax rate and income tax rate are defined above.
- Average salary in space sector is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (vi)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Value added tax revenue is calculated as the total salary bill driven by ESA contracts for suppliers to ESA contractors multiplied by the dynamic multiplier and the value added tax rate. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Direct dynamic benefits through suppliers to ESA contractors are driven by increases in productivity.

The productivity gains accruing to suppliers as a result of ESA contracts is available from the **PwC/LE bespoke survey**. It is assumed that 60% of the productivity improvement is legible as profit increases. The profits calculated above form the base of the calculation. Multiplying profits by productivity improvement, 60% and the corporation tax rate yields the **corporation tax revenues** arising from productivity improvements. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Relevant input and assumptions values and sources

The dynamic multiplier and value added tax rate are defined above.

Direct dynamic benefits through **suppliers** to ESA contractors

•Supplier productivity gains driven by ESA contract is available from the **PwC/LE bespoke survey**:

- Few respondents were able to quantify additional benefits to suppliers. Those that did quantify, and had supplies in the relevant years, estimated 10%, which is the number used in the model.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (vii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Indirect static benefits through **ESA contractors** due to ESA-generated sales within the space sector are based on ESA-generated sales within the space sector (**Ripple Effects Survey**). Multiplying by the share of ESA-generated sales within the space sector that is attributable to ESA (**PwC/LE bespoke survey**) and pre-tax profit margin (**PwC/LE bespoke survey**) yields the profits earned by ESA generated sales for ESA contractors. Further multiplying by the corporation tax rate yields the total **corporation tax revenues**. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Multiplying the value of ESA-generated sales within the space sector by the salary share of ESA-generated sales within the space sector (**PwC/LE bespoke survey**) yields the total salary bill attributable to ESA-generated sales within the space sector. Further multiplying by the income tax rate yields the total **income tax revenue** arising from ESA-generated sales within the space sector.

Subtracting the total income tax revenue from the total salary bill attributable to ESA-generated sales within the space sector yields disposable income. Multiplying by the dynamic multiplier and the value added tax rate gives the total **value added tax revenues** caused by ESA-generated sales within the space sector. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the total salary bill by the average salary in the space sector gives the number of **workers employed** due to ESA-generated sales within the space sector.

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits through **ESA contractors** due to ESA-generated sales within the space sector.

- The value of ESA-generated sales within the space sector is read from the individual **Ripple Effects Survey** responses.
- The share of ESA-generated sales within the space sector attributable to ESA is taken from the **PwC/LE bespoke survey**.
 - 13 respondents provided an estimate in 2005 (92.7%) and 17 respondents provided a number in 2010 (90.7%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated space-related sales of the responding enterprises.
- Pre-tax profit margin on ESA generated sales within the space sector is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 12 respondents provided an estimate in 2005 (12.7%) and 17 respondents provided a number in 2010 (14.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated space-related sales of the responding enterprises.
- The corporation tax rate is defined above.
- Salary share of ESA generated sales within the space sector is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 13 respondents provided an estimate in 2005 (39.6%) and 17 respondents provided a number in 2010 (38.8%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated space-related sales of the responding enterprises.
- The income tax rate is defined above.
- The dynamic multiplier and weighted average value added tax rate is defined above.
- The average salary in the space sector is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (viii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Indirect static benefits through **suppliers** to ESA contractors due to ESA-generated sales within the space sector are based on ESA-generated sales within the space sector (*Ripple Effects Survey*), the share of ESA-generated sales that is attributable to ESA (*PwC/LE bespoke survey*), and the share thereof spent on inputs from Norwegian supplier (*PwC/LE bespoke survey*). The product of those factors forms the basis for the calculations.

Multiplying the basis by the average pre-tax profit margin within space and the corporation tax rate yields the total **corporation tax receipts** from suppliers.

Retained earnings are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

A share of the ESA-generated sales that goes to suppliers trickles further down the system to the suppliers of the suppliers to ESA contractors who experience additional sales. Assuming that the ratio of leakage to supplier share among suppliers is the same as the ratio among ESA contractors provides a way of calculating the value of what trickles through. The share is defined as

$$\text{Suppliershare}_{\text{suppliers}} = \text{Suppliershare}_{\text{contractors}} * (1 - \text{salaryshare}_{\text{suppliers}} - \text{profitmargin}_{\text{suppliers}}) / (1 - \text{salaryshare}_{\text{contractors}} - \text{profitmargin}_{\text{contractors}})$$

Multiplying the supplier share for suppliers by the value that goes to suppliers yields the value that goes to the suppliers of suppliers. This value is counted as **retained earnings**.

The basis multiplied by the average salary share within the space sector yields the total salary bill, and the income tax rate provides the total **income tax receipts** from suppliers.

Subtracting the total income tax receipts from the total salary bill yields disposable income, and multiplying that number by the dynamic multiplier and the value added tax rate provides the total **value added tax receipts**. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the salary bill by the average salary in the space sector provides the number of **workers employed** by suppliers fulfil ESA-generated sales within the space sector.

PwC and London Economics

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits through **suppliers** to ESA contractors.

- The share of ESA-generated sales within the space sector that is attributable to ESA is defined above.

- Norwegian supplier share of the value of ESA-generated sales within the space sector is taken from *PwC/LE bespoke survey*.

- 13 respondents provided an estimate in 2005 (18.4%) and 17 respondents provided a number in 2010 (17.7%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA-generated sales outside the space sector of the responding enterprises.

- The average pre-tax profit margin and the corporation tax rate are defined above.

- The average salary share and the income tax rate are defined above.

- Pre-tax profit margin and salary shares for contractors are defined above.

- The dynamic multiplier and the weighted average value added tax rate are defined above.

- The average salary is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (ix)

The Cost-Benefit Analysis modeling logic (continued)

Indirect static benefits through **ESA contractors** due to ESA-generated sales outside the space sector are based on ESA-generated sales outside the space sector (**Ripple Effects Survey**) and the share of ESA-generated sales outside the space sector that is attributable to ESA (**PwC/LE bespoke survey**). Multiplying by the pre-tax profit margin (**PwC/LE bespoke survey**) yields the profits earned by ESA generated sales for ESA contractors. Further multiplying by the corporation tax rate yields the total **corporation tax revenues**. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Multiplying the value of ESA-generated sales outside the space sector by the salary share of ESA-generated sales outside the space sector (**PwC/LE bespoke survey**) yields the total salary bill attributable to ESA-generated sales within the space sector. Further multiplying by the income tax rate yields the total **income tax revenue** arising from ESA-generated sales within the space sector.

Subtracting the total income tax revenue from the total salary bill attributable to ESA-generated sales outside the space sector yields disposable income. Multiplying by the dynamic multiplier and the value added tax rate gives the total **value added tax revenues** caused by ESA-generated sales within the space sector. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the total salary bill by the average salary in the space sector gives the number of **workers employed** due to ESA-generated sales outside the space sector.

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits through **ESA contractors** due to ESA-generated sales outside the space sector.

- The value of ESA-generated sales outside the space sector is read from the individual **Ripple Effects Survey** responses.
- The share of ESA-generated sales outside the space sector attributable to ESA is taken from the **PwC/LE bespoke survey**.
 - 8 respondents provided an estimate in 2005 (18.7%) and 9 respondents provided a number in 2010 (21.0%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated non space-related sales of the responding enterprises.
- Pre-tax profit margin on ESA generated space-related sales outside the space sector is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 7 respondents provided an estimate in 2005 (6.0%) and 10 respondents provided a number in 2010 (9.5%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated non space-related sales of the responding enterprises.
- The corporation tax rate is defined above.
- Salary share of ESA generated non space-related sales is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 8 respondents provided an estimate in 2005 (45.5%) and 10 respondents provided a number in 2010 (53.0%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA- facilitated non space-related sales of the responding enterprises.
- The income tax rate is defined above.
- The dynamic multiplier and weighted average value added tax rate is defined above.
- The average salary in the space sector is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (x)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (continued)

Indirect static benefits through **suppliers** to ESA contractors due to ESA-generated sales outside the space sector are based on ESA-generated sales outside the space sector (Ripple Effects Survey) and the share thereof spent on inputs from Norwegian supplier (PwC/LE bespoke survey). The product of those factors forms the basis for the calculations.

Multiplying the basis by the average pre-tax profit margin outside space and the corporation tax rate yields the total **corporation tax receipts** from suppliers.

Retained earnings are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

A share of the ESA-generated sales that goes to suppliers trickles further down the system to the suppliers of the suppliers to ESA contractors who experience additional sales. Assuming that the ratio of leakage to supplier share among suppliers is the same as the ratio among ESA contractors provides a way of calculating the value of what trickles through. The share is defined as

$$\text{Suppliershare}_{\text{suppliers}} = \text{Suppliershare}_{\text{contractors}} * (1 - \text{salaryshare}_{\text{suppliers}} - \text{profitmargin}_{\text{suppliers}}) / (1 - \text{salaryshare}_{\text{contractors}} - \text{profitmargin}_{\text{contractors}})$$

Multiplying the supplier share for suppliers by the value that goes to suppliers yields the value that goes to the suppliers of suppliers. This value is counted as **retained earnings**.

The basis multiplied by the average salary share outside the space sector yields the total salary bill, and the income tax rate provides the total **income tax receipts** from suppliers.

Subtracting the total income tax receipts from the total salary bill yields disposable income, and multiplying that number by the dynamic multiplier and the value added tax rate provides the total **value added tax receipts**. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the salary bill by the average salary in the space sector provides the number of **workers employed** by suppliers fulfil ESA-generated sales within the space sector.

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits through **suppliers** to ESA contractors.

- The share of ESA-generated sales outside the space sector that is attributable to ESA is defined above.
- Norwegian supplier share of the value of ESA-generated sales outside the space sector is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 7 respondents provided an estimate in 2005 (16.0%) and 9 respondents provided a number in 2010 (11.5%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of ESA-generated sales outside the space sector of the responding enterprises.
- The average pre-tax profit margin and the corporation tax rate are defined above.
- The average salary share and the income tax rate are defined above.
- Pre-tax profit margin and salary shares for contractors are defined above.
- The dynamic multiplier and the weighted average value added tax rate are defined above.
- The average salary is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (xi)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Indirect static benefits through **ESA contractors** due to NSC-generated sales within the space sector not facilitated by ESA are based on other sales within the space sector (Ripple Effects Survey). Multiplying by the share of other sales attributable to NSC and not ESA (PwC/LE bespoke survey) and pre-tax profit margin (PwC/LE bespoke survey) yields the profits earned by NSC-generated sales. Further multiplying by the corporation tax rate yields the total **corporation tax revenues**. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

Multiplying the value of NSC-generated sales within the space sector by the salary share of NSC-generated sales within the space sector (PwC/LE bespoke survey) yields the total salary bill attributable to NSC-generated sales within the space sector. Further multiplying by the income tax rate yields the total **income tax revenue** arising from NSC-generated sales within the space sector.

Subtracting the total income tax revenue from the total salary bill attributable to NSC-generated sales within the space sector yields disposable income. Multiplying by the dynamic multiplier and the value added tax rate gives the total **value added tax revenues** caused by NSC-generated sales within the space sector. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the total salary bill by the average salary in the space sector gives the number of **workers employed** due to NSC-generated sales within the space sector.

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits due to NSC-generated sales within the space sector.

- The value of other sales within the space sector is read from the individual Ripple Effects Survey responses.
- The share of NSC-generated sales within the space sector not attributable to ESA is taken from the PwC/LE bespoke survey.
 - 10 respondents provided an estimate in 2005 (36.9%) and 11 respondents provided a number in 2010 (60.5%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of other space-related sales of the responding enterprises.
- Pre-tax profit margin on NSC-generated sales within the space sector is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 6 respondents provided an estimate in 2005 (14.5%) and 8 respondents provided a number in 2010 (16.3%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of other space-related sales of the responding enterprises.
- The corporation tax rate is defined above.
- Salary share of NSC-generated sales within the space sector is taken from PwC/LE bespoke survey.
 - 7 respondents provided an estimate in 2005 (50.5%) and 9 respondents provided a number in 2010 (35.4%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of other space-related sales of the responding enterprises.
- The income tax rate is defined above.
- The dynamic multiplier and weighted average value added tax rate is defined above.
- The average salary in the space sector is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (xii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Indirect static benefits through **suppliers** due to NSC-generated sales within the space sector are based on ESA-generated sales within the space sector (Ripple Effects Survey), the share of other sales that is attributable to NSC (PwC/LE bespoke survey), and the share thereof spent on inputs from Norwegian supplier (PwC/LE bespoke survey). The product of those factors forms the basis for the calculations.

Multiplying the basis by the average pre-tax profit margin within space and the corporation tax rate yields the total **corporation tax receipts** from suppliers. **Retained earnings** are measured by subtracting corporation tax from the measured profits.

A share of the NSC-generated sales that goes to suppliers trickles further down the system to the suppliers of the suppliers to ESA contractors who experience additional sales. Assuming that the ratio of leakage to supplier share among suppliers is the same as the ratio among ESA contractors provides a way of calculating the value of what trickles through. The share is defined as

$$\text{Suppliershare}_{\text{suppliers}} = \text{Suppliershare}_{\text{contractors}} * (1 - \text{salaryshare}_{\text{suppliers}} - \text{profitmargin}_{\text{suppliers}}) / (1 - \text{salaryshare}_{\text{contractors}} - \text{profitmargin}_{\text{contractors}})$$

Multiplying the supplier share for suppliers by the value that goes to suppliers yields the value that goes to the suppliers of suppliers. This value is counted as **retained earnings**.

The basis multiplied by the average salary share within the space sector yields the total salary bill, and the income tax rate provides the total **income tax receipts** from suppliers.

Subtracting the total income tax receipts from the total salary bill yields disposable income, and multiplying that number by the dynamic multiplier and the value added tax rate provides the total **value added tax receipts**. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Dividing the salary bill by the average salary in the space sector provides the number of **workers employed** by suppliers fulfil NSC-generated sales within the space sector.

PwC and London Economics

Relevant input and assumptions values and sources

Indirect static benefits through **suppliers** to NSC-generated sellers.

- The share of other sales within the space sector that is attributable to NSC is defined above.
- Norwegian supplier share of the value of NSC-generated sales within the space sector is taken from **PwC/LE bespoke survey**.
 - 6 respondents provided an estimate in 2005 (12.1%) and 8 respondents provided a number in 2010 (17.2%). The number used in the model is the average of responses weighted by the value of other sales of the responding enterprises.
- The average pre-tax profit margin and the corporation tax rate are defined above.
- The average salary share and the income tax rate are defined above.
- Pre-tax profit margin and salary shares for contractors are defined above.
- The dynamic multiplier and the weighted average value added tax rate are defined above.
- The average salary is defined above.

Technical description of CBA methodology, input values and sources (xiii)

The Cost-Benefit Analysis modelling logic (*continued*)

Static benefits arising from **recouped expenses** on the running the Norwegian Space Centre.

One entry of the running cost of the Norwegian Space Centre is likely to be partly recouped. Salaries and social expenses (**NSC Annual Reports**) are liable for **income tax**.

Multiplying salaries and social expenses by the income tax rate yields the total **income tax receipts** attributable to Norwegian Space Centre employees.

Subtracting income tax receipts from the total salary bill of the Norwegian Space Centre yields the disposable income of Norwegian Space Centre employees.

Multiplying the disposable income by the dynamic multiplier and the weighted average value added tax rate provides the **value added tax receipts** from Norwegian Space Centre employees. The multiplied disposable income less value added tax provides a measure of **retailer sales revenues**.

Temporal assumption

In order to make fair comparisons between present, future and past costs and benefits, a discount factor (**Finansdepartementet**) is used.

Relevant input and assumptions values and sources

Static benefits arising from **recouped expenses** on the running the Norwegian Space Centre.

- Salaries and social expenses is read from the annual reports of the Norwegian Space Centre for the period 2004-2010.

- The income tax rate is defined above.

- The dynamic multiplier and weighted average value added tax rate are defined above.

Temporal assumption

- The discount rate used is the one recommended in Finansdepartementet, R-109/2005, 2005.

PwC and London Economics bespoke survey (i)

PwC/LE bespoke survey questions and number of responses:

Q1: Please provide the name of your enterprise: 22 responses.

Q2: If your enterprise received NSC support funds between 2004 and 2010, would you say these funds were a *critical enabler** to winning the types of contracts listed below?

- a. An ESA contract: 19 responses. (16 Yes)
- b. A non-ESA space-related contract: 16 responses. (11 Yes)
- c. A non-space-related contract: 14 responses. (4 Yes)

Q3: In respect of your enterprise's ESA contracts in 2005 and 2010, please indicate the following items as a percentage (%) of total contract value:

- a. Labour costs %: 2005: 16 responses, 2010: 17 responses.
- b. Inputs from Norwegian suppliers %: 2005: 15 responses, 2010: 17 responses.
- c. Pre-tax profit margin %: 2005: 15 responses, 2010: 17 responses.

Q4: Would you say that ESA contracts and/or NSC support funds have an impact on you enterprise *in addition* to the direct increase in sales turnover and employment? 21 responses. (16 Yes)

Q5: Please indicate the nature and approximate *effect size*** of such additional impacts.

- a. Your product development capabilities: Type of effect: 12 responses, Effect size: 12 responses.
- b. Productivity (i.e. process efficiency): Type of effect: 9 responses, Effect size: 10 responses

*: it would not have been possible for your enterprise to win the contract without the NSC support funds.

**: In addition to the numerical effect size, please choose and specify (in the answer box) your measure (for example: % reduction in R&D cost; % reduction in unit production costs; % increase in turnover; etc.).

c. Sales (i.e. network, reputation, flight heritage): Type of effect: 11 responses, Effect size: 10 responses.

d. Other (please specify): Type of effect: 7 responses, Effect size: 2 responses.

Q6: In respect of the ultimate end-users of the ESA programme to which your ESA contract(s) contributed (e.g. government agencies, commercial enterprises, consumers), please indicate:

- a. What are the main end-users of the ESA programme?: 18 responses
- b. What benefits would such end-users derive from the ESA programme?: 18 responses

Q7: In respect of 'Space-related sales facilitated by an ESA contract and any related NSC funding' in 2005 and 2010, please indicate the following items as a *percentage* (%) of the total value of such sales.

- a. Degree of facilitation by ESA contract/NSC funding %: 2005: 13 responses, 2010: 17 responses.
- b. Labour cost %: 2005: 13 responses, 2010: 17 responses.
- c. Inputs from Norwegian suppliers %: 2005: 13 responses, 2010: 17 responses.
- d. Pre-tax profit margin %: 2005: 12 responses, 2010: 17 responses.

Q8: End-users of 'Space-related sales facilitated by an ESA contract and any related NSC funding'

- a. What are the main groups of end-users? 13 responses
- b. What benefits would such end-users derive?: 14 responses

PwC and London Economics bespoke survey (ii)

Q9: In respect of 'Non-space-related sales facilitated by an ESA contract and any related NSC funding' in 2005 and 2010, please indicate the following items as a *percentage (%)* of the total value of such sales.

- a. Degree of facilitation by ESA contract/NSC funding %: 2005: 8 responses, 2010: 11 responses.
- b. Labour cost %: 2005: 8 responses, 2010: 10 responses.
- c. Inputs from Norwegian suppliers %: 2005: 7 responses, 2010: 9 responses.
- d. Pre-tax profit margin %: 2005: 7 responses, 2010: 10 responses.

Q10: End-users of 'Non-space-related sales facilitated by an ESA contract and any related NSC funding'

- a. What are the main groups of end-users? 10 responses
- b. What benefits would such end-users derive?: 10 responses

Q11: In respect of 'Other-space-related sales, NOT facilitated by an ESA contract and any related NSC funding' in 2005 and 2010, please indicate the following items as a *percentage (%)* of the total value of such sales.

- a. Degree of facilitation by NSC funding (please consider only NSC funding that did not lead to an ESA contract*) %: 2005: 10 responses, 2010: 11 responses.
- b. Labour cost %: 2005: 7 responses, 2010: 9 responses.
- c. Inputs from Norwegian suppliers %: 2005: 6 responses, 2010: 8 responses.
- d. Pre-tax profit margin %: 2005: 6 responses, 2010: 8 responses.

*: NSC support funds that *did* lead to an ESA contract has already been considered in earlier questions. The responses given here will be matched to the 'Other space-related sales' data from the Ripple Effects survey.

Q12: End-users of 'Other-space-related sales, NOT facilitated by an ESA contract and any related NSC funding'

- a. What are the main groups of end-users? 8 responses
- b. What benefits would such end-users derive?: 8 responses

Q13: Would you say that your enterprise's ESA contracts and/or NSC support funds have any impact on your *suppliers*, in addition to the direct sales and employment effects? 15 responses. (6 Yes)

Q14: Please indicate the nature and approximate *effect size*** of such *supplier* impacts.

- a. Suppliers' product development capabilities: Type of effect: 5 responses, Effect size: 4 responses.
- b. Suppliers' productivity (i.e. process efficiency): Type of effect: 3 responses, Effect size: 4 responses
- c. Suppliers' sales (i.e. network, reputation, flight heritage): Type of effect: 6 responses, Effect size: 5 responses.
- d. Other (please specify): Type of effect: 2 responses, Effect size: 3 responses.

Q15: Would you say that your enterprise's ESA contracts and/or NSC support funds have any impact on your *competitors*. If yes, please explain. 9 responses.

Q16: Are there any other comments that you wish to make to the project team? 13 responses

** : In addition to the numerical effect size, please choose and specify (in the answer box) your measure (for example: % reduction in R&D cost; % reduction in unit production costs; % increase in turnover; etc.).

Derivation of cost inputs (Norwegian ESA expenditure)

Potential costs data are available from a number of sources, but the values are quite different. The following approach rests on several data sources in order to ensure that the costs side of the CBA accurately reflects space-related costs pertaining to the subset of enterprises that provided individual Ripple Effects (RE).

Norway's total ESA budget (budget) is available from the Norwegian Space Centre's annual reports. The budget covers contribution to ESA's programmes, which in turn covers the contracts (contracts) that Norwegian firms win, and the administration costs (admin) of the ESA programmes.

The individual Ripple Effects data does not hold all the Norwegian enterprises or organisations that won ESA contracts or received funding from the Norwegian Space Centre's Support Scheme. As the individual Ripple Effects data forms the backbone of the Cost-Benefit Analysis, it is necessary to include only a share of the budget in the analysis.

The share of the budget that is included in the CBA comprises ESA contracts to the individual Ripple Effects enterprises, and the share of admin costs of Norway's ESA participation that is attributable to those firms. Admin costs must be included because the enterprises that supplied individual Ripple Effects responses could not have got the contracts in the absence of admin costs.

The contract value used in the CBA is directly loaded from the individual Ripple Effects survey. The value of admin costs pertaining to the individual Ripple Effects survey enterprises is calculated using the following formula:

$$(\text{Budget} - \text{Contract value (RE)} - \text{Contract value (Non-RE)}) * (\text{Contract value (RE)} / \text{Contract value (Non-RE)})$$

Contract value (non-RE) is calculated based on the Norwegian Space Centre's data for ESA contract value. The numbers from this source do not match with the numbers from the Ripple Effects survey, but we assume that the shares are accurate. Thus, the ratio of total contract value (non-RE) from the Norwegian Space Centre source over total contract value (RE), multiplied by contract value(RE) yields a number that is comparable in size to the number from the Ripple Effects survey, and a ratio comparable to the numbers from the Norwegian Space Centre data.



Vedlegg 2

Detaljert gjennomgang av styringsindikatorene

Objective 1a

Objective 1

The objective is formulated as “Ensuring that space activities have significant industrial ripple effects”. Output measures relate to a range of different concepts and there are seven quantitative indicators defined.

Progress against the objective is mixed. We will review the issues in turn:

1a): International positions show overall decline with some bright spots.

Overall global market share for Norwegian space firms have declined from about 2,8 percent to 2 percent during 2005-2010. There are declining market shares in large segments of the industry including ground equipment and satellite communications services. Ground equipment producers may have dropped from above 3 to about 1 percent over the last five years. SatCom services also show a decline from about 4,5 to 3,8 percent. Satellite manufacturing and launchers show small market shares of about 0,2-3 percent. These are increasing. Most growth is seen in earth observation services and there are considerable market shares in this segment. About 10-20 percent in aggregate depending upon how the market is defined.

Export shares have fallen. From about 82 percent of sales in 2005 to 68 percent in 2010. Exports of both services and products have declined relative to other Norwegian exports of services and products respectively. Product export has declined since 1997. Reductions since 2003 are 33 and 43 percent respectively.

Several individual firms have strong positions in particular micro segments. This applies across all segments of the value chain.

Source: See section 1.1. and 1.2 for a definition of the value chain, market segments and more detailed analysis of development, positioning and growth constraints.

Figure 2.40: MoTI framework for objective 1

Outcome	Output	Indicator
	1a) Norwegian space enterprises achieving strong international positions	Export share of Norwegian space industry
	1b) Full industrial return on ESA programs	Accumulated return coefficient (from 2000) Accumulated value of ESA contracts (from 2000)
1) Significant industrial ripple effects	1 c) Norwegian enterprises competing on same terms as European firms for Galileo contracts [New 2011]	Galileo contracts to Norwegian enterprises [New 2011]
	1d) Industrial ripple effects in addition to return on ESA programs	Ripple factor Value of Norwegian produced goods and services in space industry

Objective 1b-c

1 b) There is not full industrial return on the ESA programs

Overall rate is at 90 percent in June 2011. A special initiative has been launched by ESA to direct more contracts toward Norway. The ratio is lowest in the mandatory programs at 68 percent. It is highest in the technology development programs with guaranteed returns of 100 percent. In other Optional programs it is about 84 percent. The ratio of contributions to guaranteed and non-guaranteed return is about 50/50.

Without taking into account the juste retour weights, the overall return exceeds 100 percent. Many Norwegian contracts are for service delivery and these have lower weights.

Contract volumes have increased. They have not fully met the target.

Actual financial return ratio is about 58 percent. This is the ratio between actual contributions from Norway and value of all contracts received. This ratio has been decreasing from about two-thirds earlier in the decade. This is impacted by a rise in Norwegian contributions to ESA which have not been fully matched by rising contract volumes.

1 c) Norwegian firms have in practice similar access to Galileo development contracts as European

ESA is an implementing agency of the EU in this regard. The procurement is competitive and do not follow the ESA industrial return scheme. The markets are open to companies with headquarters located outside the borders of the Union, without prejudice. However, in the original provisions for Galileo procurement, for security reasons only EU firms may participate in public procurement of the deployment phase. The holder of a contract may, however, **outsource** production of non-security sensitive products and services to a.o countries of the **European Economic Area (Norway)** or other third countries.*

Special provisions and agreements were entered into between Norway and relevant European Authorities that ameliorated the restrictions effective from 2009/2010.

A Norwegian firm won a subcontract of about 170 million NOK in 2010. Total Norwegian appropriations for Galileo development phase are at about 550 million NOK and spread over 2008-2013.

Objective 1d

1 d) There are industrial ripple effects but turnover is decreasing.

Industrial ripple effects are seen at about 4.3 in aggregate and at about 3.5 median value per firm. The indicator accumulates “ESA generated sales” sales during 1985-2010 by ESA and space center support.

There are differences among segments whereby earth observation services are highest at about 7 and with highest growth rate. Support to Institutional R&D have lowest ripple effects. Ground equipment show declining ripple effects over two decades but remain second highest. Satellite component and launcher producers show slowly increasing ripple effects at about 3.7. Satcom services ripple effects cannot be measured as the firms who have received support do not respond to the survey. Those firms have shown rapid growth but the impact of ESA support cannot be ascertained here.

Ripple effects impact space sales and non-space sales about equally. Total non-space sales for the supported firms have however been increasing even faster indicating that those sales are driven by other factors than impact from the ESA support.

There is also an indicator for total turnover for the industry. This has been decreasing since 2003. Inflation adjusted the decline is about 15-25 percent. See discussion of the overall objective 2 pages above and analysis of ripple effects on pages 167.

Note: Our numbers differ from earlier space center reports as we have adjusted the 1985-2010 values for inflation. See page 167 for a discussion of ripple effect methodology.

Objective 2

Objective 2

The objective is formulated as “High utilization of Norway's geographical advantage”. There is only one output measure: “Norway holding a leading role in the Arctic space related infrastructure”.

There are four indicators relating to business performance targets for Kongsberg Satellite Services and Andøya Rocket range. It also asks to include an assessment of market shares. The latter is not reported in a structured format. This is only part of the monitoring framework that has business performance targets for specific commercial businesses aligned with government targets.

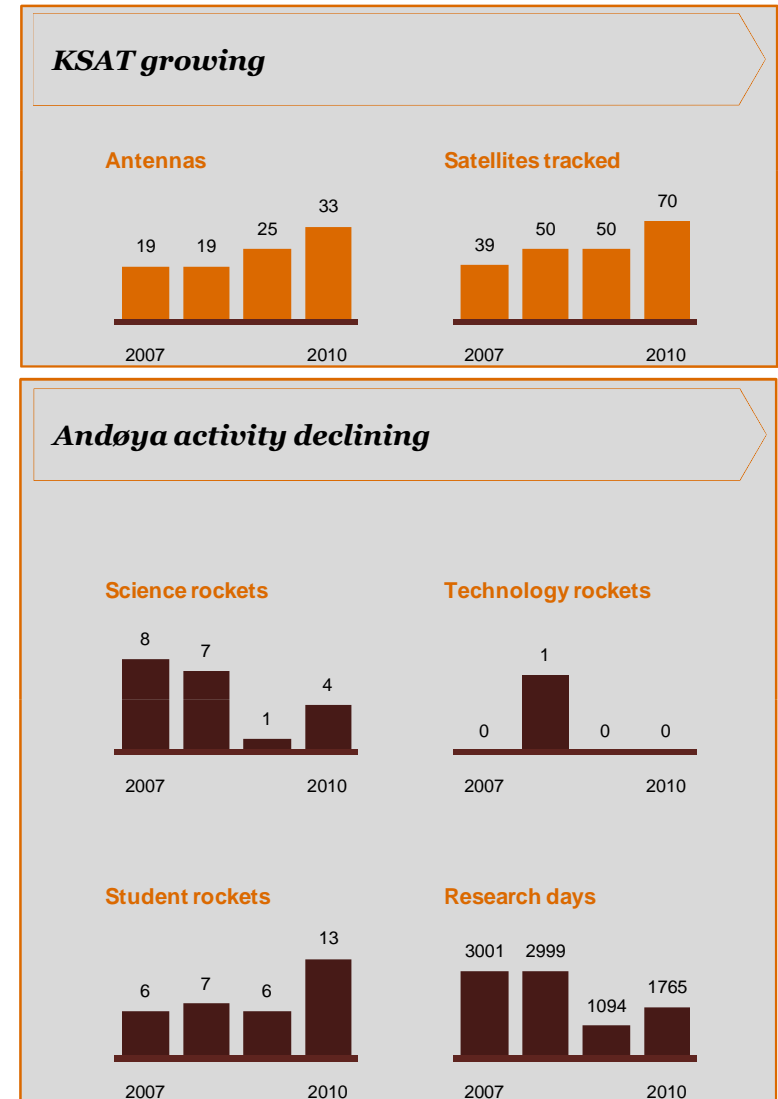
Two additional targets were added in 2011 and not shown here. They pertain to the navigational matters: Number of Galileo and EGNOS ground stations and participation in Global Navigation Satellite System(GNSS) research.

KSAT business is going strong. The company operates commercially but has strong government backing. There has been some capital support for its Antarctica site. Its market share is hard to determine. We have estimated ScanEx of Russia and SSC of Sweden to track more satellites (150/100) but the exact definitions of the performance indicators is not available from all parties and comparability cannot be fully assessed. Total market value globally may be estimated but is beyond this study to investigate. The complicating factor is that many ground stations are operated as fully funded government agencies. Others are built by satellite operators. There are however not many independent ground station operators serving polar satellites exclusively. The market for geostationary ground stations/teleports is much larger and possible to define, but less relevant as benchmark though there may be some substitution. See our analysis of KSAT on page 83.

Andøya rocket business has seen some decline though student rockets are increasing. The decline is reported as being caused by shrinking science budgets. Numbers for their key competitor, Estrange in Kiruna, show about similar numbers. Andøya is supported through a special program to incentivize use, a bilateral agreement between six countries including Estrange. (EASP) Financing has averaged 24 million NOK annually since 2007 and an additional allocation of 15 million was provided to support infrastructure in 2010. EASP is outside of the purview of this study.

Source: See section 1.1. and 1.2 for a definition of the value chain, market segments and more detailed analysis of development, positioning and growth constraints.

Figure 2.40: MoTI framework for objective 2



Objective 3

Objective 3

The objective is worded as developing cost-effective systems meeting national and international demand. Output measures relate to two different concepts:

First, the performance of satellite navigational systems covering the arctic regions. Those presented here relate to EGNOS (Airtrafic) and have recently been replaced by Galileo. Egnos (airtrafic) performance was reported as “not full coverage in accordance with operative demands.” in 2010. From 2011 this is replaced by a Galileo/GNSS measure.

The logic being that ESA membership would influence the performance of these systems in arctic regions. We have earlier discussed the influence. Norway held the chairmanship of the navigational committee in ESA for some years during mid-2000’s when Galileo was being designed. There are indications of Norwegian influence, in particular on Galileo design as pointed to earlier.

Second, this objective of developing cost-effective systems meeting national demand has driven much of the efforts behind the SatOcean program discussed in section 2.2. These efforts can only be seen as successful and are discussed extensively above. The indicators presented here may not fully capture the impacts of these programs.

We note that the number of satellites being used, and the number of agencies using them are increasing. Most of this use is quite sporadic. Agencies are testing, experimenting and much is ad-hoc. It still seem accurate that usage overall is increasing. There are about four agencies in Norway that can be seen as high level users where satellite information is an integral part of their operations. The numbers do not capture use of mainstreamed satellite services, i.e telephone or satellite TV. Government use is discussed above in section 1.3 and impacts in 2.1.

Source: See section 1.3. and 2.1 for a more extensive analysis of government use and impacts.

Four heavy users of satellite data in general and many more emerging

Figure 2.41: Government satellite usage (2006-2010)

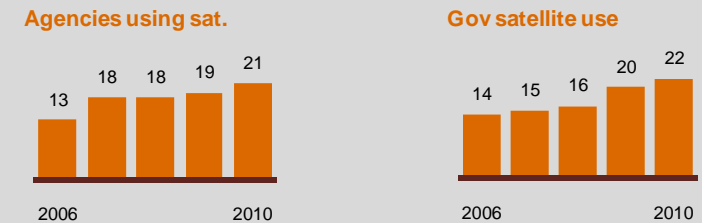


Figure 2.40: MoTI definition of objective 3

Outcome	Output	Indicator
	3a) Adequate Arctic EGNOS performance [replaced 2011]	EGNOS performance in Kirkenes/Tromsø [2010 replaced 2011]
3) Developing cost-effective systems meeting national and international demand	3c) Norway being a leading nation in satellite information usage	No. of satellites used regularly by Norwegian government agencies
		No. of Norwegian government agencies using satellite information regularly

Objective 4

Objective 4

The objective is worded as **Strengthening Norwegian research communities through international cooperation**. Output measures relate to two different concepts: Norwegian research communities having central roles in space related research projects ; and Norwegian scientists having access to the best satellite measurements in their field of research.

Scientists with access to satellite data has increased much over the last five years. Whether this represent improved access or more scientists exploring these fields is not explicit but possibly mostly the first. Number of researchers involved in space related research projects is reported to be increasing. Whether and how this can be measured has been a recurring theme in the dialogue between the space centre and the MoTI.

The logic here is that ESA membership creates access for Norwegian scientists. ESA creates opportunities particularly within the scientific programs. There is a coordination mechanisms with the research council for this. Government instruments to support space sciences are also about more instruments than than ESA and includes the research council, EU FP's basic funding for universities a.o.

A large scientific ESA engagement by Norway relates to experiments on the International Space Station (ISS). An extensive multi-disciplinary program managed by NTNU. This includes a control center, one of ten globally. About 7 percent of the Norway's ESA Optional contracts over the last decade has been devoted to this.

The impact and effectiveness of the science support must be analyzed holistically to be meaningful. We do not explore this in more depth here. Issues of coordination have been discussed in section above under relevance (page 199).

Four heavy users of satellite data in general and radar data in particular

Figure 2.42: Scientific satellite usage

Scientists using sat.

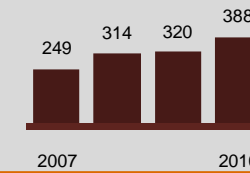


Figure 2.43: MoTI definition of objective 4

Outcome	Output	Indicator
4) Strengthening Norwegian research communities through international cooperation	4a) Norwegian research communities having central roles in space related research projects	No. of projects with Norwegian participants/ leaders
	4b) Norwegian scientists having access to the best satellite measurements in their field of research	No. of scientists actively using data from satellites, space stations etc.

Objective 5

Objective 5

The objective is worded as **Increasing knowledge in science and technology through information from the space industry**. There are three output measures: Increasing the outward information flow; Increasing media attention and Increasing activity towards students.

The activity level is very high. Four lectures weekly, twice weekly radio appearances, weekly events with 30 participants on average. This has increased much over the last five years. Website is elaborate and has frequent visitors. There are also student offers for support in writing master thesis and other research. TV appearances is the only indicator that show a decline.

The broader concept here relates to education, recruitment and work force capabilities over the long run. The

Figure 2.43: Outreach activities

