

**Inge Ramberg**

**Evaluering av Nasjonalt senter for romrelatert  
opplæring (NAROM)**

Aktiviteter innenfor høyere utdanning

NIFU skriftserie nr. 22/2002

NIFU – Norsk institutt for studier  
av forskning og utdanning  
Hegdehaugsveien 31  
0352 Oslo

ISSN 0808-4572



## Forord

På oppdrag av Utdannings- og forskningsdepartementet har NIFU kartlagt og vurdert organiseringen og finansieringen av utdanningsaktivitetene på høyere nivå som pågår ved Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) på Andøya Rakettskytefelt i Nordland. NAROM ble etablert i 2000 og har mottatt statlige midler over en treårs periode etter avslutningen av et utviklingsprosjekt fra 1997 til og med 1999. Det var en forutsetning ved etableringen av NAROM at senteret skulle evalueres. NAROMs aktiviteter spenner i dag fra videregående opplæring til høyere utdanning samt etter- og videreutdanningstilbud. Departementet har imidlertid avgrenset mandatet for denne evalueringen til aktiviteten på universitets- og høgskolenivå. Evalueringen er gjennomført av forsker Inge Ramberg. Vi takker alle som velvilligst har gitt informasjon gjennom samtaler og intervjuer.

Oslo, august 2002

Petter Aasen  
Direktør

Randi Søgner  
Seksjonsleder



## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag og hovedkonklusjoner .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>8</b>
	Andøya Rakettskytefelt AS og NAROM .....	8
	Evalueringssoppdraget .....	8
	Tilnærming: dokumentstudie og kvalitative intervjuer med nøkkelinformanter ...	9
	Forhistorien for NAROM .....	9
	NAROMs formål og organisasjon .....	10
<b>3</b>	<b>Kartlegging av behov og kurstilbudet innenfor høyere utdanning samt planene videre .....</b>	<b>11</b>
3.1	Aktiviteter og brukere de tre siste årene .....	11
	Løpende kursevaluering .....	13
	Dekker tilbudet brukernes behov og hvor fornøyd er de? .....	13
3.2	Formaliserte samarbeid .....	14
	Foreliggende avtaler med norske UoH-institusjoner .....	14
	Samarbeidet mellom NAROM AS og morselskapet ARS .....	14
	Samarbeidet med NRS og den øvrige ”rom-familien” .....	15
	Andre samarbeidspartnere .....	15
3.3	Finansieringen av dagens aktivitet .....	16
3.4	Planlagt aktivitet og framtidige brukere .....	16
	Nye samarbeidsavtaler og felleskurs for universitetene .....	17
<b>4</b>	<b>Vurdering av kurstilbudets organisering og finansiering .....</b>	<b>18</b>
4.1	Organisering .....	18
	Finnes det andre relevante modeller? .....	18
	Enkeltinstitusjonenes spesielle behov og samfunnets behov .....	20
4.2	Finansieringen .....	22
	Mer betalingsdyktige brukere? .....	22
	Betydelig økning av basisfinansieringen .....	22
	NAROM sentral for rekruttering til real- og teknologifag .....	23
	<b>Referanseliste .....</b>	<b>24</b>
	<b>Vedlegg .....</b>	<b>27</b>



# 1 Sammendrag og hovedkonklusjoner

NIFU har på oppdrag fra Utdannings- og forskningsdepartementet kartlagt hvilke behov Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) dekker for universitets- og høyskolesektoren og hvordan institusjonene bruker NAROMs tjenester (kapittel 3). Videre vurderer vi i dette notatet alternative samarbeidsformer samt alternative finansieringsordninger mellom institusjonene og NAROM (kapittel 4). Det innledende kapitlet belyser evalueringsoppdraget, den valgte tilnærmingen, forhistorien for NAROM samt organisasjonens formål.

*Denne evalueringen er ingen mål – effekt evaluering av NAROM. Snarere er det en kartlegging og analyse av enkeltspørsmål omtalt ovenfor. Kartleggingsarbeidet viser at:*

- NAROM er et svært veldrevet opplæringscenter som imøtekommer varierte behov på ulike utdanningsnivå fra grunnskole til høyere utdanning og dertil inkluderer etter- og videreutdanningstiltak.
- Senterets hovedformål er å rekruttere elever og kandidater til å gjennomføre utdanninger innenfor teknologiske og naturvitenskapelig fag med spesielt fokus på fag av høy relevans for den norske romindustrien (årlig omsetning på vel 5 mrd. kroner).
- NAROM innfrir i høy grad brukerinstitutionenes behov på høyere nivå. Senteret ville utvilsomt ha vært en suksesshistorie også i økonomisk termer, dersom institusjonene var mer betalingsdyktige. Nå hemmes aktiviteten av deres utilstrekkelig betalingsevne.

*Vurderingen av organiseringen av samarbeidsformene konkluderer videre med at:*

- Det tosidige samarbeidsmønsteret mellom NAROM som kurstilbyder og det enkelte universitet eller høyskole som bruker, har vært nødvendig i en oppbyggingsfase da personlige kontakter ved instituttene var utgangspunktet. Samtidig medfører dette i NAROMs tilfelle en betydelig svakhet ved at meget gode og påkrevde kursaktiviteter taper i konkurransen om instituttenes knappe midler. Samarbeidsavtaler mellom institusjonene på fakultetsnivå vil trolig være et framskritt fordi det posisjonerer romrelatert utdanning og forskning, men likevel være utilstrekkelig da fakultetsnivået bare har finansieringsansvar på doktorgradsnivået.
- På sikt bør derfor NAROM aktivt fremme samarbeidet mellom de direkte brukerne og disse bør inngå formaliserte samarbeid om å utvikle felleskurs med institusjoner som har tilsvarende utdanningsbehov som dem selv. Samarbeidsbestrebelsene kan ta utgangspunkt i hovedgrupperingene ingeniør/ sivilingeniørutdanning, høyere universitetsutdanning/ forskerrettet utdanning i tillegg til lærerutdanning. Innenfor den siste gruppen er Universitetsstudiene på Svalbard en interessant modell som bør vurderes i denne sammenheng og som også tar høyde for et internasjonalt perspektiv.

*Vurderingen av dagens finansieringsform gir følgende denne hovedkonklusjonen:*

- Økt basisfinansiering av NAROM er det beste for å oppnå god ressursutnyttelse, tiltrengt vekst i utdanningskapasiteten på området samt for å oppnå vel tilrettelagte og komplementære tiltak og ikke minst for å kunne innfri det antatt store læringspotensialet særlig for felleskurs på universitetsnivå.

## 2 Innledning

### **Andøya Rakettskytefelt AS og NAROM**

Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) er et datterselskap av Andøya Rakettskytefelt AS (ARS). ARS ble etablert i 1962 under Forsvarets forskningsinstitutt (komité for romforskning), og fra 1963 til 1987 under Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. I perioden 1987-1997 var ARS en operativ enhet under Norsk Romsenter (NRS), mens skytefeltet har vært et aksjeselskap, eid 90% av NRS og 10 % av firmaet Kongsberg Defence and Aerospace AS siden 1997. ARS er leverandør av infrastrukturtenester som støtter romforskning, miljørelatert forskning og overvåkning samt romrelatert undervisning. Hovedaktiviteten ved ARS er oppskyting av forskningsraketter på oppdrag av forskere for å studere den midlere og øvre atmosfære samt ionosfæren. ARS tiltrekker seg en rekke utenlandske forskere i tillegg til norske forskere i denne sammenheng.

I år 2000 etablerte ARS datterselskapet Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM). Senteret gjør bruk av den unike infrastrukturen ved rakettskytefeltet og det tilknyttede forskningsobservatoriet ALOMAR i kurstilbudet for elever i videregående opplæring (landslinje i romteknologi ved Andøy videregående skole siden 1987), studenter ved høyskoler (blant annet romingeniørutdanning ved Høgskolen i Narvik siden 1998) og universiteter samt etter- og videreutdanningstilbud for lærere. Omkring 45 personer var ansatt ved rakettskytefeltet (ARS/ ALOMAR/ NAROM) i full stilling de to siste årene.

### **Evalueringsoppdraget**

Universitets- og høyskoleavdelingen i Utdannings- og forskningsdepartementet engasjerte i mai 2002 NIFU for å evaluere NAROM. I mandatet heter det at:

*Evalueringen skal kartlegge hvilke behov NAROM dekker for universitets- og høyskolesektoren. Videre skal evalueringen finne ut hvordan institusjonene bruker NAROMs tjenester. I dag har Høgskolen i Narvik, Universitetet i Tromsø og NTNU etablert avtaler med NAROM. Det må vurderes alternative finansieringsordninger mellom de høgre institusjonene og NAROM samt alternative samarbeidsformer.*

Avgrensingen av oppdraget til ”universitets- og høyskolesektoren” innebærer at en betydelig del av virksomheten ved NAROM ikke omfattes av evalueringen. NAROM arrangerte 28 ulike undervisningsaktiviteter (kurs, seminarer og ekskursjoner) i 2001, av disse var 14 på høyskole- og universitetsnivå (jf. tabell i søknad til UFD av 18. mars 2002). Flertallet av deltakerne var imidlertid studenter, men målt i foreleste timer var antallet for elever i videregående skole 302 timer mot 267 timer for studenter ved universiteter og høyskoler i fjor (jf. søknad datert 18. mars 2002 fra NAROM til UFD om bevilgning over statsbudsjettet). I tillegg til disse kursaktivitetene startet NAROM blant annet et eget rekrutteringsprosjekt i fysikk for videregående skole, og utarbeidet et eget rekrutteringsprosjekt for jenter. Begge disse tiltakene er eksempler på kjerneaktiviteter for NAROM som skal skape økt interesse for real- og teknologifag. *Dette er ingen tradisjonell*



*mål – resultatevaluering, men derimot svar på og en vurdering av enkeltspørsmål på oppdrag av UFD.* Konsekvensen av oppdragets avgrensning blir at den fulle bredden i NAROMs aktiviteter ikke framkommer og helhetstanken om et utdanningsløp fra grunnskolen til høyere utdanning bare berøres kort i dette notatet.

### **Tilnærming: dokumentstudie og kvalitative intervjuer med nøkkelinformanter**

Beskrivelsen og vurderingene i dette notatet bygger i hovedsak på kvalitative intervjuer med nøkkelinformanter samt på en gjennomgang av foreliggende dokumenter som er oppgitt i referanseoversikten. Nøkkelinformantene fra Andøya Rakettskytefelt (administrerende direktør Kolbjørn Adolfsen og NAROM (daglig leder Arne Hjalmar Hansen) ble intervjuet i juni 2002 i tillegg til informasjonssjef Per Torbo ved Norsk Romsenter. Dessuten er det foretatt supplerende samtaler med enkeltpersoner fra flere utdannings- og forskningsinstitusjoner under oppholdet på Andøya samt over telefon. Nøkkelinformantene har fått anledning til å kommentere faktadelen av notatet (kap. 2-3) men ikke vurderingene ( kap. 1 og 4) i tråd med evalueringspraksis.

### **Forhistorien for NAROM**

Kolbjørn Adolfsen var som tidligere stasjonssjef ved Andøya Rakettskytefelt (ARS) på midten av 1980-tallet en pådriver for at utrangert utstyr fra skytefeltet kunne brukes i undervisningen i elektrofag ved Andøy videregående skole. Dette vakte interesse ved skolen og bidro senere til etableringen av Romteknologi VKII som startet opp i 1988 og som er en landslinje. Undervisningsaktivitetene ved ARS ble raskt utvidet, og en sto snart overfor valget om ARS skulle ta steget fullt ut og opprette en organisasjon for undervisningsaktiviteten eller ikke. *Et forprosjekt i 1995* under ledelse av Arne Hj. Hansen og med en referansegruppe med de fremste norske professorene på feltet, anbefalte sterkt etableringen av et kompetansesenter for romrelatert undervisning som et treårig *utviklingsprosjekt* (Forprosjektrapporten s. 5).

Utviklingsprosjektet kom i gang 1.1.1997, en styringsgruppe ble opprettet og Hansen ansatt som prosjektleder. I løpet av treårsperioden startet dessuten ingeniørutdanningen i romteknologi ved Høgskolen i Narvik som da lenge hadde benyttet ARS i feltarbeid og for veiledning i forbindelse med hovedoppgaver. Mandatet for utviklingsprosjektet var dels operativt; studenter skulle bruke infrastrukturen ved ARS samtidig som en la grunnlaget for etableringen av dagens NAROM.

De involverte partene i utviklingsprosjektet og spesielt universitetsprofessorene viste en stor glød for å lykkes. Alle var ” levende opptatt av å ta i bruk ressurser som periodevis ikke var i bruk utenfor kampanjer” (dvs. forberedelser og gjennomføring av rakettoppskytinger mv.) ifølge daglig leder Arne Hj. Hansen ved NAROM. Dessuten så man muligheten for å gjøre noe med underskogen av framtidige forskere. På bakgrunn av entusiasmen ved universitetene trodde ARS at de skulle kunne finansiere tiltaket gjennom å selge tjenester til universiteter og høgskoler. Imidlertid viste det seg etter hvert at det var svært vanskelig å framskaffe tilstrekkelige midler fra disse institusjonene. ”Vi erkjente at dette ikke gikk og at vi derfor enten måtte skrinlegge prosjektet eller banke på døra til

KUF, noe vi også gjorde med positivt resultat”, forteller Hansen. Det var ingen kontakt med departementet før i 1999 da ARS hadde erkjent at det ikke gikk an å drive prosjektet videre som skolelaboratorium gjennom å selge tjenester. Undervisningsaktivitetene ved kompetansesenteret på Andøya skulle være selvfinansierende etter avslutningen av det treårige utviklingsprosjektet noe som er fast praksis for utviklingsprosjekter ved Norsk Romsenter og ARS. Dette utviklingsprosjektet ble for øvrig finansiert som et spleiselag med blant annet Landsdelsutvalget, Nordland fylke, kommunale omstillingsmidler og SND i tillegg til betydelige bidrag fra ARS og Norsk Romsenter.

ARS foretok også sonderinger om finansiering fra den romrelaterte industrien i Norge. NIFRO (Norsk Industriforum for romvirksomhet) var svært opptatt av en videreføring av utviklingsprosjektet og deltok i referansegruppen for dette, men har ikke selv tilstrekkelige budsjettmidler for slike formål. Enkeltbedrifter som ble forespurt, ville på sin side ikke bidra til annet enn finansiering av kortvarige enkeltprosjekter. Tanken om medfinansiering fra industrien ble forlatt fordi den ikke ville være noen langsiktig og forutsigbar kilde. Dertil kommer at industrien selv til dels har egen internopplæring og undervisningsaktivitet bl.a. gjennom ”Kongsbergskolen”.

### **NAROMs formål og organisasjon**

NAROMs styre har fastsatt følgende formål for virksomheten (jf. *Rapport 2001* til UFD):

*NAROM skal:*

*bidra til at nasjonale mål for romrelatert virksomhet nås; dvs. sikre rekrutteringen til norsk romvirksomhet, skape økt forståelse for nytten av romvirksomhet samt skape økt interesse for real- og teknologifag*

*være et foretrukket nasjonalt skolelaboratorium for ulike utdanningsnivå innenfor romrelatert opplæring*

*være en selvfinansierende virksomhet uavhengig av ARS som i overensstemmelse med nasjonale tiltak skal initiere, utvikle og gjennomføre romrelaterte undervisningstiltak, seminarer og konferanser*

*være et bindeledd mellom norsk romrelatert industri og utdanningssystemet*

*ha en årlig omsetningsvekst fra kurs/ ekskursjoner og læremiddelutvikling på minimum 10%, og et årlig resultat på minimum 2,5% som skal overføres et eget fond for utvikling av nye tiltak*

NAROM AS har et styre på fem personer med representanter fra Norsk Romsenter, industrien og utdanningssystemet. Administrerende direktør for ARS, Kolbjørn Adolfsen, er styrets leder. Videre har selskapet et eget faglig rådgivende organ med 11 medlemmer. Tore Olsen, tidligere ekspedisjonssjef i KUF, er rådets leder. NAROMs stab består i 2002 av daglig leder, studiekonsulent i full stilling samt fra 01.08.2002, en sivilingeniør og en ingeniør (engasjert i fulle stillinger) med ansvar for undervisning og laboratorievirksomhet. Dertil har NAROM engasjert vel 20 eksterne forelesere og veiledere på deltid. Dessuten trekker utdanningsvirksomheten betydelige vekslere på annet teknisk personale ved rakettskytefeltet. Dette gjelder blant annet i forbindelse med forberedelser og oppskyting av studentraketter og ved bruken av telemetristasjoner for nedlasting av data fra nyttelasten på raketten. NAROM kjøper videre kontortjenester og leier lokaler ved ARS.

### **3 Kartlegging av behov og kurstilbudet innenfor høyere utdanning samt planene videre**

#### **3.1 Aktiviteter og brukere de tre siste årene**

NAROMs kursaktiviteter innenfor høyere utdanning har økt fra 792 kursdøgn i 2000 til 988 kursdøgn i 2001. Plantallet for inneværende år er 1164. Videre var det 128 deltagere på de 14 kursene i 2000 mot 291 på de 14 kursene året etter. For 2002 er det planlagt 18 kurs med totalt 269 deltagere. Kursaktiviteten har med andre ord økt betydelig fra NAROMs første driftsår. Listen over utdanningsinstitusjoner som står ansvarlige for kursene er også utvidet betydelig over disse tre årene og inkluderer 9 institusjoner inneværende år mot 4 i startåret. Vi finner tre hovedgrupper blant kursaktivitetene på universitets- og høghskolenivå i denne treårsperioden: kurs for ingeniøruddanning i romteknologi, hovedfags- og forskerutdanningskurs i universitetenes regi samt kurs for lærerstudenter ved høghskolene i Bodø, Tromsø og Østfold (Halden).

Romingeniøruddanningen ved Høghskolen i Narvik dominerer sterkt NAROMs kursaktivitet slik vi kan lese av tabellen på neste side (jf. Spesifikasjon over antall deltakere på UH-tiltak). Dette gjelder både for antall kurs, kursdeltakere og kursdøgn. Blant universitetene er NTNU og Universitetet i Oslo sterkest involvert mens Universitetet i Bergen trolig går inn i en opptrappingsfase. Universitetet i Tromsø har imidlertid ikke holdt kurs ved NAROM i den aktuelle treårsperioden. Videre ser vi av tabellen at 6 kurs har vært arrangert i NAROMs og Romsenterets egen regi de to siste årene.

I inneværende år er det dessuten planlagt to kurs som et samarbeid mellom universitetene i Oslo, Bergen og Leicester. Dette svake innslaget av kurs med deltagere fra *ulike* UoH-institusjoner gjenspeiler til dels de tosidige samarbeidsavtalene som NAROM og ARS har inngått med de enkelte høghskolene og universitetene siden oppstarten.

Tabell 1: Kursaktiviteter på universitets- og høghskolenivå ved NAROM (Andøya Rakettskytefelt) i perioden 2000-2002\*\*.

Ansvarlig institusjon	Antall kurs* og seminar	Antall deltakere	Antall kursdøgn
<b>HiN</b>			
2000	5	46	525
2001	7	150	608
2002	5	112	540
Totalt	17	308	1673
<b>HiBo</b>			
2000	-	-	-
2001	-	-	-
2002	1	6	30
Totalt	1	6	30
<b>HiTø</b>			
2000	1	7	35
2001	-	-	-
2002	-	-	-
Totalt	1	7	35
<b>HiØ</b>			
2000	-	-	-
2001	1	45	-
2002	2	20	20
Totalt	3	65	20
<b>FO/E</b>			
2000	1	16	80
2001	-	-	-
2002	-	-	-
Totalt	1	16	80
<b>NAROM</b>			
2000	-	-	-
2001	2	36	124
2002	3	44	140
Totalt	5	80	264
<b>NRS</b>			
2000	-	-	-
2001	1	12	36
2002	-	-	-
Totalt	1	12	36
<b>NTNU</b>			
2000	-	-	-
2001	1	20	140
2002	1	13	78
Totalt	2	33	218
<b>UiB</b>			
2000	-	-	-
2001	1	4	16
2002	1	4	24
Totalt	2	8	40
<b>UiO</b>			
2000	2	18	72
2001	1	8	32
2002#	4	48	270
Totalt	9	74	374

Tabellen er utarbeidet på basis av NAROMs egen spesifisering av 7. juni 2002.\* Delkurs inngår ikke her. Dessuten ga NAROM/ ARS veiledning for 7 hovedoppgaver og 2 diplomoppgaver i 2001. \*\* Tentative anslag/ planlagt aktivitet for 2002 per 7. juni d.å. # To av de planlagte kursene er et samarbeid mellom UiO, UiB og University of Leicester med totalt 27 deltagere og 210 kursdøgn. RKK- kurs i 2002 med 16 deltagere og 32 kursdøgn inngår for øvrig ikke i tabellen.

### **Løpende kursevaluering**

NAROM har gjennomført kursevalueringer i hele treårsperioden og disse gir gjennomgående aktivitetene et meget godt skussmål. Kursdeltagerne er i all hovedsak svært godt fornøyd med det faglige utbyttet. Mange ga uttrykk for at kurset ga dem en kraftig stimulans for videre studier. De få kritiske innvendingene vi registrerte ved en gjennomgang av noen av kursevalueringene, angikk det intensive kursopplegget som i flere tilfeller ga for liten tid til refleksjon.

NAROM oppsummerer normalt tilbakemeldingen fra deltakerne på de enkelte kursene. En av disse oppsummeringene av kurset i grunnleggende romteknologi høsten 2000 viser at studentene var godt fornøyd med det faglig utbyttet av kurset, samtidig som de fremmet flere mindre forslag til endret organisering av kurset. Dette gjaldt også studenter fra UiO på kurset FYS 115 samme høst og NTNUs kurs i romteknologi sommeren 2001 hvor det foreligger en oppsummering av studentenes kursevaluering.

### **Dekker tilbudet brukernes behov og hvor fornøyd er de?**

NAROM oppgir selv i notat datert 19. juni d.å. (s. 5) til NIFU at ” NAROM har i perioden 2000-2002 ikke avslått konkrete forespørsler på kursaktiviteter, men har på grunn av ressursbegrensninger ikke hatt god nok framdrift i utviklingen og igangsetting av en del av de mulighetene/ tiltakene som har framkommet i kontaktmøter/ drøftinger med ulike aktører”. NAROM viser i denne sammenheng til knappe ressurser som begrensende faktor ”for å få realisert mer av de ønsker, planer og behov som våre UoH-samarbeidspartnere har pekt på”.

Utdanningsinstitusjonenes behov er til dels definert i de formelle samarbeidsavtalene med NAROM som særlig fokuserer bruken av ARS som feltstasjon og skolelaboratorium i deres respektive kurstilbud. Dels defineres og diskuteres brukernes behov i de respektive kontakt- og samarbeidsorganene mellom det enkelte lærested og NAROM/ ARS. Videre kan den nylig utgitte katalogen *Verdensrom og vekttall* fra Norsk Romsenter gi en indikasjon på utdanningsinstitusjonenes ulike tilbud og de påfølgende behovene for feltstasjon og laboratorium. Katalogen lister opp vel 100 enkeltkurs fra totalt 13 institusjoner (feltlab-øvelser er imidlertid ikke relevant for flertallet av kursene). Høgskolene i Bergen, Gjøvik og Ålesund samt universitetsstudiene på Kjeller kommer i tillegg til de institusjonene som NAROM enten samarbeider med i dag eller er i ferd med å innlede et slikt samarbeid med (omtalt senere i kapitlet). Katalogen deler inn kursene i følgende kategorier; astrofysikk og astronomi, romfysikk, jordobservasjon, telekommunikasjon og navigasjon, romteknologi og mikrogravitasjon. Dertil kommer kurstilbud for lærere og internasjonale studenttilbud som NRS støtter.

Vi har kontaktet enkelte av brukerne for å få et bedre inntrykk av UoH-institusjonene som brukere av NAROMs tjenester i dag. Deres erfaringer og vurderinger blir omtalt i kapittel 4. Først vil vi ta for oss brukernes samarbeidsavtaler som også bidrar til å belyse deres generelle behov i forhold til NAROM og ARS.

## **3.2 Formaliserte samarbeid**

### **Foreliggende avtaler med norske UoH-institusjoner**

NAROM har inngått tosidige samarbeidsavtaler med følgende enkeltinstitusjoner i Høgskolesektoren per august 2002:

Høgskolen i Narvik (HiN)

Høgskolen i Tromsø (HiTø)

Høgskolen i Bodø (HiBo)

Høgskolen i Østfold (HiØ)

NAROM arbeider dessuten for å opprette samarbeidsavtaler med Høgskolen i Telemark og Høgskolen i Oslo. HiNs samarbeidsavtale er naturlig nok den mest omfattende på grunn av ingeniørutdanningen i romteknologi, mens de tre øvrige lærestedenes avtaler er noe mer generelle, men likevel rettet mot de respektive lærerutdanningene. Alle avtalene spesifiserer samarbeidets mål og omfang, tilgangen til infrastrukturen ved ARS, kostnadene for dette samt et kontaktutvalg som skal planlegge og gjennomføre samarbeidstiltakene. For HiN og HiTøs del er kostnadene spesifisert i kronebeløp (de eldste avtalene). HiBo og HiØs avtaler pålegger eksplisitt NAROM et ansvar for medfinansiering av kursutviklingen som inkluderer ARS og ALOMAR samt medfinansiering av høgskolenes merkostnader ved å lokalisere aktiviteter til ARS. I det siste tilfellet er ansvaret begrenset til tre år.

NTNU var det første universitetet som underskrev samarbeidsavtale med NAROM. Dette skjedde i januar 2002. Avtalene til NTNU og UiTø (og det foreliggende utkastet til UiOs samarbeidsavtale med NAROM) er nær sagt identiske. Avtalenes mål og omfang er bredere enn for høgskolenes del (med unntak av HiN) ved at de alle innbefatter forskningsaktiviteter og veiledningsfunksjon i forbindelse med studentprosjekter. Finansieringsmodellen for universitetene er for øvrig den samme som for UiTø og HiØ.

### **Samarbeidet mellom NAROM AS og morselskapet ARS**

NAROMs utnyttelse av infrastrukturen ved ARS krever langsiktig planlegging for å kunne samordnes med de mange oppskytningskampanjene ved ARS. Viktige deler av det utstyret som kursaktiviteten benytter under disse kampanjene er det samme som brukes av forskere fra inn- og utland i forbindelse med oppskytningskampanjer. Studentene har imidlertid tilgang til en egen telemetristasjon som de benytter parallelt med det øvrige telemetrianlegget som forskerne benytter under oppskytningskampanjene. Tilgangen til forskningsstasjonen ALOMAR vil derimot være begrenset for studentene i slike perioder. Enkelte kursaktiviteter kan imidlertid finne sted samtidig med større oppskytningskampanjer når dette er godt forberedt. Dette gir selvfølgelig en ekstra dimensjon ved disse studentenes opphold ved ARS. NAROMs behov i forbindelse med kursaktiviteten blir forsøkt dekket så langt som mulig, men ARS ønsker imidlertid å unngå omfattende kursaktiviteter samtidig med store internasjonale kampanjer. NAROMs virksomhet synes å være godt integrert med morselskapet ARS på alle måter. Kolbjørn Adolfsen kjenner som

initiativtaker og dagens styreleder i NAROM, raskt hvor skoen trykker og er svært innstilt på å imøtekomme de behovene som NAROM selv definerer. Staben ved ARS er imøtekommende og sterkt opptatt av å støtte opp om kursaktiviteten som organiseres gjennom NAROM, noe som på sikt kan gi økt trygghet for arbeidsplassene ved rakettskytefeltet. Studentenes nærvær er også trolig en stimulans for staben siden de ofte viser meget sterk interesse for virksomheten ved skytefeltet. Samtidig bidrar også de besøkende foreleserne på kursene til å gjøre ARS til en mer stimulerende arbeidsplass.

*Er det så fortsatt utnyttet potensial i infrastrukturen?* Kapasiteten ved rakettskytefeltet er ifølge ARS lett å tilpasse. ARS har en prosjektorganisert matriseorganisasjon som raskt kan kjøpe inn tjenester for å ta hånd om perioder med ekstra stor etterspørsel etter tjenester. Det velger man også å gjøre i stedet for å ansette folk før en ser at det virkelig er et vedvarende behov for nye stillinger. Således blir arbeidsstokken og infrastrukturen gradvis tilpasset til endrede behov.

### **Samarbeidet med NRS og den øvrige "rom-familien"**

Norsk Romsenter (NRS) har et eget undervisningsutviklingsprogram som er ledet av informasjonssjef Per Torbo. Han er for øvrig også styremedlem i NAROM og var dessuten med i arbeidet allerede fra forprosjektets tid. Hovedmålet for undervisningsutviklingsprogrammet er "å utvikle et undervisningstilbud som spenner fra grunnskolen til universitetsnivå innenfor utvalgte områder av romvirksomhet" (Verdensrom og vektball, s.135). NAROM har en sentral rolle i dette arbeidet og derfor vektlegger NRS koordinering av egne aktiviteter med NAROMs aktiviteter. I fjor opprettet man derfor en egen styringsgruppe og inngikk en egen avtale mellom hovedkontoret og NAROM for å optimalisere bruken av ressursene (NRS Årsberetning 2001, s. 12). Samordningsutvalget skal dessuten sikre en bred koordinering av NAROM/ ARS-aktiviteter med tilsvarende NRS-aktiviteter, også overfor eksterne aktører. SAREPTA, et nettsted for inspirasjon for lærere og elever til prosjektoppgaver knyttet til verdensrommet, har stått sentralt i NRS undervisningsarbeid. Utover dette er NRS utdanningsengasjement orientert mot informasjon om internasjonale studietilbud innen romvirksomhet. Romsenteret gir videre stipend til norske studenter som deltar her. Romsenteret støtter også enkeltprosjekter i NAROMs regi og bidro til finansieringen av utviklingsprosjektet.

NAROM har videre en samarbeidsavtale med NIFRO (Norsk industriforum for romvirksomhet) som er en interesseforening som fremmer næringens interesser overfor det politiske miljøet og utenlandske miljøer. NIFRO er for øvrig representert i NAROMs råd. Samarbeidsavtalen mellom NAROM og NIFRO skal blant annet "styrke NIFROs kontakt med UoH-miljøene" bl.a. med sikte på en opptrapping innen romrelatert utdanning.

### **Andre samarbeidspartnere**

NAROM inngikk dessuten en formalisert samarbeidsavtale med RENATE (Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag) i februar. Kontakten med RENATE er under utvikling. Forbundet for Unge Forskere (FUF) har derimot samarbeidet lenge med ARS/ NAROM. Hver høst arrangerer FUF en uke lang "Space

Camp'' på Andøya med deltakere fra hele Europa. Samarbeidet mellom FUF og NAROM ble formalisert i en egen avtale i april i år.

### **3.3 Finansieringen av dagens aktivitet**

Den statlige basisfinansieringen er i dag helt avgjørende for NAROMs virksomhet. Det vil ikke være mulig å fullfinansiere NAROM utelukkende gjennom kursinntekter gitt institusjonens økonomiske situasjon. Basismidlene brukes primært til lønnsmidler og til å dekke kostnader ved utviklingen av nye kurs/tiltak. Merkostnadene for de ulike kursaktivitetene dekkes derimot av institusjonene selv. Dette er utgifter til reise, opphold ved ARS og materiellkostnader som kursene medfører. Dessuten dekkes innleid assistanse fra ARS eller andre for laboratorieøvelser mv. gjennom merkostnadene. Kursinntektene økte fra 1,85 mill. i 2000 til 3,1 mill. i 2001.

Det offentlige tilskuddet på kr. 2,0 mill. i 2000 ble trappet opp til kr. 2,5 mill. i fjor mens det for 2002 først ble bevilget 2,5 mill. før Stortinget vedtok en ekstrabevilgning på 1,25 mill. i revidert budsjett i juni 2002.

Økningen i den statlige basisbevilgningen vil trolig styrke utviklingsaktiviteten og tilretteleggingen av kursaktivitetene. Videre vil en lettere kunne tiltrekke seg kurstilbud fra flere institusjoner ved å etablere et reisestøttefond. Dagens relativt høye reisekostnader til Andøya fra Sør-Norge er en begrensende faktor for kursaktiviteten.

NAROM betaler i dag ARS for bruken av infrastrukturen (utleie av lokaler, laboratorier og instrumenter). Dette koster kr. 480.000 årlig. I tillegg kommer kjøp av tjenester – administrativ støtte i hovedsak resepsjonstjenester – for kr. 125.000 årlig. Dette ble avtalefestet i 1999. Videre kjøper NAROM eksterne tjenester i forbindelse med undervisningen fra ARS og da med en timepris på kr. 350,-. Samme timepris brukes for øvrig i de få tilfellene hvor NAROM selger egne tjenester til konsernet ARS. Prisingen av NAROMs tjenester er alt basert på selvkost. Ingen *overhead* beregnes for ARS' salg av tjenester til NAROM.

Selv om ARS ikke har noen direkte økonomiske forpliktelser overfor NAROM, bidrar skytefeltet betydelig på en indirekte måte. Under utviklingsprosjektet (1997-99) investerte ARS 6,2 millioner kroner for å tilrettelegge NAROM-aktiviteter. Det ble bygd opp en egen studenttelemetrastasjon, undervisningslokaler og laboratorier som alt leies ut til kostpris. Slike investeringer ville vært umulig for NAROM å bære. Dessuten støtter ARS indirekte NAROMs virksomhet gjennom å gi tilskudd til enkelte av brukernes reisekostnader etter søknad.

### **3.4 Planlagt aktivitet og framtidige brukere**

Basert på de mål og strategier som styret har nedfelt i den strategiske plan for NAROM er det også utformet en handlingsplan for 2002. Handlingsplanen har definert hele 17 hovedaktiviteter for neste år. Utover å gjennomføre de planlagte undervisningstiltakene i 2002, prioriterer handlingsplanen særlig:



*”(å) etablere flere og sterkere formaliserte samarbeidsrelasjoner mellom NAROM og universiteter, høyskoler og EVU-aktører”*

*”å utvikle/ gjennomføre minst tre nye undervisningstiltak.”*

Handlingsplanen vektlegger deretter bedring av den pedagogiske tilretteleggingen for gjennomføring av praktiske laboratorie- og feltøvinger på ARS og den tilknyttede forskningsstasjonen ALOMAR. En ønsker å bygge opp en database for gjennomføring av praktiske laboratorie- og feltøvinger for ulike undervisningstiltak og nivå. Dertil vil en oppgradere utstyr ved ARS/ ALOMAR og fremme den pedagogiske tilretteleggingen av øvingene. Handlingsplanen inkluderer også en evaluering av aktiviteten i inneværende år samt en målsetting om å ”oppnå permanent videreføring av den årlige grunnbevilgning over statsbudsjettet fra og med 2003, samt en økning av denne til 5 millioner kroner ”.

### **Nye samarbeidsavtaler og felleskurs for universitetene**

NAROMs samarbeidsavtale med UiO er nå klar for signering, mens prosessen mot en samarbeidsavtale med UiB vil bli gjenopptatt i høst etter at UiB nylig bestemte seg for at romfysikk skulle være et framtidig satsingsområde ved universitetet. Universitetet i Tromsø signerte samarbeidsavtalen med NAROM i april d.å. mens en antar at samarbeidet med Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) vil bli formalisert høsten 2002. UNIS, NAROM og Andøya Rakettskytefelt deler for øvrig en professor II-stilling i dag.

I tillegg til de tosidige samarbeidsavtalene er det i inneværende år igangsatt samarbeid om et studentsatellittprosjekt der NLH inngår i tillegg til studenter og vitenskapelig personale fra NTNU og HiN. NAROM organiserer dette prosjektet i samarbeid med Andøya Rakettskytefelt og Norsk Romsenter. NAROM arbeider for å formalisere samarbeidet med NLH i høst og ønsker at dette skal utvides utover studentsatellittprosjektet.

NAROM er for øvrig i kontakt med Sentralorganet for fleksibel læring i høgre utdanning (SOFF) for å drøfte ”utviklingen av undervisningstiltak (fellestiltak) i UoH-sektoren der fjernundervisning og fleksibel utdanning inngår som sentrale elementer i kombinasjon med feltkurs ved ARS/ NAROM” (notat av 19. juni 2002). Man tar sikte på å starte et utviklingsprosjekt for dette i høst. ARS/ NAROM har for øvrig allerede i samarbeid med flere utdanningsinstitusjoner utviklet internettbaserte læringsressurser i form av digitale lærebøker for kursene ”Romrelatert miljøfysikk for lærere” samt ”VKII Romteknologi”. Dessuten arbeider man med det digitale læreverket ”Mennesket og rommet” for grunnskolen. Dette siste skal integreres med NRS-prosjektet ”SAREPTA” (et nettsted for inspirasjon for lærere og elever til prosjektoppgaver knyttet til verdensrommet. Vel 1100 ungdomsskoler og videregående skoler er i dag registrerte brukere her ifølge NRS) i august 2002. NAROM skal så i november i samarbeid med NRS lansere en norsk romrelatert undervisningsportal for romrelatert opplæring med oversikt over undervisningstilbud og læringsressurser samt med en e-læringsplattform for både lærere, elever og studenter.

## 4 Vurdering av kurstilbudets organisering og finansiering

### 4.1 Organisering

Mandatet for evalueringen inkluderer i tillegg til en kartlegging av ”hvilke behov NAROM dekker for universitets- og høyskolesektoren” og institusjonenes bruk av NAROMs tjenester, også en ”vurdering av alternative finansieringsordninger mellom de høgre institusjonene og NAROM” samt ”alternative samarbeidsformer”.

Dette delkapitlet tar først for seg organiseringen av samarbeidet og vurderer denne i lys av de overordende behovene som enkeltinstitusjonene har samt samfunnets bredere behov. Dernest vurderes finansieringsmodellen ut fra vår anbefaling om utviklingen av samarbeidsformene.

Dagens kursvirksomhet på universitets- og høyskolenivå ved NAROM er, som beskrevet i kap. 3, basert på samarbeidsavtaler med enkeltinstitusjoner. Kursaktiviteten ved NAROM på dette utdanningsnivået har utelukkende bestått av kurs for den enkelte høyskole eller det enkelte universitet. NAROM har imidlertid i høst planlagt det første *felles* feltkurset med deltagelse fra flere universiteter (UiB, UiO, Univ. of Leicester). Dessuten er det nylig igangsatt et samarbeid om oppbygging, oppskyting og utnyttelse av en studentsatellitt.

#### Finnes det andre relevante modeller?

Finner vi så eksempler på tilsvarende opplæringscentre på høyere nivå hvor den lokale infrastrukturen og de naturgitte forholdene er så sentrale for aktiviteten? NAROM er en svært så uvanlig organisasjon i internasjonal sammenheng da målgruppen strekker seg fra grunnskole- til UoH- nivået og dessuten inkluderer etter- og videreutdanning. Dertil er NAROM svært tett knyttet opp mot infrastrukturen ved rakettskytefeltet som dessuten inkluderer forskningsinstallasjoner. Flere utenlandske miljøer har vist interesse for NAROM-modellen. Det svenske romteknologimiljøet er blant disse og utvikler nå sitt eget konsept på feltet: *Kiruna Rymd- och miljöcampus, KRM*. Denne modellen er basert på et tett samarbeid mellom sivilingeniørutdanningen i romteknologi i Luleå (<http://rymdteknik.luth.se/>), ingeniørutdanningen ved Umeå universitet (<http://www.ryp.umu.se/>) og forskningsinstitusjonen Institutet för Rymdfysik (IRF) i Kiruna (<http://www.irf.se/>). Sivilingeniørstudentene i ”rymdteknikk” ved Luleå tekniska universitet oppholder seg ved IRF i Kiruna det avsluttende studieåret. Også studenter fra ingeniørutdanningen i romteknologi ved Umeå universitet vil få deler av sin undervisning på campus i Kiruna: <http://www.irf.se/krm/index.html> Representanter fra de to utdanningene og for IRF arbeider fortsatt på regjeringens oppdrag mot følgende mål:

*”...Genom gruppen skall de två universiteten och institutet samverka i syfte att bygga upp en samlad organisation för grundläggande högskoleutbildning och forskning inom rymd- och miljövetenskap i Kiruna.”*

*Kiruna Rymd- och miljöcampus* ble imidlertid formelt åpnet av H.M. Kungen i september 2000, men er fortsatt under oppbygning. Målsettingen er at organisasjonen skal settes i drift høsten 2002. I mars i år forelå et utkast til samarbeidsavtale mellom de tre institusjonene. Ytterligere detaljer i samarbeidsmodellen har ikke vært tilgjengelige.

Den svenske samarbeidsmodellen er verdt å ha i bakhodet når en vurderer samarbeidsformene ved NAROM. Men siden modellen fortsatt er noe uavklart, vektlegger dette notatet snarere organisasjonsmodellen som *stiftelsen Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS)* er tuftet på. Vi vil hevde at denne samarbeidsmodellen er relevant når en skal vurdere organiseringen av NAROMs aktiviteter. UNIS er en privat stiftelse etablert i 1994, som *eies av de fire norske universitetene*. UNIS skal ifølge vedtektene:

*...gi studietilbud på universitetsnivå og drive forskning med utgangspunkt i Svalbards geografiske plassering i et høyarktisk område, med de spesielle fortrinn dette gir gjennom bruk av naturen som laboratorium og arena for observasjoner og innsamling og analyse av data.*

*Studiene skal være et supplement til den undervisningen som gis ved universitetene på fastlandet, og inngå i et ordinært studieløp som fører fram til eksamener og grader på cand. mag., siv.ing., hovedfags- og dr.gradsnivå.*

*Studietilbudet skal etter hvert gis en internasjonal profil, og undervisningen, eller deler av denne, vil foregå på engelsk.*

UNIS ledes av et styre og en direktør. Styremedlemmene kommer fra de fire universitetene, Svalbardrådet samt UNIS. *Virksomheten ved UNIS finansieres i all hovedsak av en årlig statlig bevilgning* på vel 30 millioner kroner i 1999 og 2000. UNIS har fire fagavdelinger (og studieretninger), en teknisk avdeling, samt en administrativ avdeling. Den vitenskapelige staben består av 14 ansatte i full stilling og 11 i professor II stilling mens det tekniske støtteapparatet utgjør 6,3 årsverk. Dessuten består staben av 7 personer (jf. årsmeldingen 2000). Dette året deltok omkring 240 studenter på 35 ulike kurs (hvorav 16 på hovedfags- eller dr.gradsnivå) eller de arbeidet med hovedfagsoppgaver ved UNIS noe som totalt utgjorde vel 100 studentårsverk. Studentene kom fra i alt 21 nasjoner og vel halvparten av dem fra land utenfor Norden.

Strategiplanen fram mot 2010 tar sikte mot å *utvide studietilbudet* til 150 studentårsverk innen utgangen av 2006 hvor 50% av studentene skal være på lavere grads nivå og studieprogrammene skal markedsføres internasjonalt. *Undervisningen og forskningen tar utgangspunkt i de betydelige forskningsinstallasjonene og naturgitte fortrinnene som Svalbard og de nære havområdene gir*. En planlegger å opprette 10 nye forskerstillinger og et tilsvarende antall professor II-stillinger fram mot 2006. *UNIS skal videre arbeide aktivt for å øke eksternt finansiering* fra Forskningsrådet, EU og andre kilder med en målsetting om at UNIS ved utgangen av 2006 skal ha 16 eksternt finansierte årsverk. UNIS står sentralt i den langsiktige målsettingen om å bygge opp Svalbard som en internasjonal plattform for polarforskning under norsk kontroll.

## **Enkeltinstitusjonenes spesielle behov og samfunnets behov**

Med UNIS-modellen som bakteppe vil vi nå vurdere organiseringen av kursaktivitetene ved NAROM. Følgende avveining er det sentrale elementet i vurderingen:

- *enkeltinstitusjonenes spesielle kursbehov*
- *gevinster av en tettere samordning av kursaktiviteten i forhold til:*
  - *økt kurskvalitet gjennom synergieffekter for læringen*
  - *utnyttelsen av de samlede offentlige midlene som benyttes til slike kurstilbud*
  - *økt utdanningskapasitet*

NAROM vektlegger i dag den enkelte utdanningsinstitusjonens spesielle behov i forhold til ARS' rolle som feltstasjon og skolelaboratorium meget sterkt. *Kursaktiviteten ved NAROM skreddersys for det spesielle behovet som den enkelte institusjonen måtte ha.* Videre er det jevnlig kontakt mellom NAROM og den enkelte brukerinstitusjonen i separate kontakt- eller samarbeidsutvalg. De tette koblingene mellom kurstilbyder og brukeren gjør det enkelt å justere kurset etter endrede behov og antall deltagere.

Alle de sentrale brukerne vi har vært i kontakt med gir en nærmest unison honnør til NAROMs lydhørhet. En sentral bruker ga dertil uttrykk for at NAROM også var meget dyktig til selv å identifisere behov – herunder fremme ideer til feltkurs. ARS/NAROMs personlige kontakter med sentrale forskere ved utdanningsinstitusjonene og industrien bidrar til å sikre kursenes relevans og kvalitet. På direkte spørsmål ga imidlertid en av brukerrepresentantene uttrykk for at det var enkelte forbedringspotensial i samarbeidet med NAROM. Dette gjaldt primært eldre måleutstyr på avgrensede felt som ikke var tidsmessig og der grensesnittet mot annen teknisk apparatur var for dårlig for å kunne utnyttes effektivt på høyere grads studier samt i forskningsøyemed. Behovet er imidlertid fanget opp av NAROM allerede og investeringsplaner for opprustning av utstyret foreligger. Den tette kontakten sikrer at enkeltinstitusjonenes behov kan følges opp med argusøyne. Det tosidige samarbeidsforholdet sikrer at enkeltbehov ikke blir gjenstand for nedprioritering i forhold til konkurrerende behov som andre utdanningsinstitusjoner eventuelt måtte ha.

Det er selvfølgelig avgjørende for de enkelte utdanningene at feltdelen av et kurs er relevant i forhold til kurset som sådan og videre passer inn i den spesielle utdanningen. Her trekker NAROM på erfaringene fra tidligere avholdte kurs og nøkkelpersoner i romforskningsmiljøene. Man skal imidlertid heller ikke se bort fra de betydelige læringseffektene som samarbeid på tvers av institusjonene kan ha for både student- og forskernettverk. *Velorganiserte felleskurs for flere utdanningsinstitusjoner vil med høy sannsynlighet gi helt nye læringseffekter (synergier)* ved at vitenskapelig personale og studenter fra ulike institusjoner møtes på felles kurs og utveksler ideer og kontakt som bidrar til å videreutvikle et fellesskap for utdannings- og forskningsmiljøene på tvers av institusjonsgrensene. En av brukerrepresentantene så ”fantastiske læringseffekter” spesielt på hovedfagsnivå og for dr.gradskurs der studenttallet er lavt.

*Det er videre mye som taler for at utdanningsinstitusjonene i mange tilfeller har sammenfallende behov og at de begrensede nasjonale ressursene til romrelatert utdanning på høyere nivå kan utnyttes bedre gjennom en sterkere grad av samordning av*

*enkelbrukernes kursaktiviteter.* Dette vil sikre at det ikke etableres parallelle kurstilbud med få deltagere til fortregning av felleskurs som kan mobilisere lærerressurser til felles utbytte og en lavere kostnad per kursdeltager.

*De romrelaterte studietilbudene som gis ved norske universiteter og høyskoler (ref: Verdensrom og vektall) kan samordnes bedre - slik at den samlede kapasiteten i romrelaterte kurstilbud kan økes samtidig med at det faglige utbyttet for disse kursene kan bedres samtidig med at ressursutnyttelsen optimaliseres.*

Kursaktivitetene ved NAROM på UoH-nivå samt de vel 100 ulike kurstilbudene som eksisterer på dette nivået i utdanningsinstitusjonene i dag utgjør tre hovedgrupper av utdanningstilbud som gir tilsvarende kompetanser:

- Ingeniør- og sivilingeniørutdanning for teknologisk kompetanse
- Forskerutdanning med tanke på vitenskapelig kompetanse
- Lærerutdanning med tanke på naturfaglig pedagogisk kompetanse

*Institusjonene med interesser knyttet til hver av disse tre hovedgruppene av utdanningstilbud bør følgelig kobles gjennom fellesprosjekter, samarbeidsutvalg, felles kurs og etter hvert overgripende samarbeidskontrakter.* UNIS-modellen viser vei her; de fire universitetene har i denne modellen et nært formalisert samarbeid om utdanningstilbud av felles interesse som ikke kunne foregått noe annet sted på grunn av infrastrukturen og naturgitte forhold. Formaliserte samarbeidsavtaler bør imidlertid inngås på høyeste institusjonsnivå slik at ikke kurssamarbeidet strander på grunn av ressursmangel ved enkeltinstitutter eller fakulteter. Flaskehalsen for dagens kursvirksomhet, inkludert planlagte felleskurs på høyere nivå er ifølge alle våre informanter ressursmangelen. Imidlertid må det i tillegg til god finansiering være en bevissthet om at samarbeid kan skape spenninger for å kunne lykkes med framtidige samarbeid. Enkeltinstitusjoner kan velge bort samarbeidsbestrebelse fordi de tror at dette kan gi opphav til uønsket konkurranse om studentene og dagens bevilgninger eller deres status som utdanningsinstitusjon. Det er imidlertid mer nærliggende å anta slik som også en av våre informanter ga uttrykk for, at samarbeidstiltak og felles rekrutteringstiltak i NAROMs regi bare øker antallet kandidater som ønsker romrelatert utdanning.

*Det er avgjørende at også NAROMs tilbud er komplementært slik som UNIS i forhold til fastlandsuniversitetene, så at ikke knappe ressurser ødsles ved konkurrerende tilbud. I dette tilfellet er det særlig et behov for intensive kurs da mange studenter har familie eller andre sosiale forpliktelser som gjør lengre opphold på Andøya umulige. Videre bør universitetstilbud være internasjonale for å sikre kvalitet og fremme nettverk på tvers av nasjonsgrensene.*

En god samordning av aktiviteten vil ha stor betydning for å kunne:

- imøtekomme landets (næringens) store behov for kandidater på en effektiv måte
- øke utnyttelsen av ARS som feltstasjon/ skolelaboratorium (sikre arbeidsplasser)
- fremme rekrutteringen av romforskere for framtiden slik at miljøene som skapes kan oppnå den nødvendige kritiske masse for å skape forskning av høy kvalitet.

Det er vanskelig å se hvordan utdanningsbehovet på feltet kan sikres uten en mer samordnet innsats. Behovet for kandidater bare til romnæringen (samlet omsetning vel 5,2 mrd. kr i 2000, sysselsetter rundt 2500 personer ifølge notatet "Verdensrom og arbeidskraft") er meget stort. "Veksten i næringen og den naturlige avgangen gjør at det samlet sett er et behov for nærmere en dobling av antall sysselsatte i perioden 2002-2004" ifølge notatet (s.8). Den årlige veksten i næringen er omkring 15 prosent mens erstatningsbehovet blir anslått åtte prosent årlig. Dersom prognosene holder stikk, vil det i 2004 være et behov for anslagsvis 900 nyutdannede i næringen. I tillegg er det også et svært betydelig rekrutteringsbehov av forskere på feltet. Avgangen innenfor det norske romforskningsmiljøet bekymrer også da næringen er avhengig av et aktivt forskningsmiljø og langsiktige forskningsinvesteringer for å styrke sin konkurransekraft i denne svært så eksportrettede næringen.

## 4.2 Finansieringen

Vi så allerede i kapittel 3 at den statlige basisbevilgningen var helt avgjørende for NAROMs virksomhet siden brukerinstitutionene ikke var i stand til å betale for det tjenestene virkelig kostet. Basismidlene finansierte lønnskostnadene og til dels kostnadene for utvikling av kurs. NAROMs merkostnader forbundet med de enkelte kursene må institusjonene i all hovedsak dekke selv.

### Mer betalingsdyktige brukere?

Det er kanskje nærliggende å foreslå at utdanningsinstitusjonene må bli mer betalingsdyktige ved å tilføre dem tilstrekkelige statlige midler for å finansiere deres kursbehov for fremtiden. Hvis en slik tildeling fungerte etter intensjonen (og ikke gikk til andre presserende formål), ville dette økt antallet avholdte kurs, forutsatt at NAROM oppjusterte prisene gradvis for å dekke sine kostnader til kursaktiviteten.

Imidlertid er det flere årsaker til at en slik finansieringsmodell *ikke* er å foretrekke. De viktigste årsakene har vi drøftet i delkapitlet foran, nemlig;

- økt kurskvalitet gjennom synergieffekter for læringen,
- øke utnyttelsen av de samlede offentlige midlene som benyttes til slike kurstilbud,
- øke utdanningskapasiteten på fagområdet.

### Betydelig økning av basisfinansieringen

*Alternativet som er å foretrekke, er snarere en betydelig økning i de statlige basismidlene til NAROM opp på det nivået som NAROM selv skisserer i sin søknad til UFD fra mars i år, slik at kursvirksomheten kan utbygges og betydelige midler kan avsettes til kursutvikling og pedagogisk tilrettelegging. Dertil vil det være behov for å bygge opp et reisefond som kan gi støtte til deltakerinstitutionene etter søknad. Nettopp de betydelige reiseutgiftene til Andøya, spesielt fra Sør-Norge er i dag en barriere for at flere kurstilltak blir realisert. En betydelig del av kursaktivitetene bør imidlertid fortsatt finansieres av*

*brukerinstitutionene slik at deres medansvar for og kostnadsaspektet ved feltkursene bevisstgjøres.*

Nå kan en også tenke seg at kursaktiviteten ved NAROM etter hvert vil få et langt større omfang og derved gi noen stordriftsfordeler som medfører kostnadsbesparelser. Dessuten kan det på sikt kanskje bygges opp et marked for salg av internkurs til norske bedrifter på feltet da det skisserte kompetansebehovet på kort sikt delvis vil måtte finansieres av bedriftene selv. I tillegg kan det kanskje også være mulig å bygge opp et internasjonalt marked for kurs etter hvert, blant annet gjennom utdanningsprogrammet til den europeiske romfartsorganisasjonen (ESA). Gitt at slike muligheter kan utvikles vil muligens kursaktiviteten ved NAROM etter hvert ha et mer beskjedent behov for statlig basisfinansiering.

### **NAROM sentral for rekruttering til real- og teknologifag**

En siste prosjektbasert inntektskilde for NAROM er også tenkelig. Nettopp på grunn av NAROMs markerte rekrutteringsengasjement i forhold til teknologiske og naturvitenskapelige fag og det antatt store potensialet romrelaterte utdanninger har i denne sammenheng, bør *NAROM utnyttes aktivt i en nasjonal politikk for å fremme rekrutteringen til disse fagene.* Det er liten tvil om at det er behov for en aktiv og målrettet statlig innsats for å rekruttere flere elver til en rekke teknologiske og naturvitenskapelige utdanninger generelt. Men uten en storstilt satsing vil de mange velmente, men ukoordinerte og underfinansierte tiltakene som har preget denne uløste problematikken på store deler av 90-tallet, få begrenset betydning for rekrutteringen. *Dersom det derimot initieres en storstilt statlig satsing på rekruttering til real- og teknologifag som kan sammenlignes Finlands LUMA-prosjekt og det svenske NOT-prosjektet, bør det kanaliseres betydelig støtte til rekrutteringsprosjekter i NAROMs regi* for eksempel gjennom en oppskalering av Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag (RENATE). Interessen som RENATE allerede har vist NAROM, er nok en indikasjon på senterets store potensial i rekrutteringssammenheng.

## Referanseliste

### *Kopier av dokumenter mottatt fra UFD:*

- Strategisk plan – Handlingsplan 2002 for Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) vedtatt 4. desember 2001, datert 15. mars 2002, 12 sider med vedleggsoversikt – i hovedsak følgende 8 dokumenter:
- Presseklipp fra Observer Norge as om Andøya Raketttskytefelt og NAROM, august 2001
- Presseklipp fra Observer Norge as om Andøya Raketttskytefelt og NAROM, august-desember 2001
- Resultatregnskap for NAROM as for 2001, datert 25. februar 2002
- Samarbeidsavtale mellom NAROM og NIFRO (Norsk Industriforum for romvirksomhet) datert 22. august 2001
- Stortingets vedtak om NAROM, sitater fra stortingsbehandlingen av NAROM siden 1998 (udatert, notat i departementet?)
- Strategi- og handlingsplan 2002 for NAROM, udatert, (15 sider + vedlegg)
- Styrets  rsberetning for 2001 NAROM, datert 25. februar 2002
- Verdensrom og arbeidskraft – notat om utdanning og behov for arbeidskraft til romrelatert virksomhet fra NAROM og Norsk Romsenter, udatert
- Dessuten innholdt forsendelsen:*
- Brev fra revisorfirmaet KPMG as til NAROM as datert 20. februar 2001 (1 side)
- Presseklipp fra Imedia Norge AS, datert mars-oktober 2000
- Rapport for NAROM 2000. Styrets rapport datert 30. mars 2001(10 sider)
- Resultatregnskap 2000 (4 sider)
- Utdrag av Handlingsplan 2001, vedtatt av styret 12. desember 2000 (11 sider)
-  rsberetning 2000, udatert, med påførte rettinger av driftsinntekter (12 sider)

### *Andre dokumenter mottatt fra NAROM*

- Forprosjektrapporten *Utvikling av romrelatert undervisning* til ARS fra prosjektleder Arne-Hjalmar Hansen som blant annet inneholdt anbefaling fra en referansegruppe med professorer ved universitetene i Norge, datert juni 1995 (37 sider samt 9 vedlegg hvorav ett strateginotat fra Hansen datert 1993 samt ett notat som beskriver eksisterende aktiviteter i 1995).



Kopi av søknad til UFD om bevilgning over statsbudsjettet til NAROM datert 18. mars 2002 (6 sider) samt oppstilling over behovet for statlig medfinansiering i form av basisbevilgning (1 side).

Kopi av inngåtte samarbeidsavtaler: mellom Andøya Rakett skytefelt AS (ARS) , Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) og Norges teknisk naturvitenskapelig universitet, datert 17. januar 2002 (3 sider); mellom ARS, NAROM og Universitetet i Tromsø, datert 17. april 2002 (3 sider); mellom NAROM, ARS og Høgskolen i Narvik, datert 11. mai 2001 (5 sider); mellom NAROM, ARS og Høgskolen i Narvik, datert 11. mai 2001 (tilleggsavtale nr. 1, 3 sider); mellom NAROM og Høgskolen i Bodø, datert 26. november 2001 (2 sider); mellom Høgskolen i Østfold, datert 29. april 2002 (2 sider).

Kopi av inngåtte samarbeidsavtaler: mellom Nasjonalt senter for romrelatert opplæring (NAROM) og Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag (RENATE), datert 1. februar 2002 (2 sider).

Kopi av inngått samarbeidsavtale mellom Andøya Rakett skytefelt AS (ARS) og Høgskolen i Tromsø, 27. mai 1998 (2 sider).

Kopi av presseklipp til ARS fra Observer Norge AS for ultimo desember 2001 til ultimo april 2002 samt enkelte klipp fra mai og juni 2002.

Notat fra NAROM med svar på spørsmål i forbindelse med evalueringen mottatt per faks 7. juni 2002 (totalt 36 sider)

Notat fra NAROM med svar på spørsmål i forbindelse med evalueringen datert 14. juni 2002 følgende 5 vedlegg (totalt 29 sider): Oppsummering av kursevalueringer, Avtaler mellom ARS og NAROM, brev fra Nordland fylkesskattekontor, brev fra Vesterålen ligningskontor samt diverse presseklipp.

Notat fra NAROM med svar på spørsmål i forbindelse med evalueringen mottatt per faks 20. juni 2002 med (totalt 18 sider).

Program for besøket ved NAROM i tiden 10-12. juni i forbindelse med evalueringen

Referat fra møte mellom Universitetet i Bergen (UiB og Andøya Rakettskytefelt, datert 24. mai 2000 (4 sider).

Spesifikasjon over antall deltakere på UH-tiltak siden 1999 (3 sider).

Utkast til samarbeidsavtale mellom ARS, NAROM og UiO, udatert (3 sider).

Årsmeldinger for ARS for 1999, 2000, 2001 samt for NAROM for 2000 og 2001.

*Andre dokumenter:*

Brev fra Norsk Romsenter til Nærings- og handelsdepartementet ang. gjennomgangen av de offentlig finansierte virkemidlene rettet mot næringslivet.

Diverse brosjyrer samt utskrifter fra hjemmesiden til NAROM, ARS og NRS

Forespørsel om utredning med oppdragsbeskrivelse og tidsramme. Brev fra UFD til NIFU datert 22. april 2002, mottatt 24. april.

Forespørsel fra NIFU om oversendelse av dokumenter fra NAROM samt intervjuavtaler for 11. og 12 juni. Telefaks oversendt 4. juni 2002 (1 side med div. vedlegg).

Kontrakt vedrørende evaluering av Nasjonalt senter for romopplæring. Brev fra UFD til NIFU datert 2. mai 2002, mottatt 6. mai 2002.

Nasjonal langtidspan for romvirksomhet (NLTPR) med handlingsplan for 2002-2005

Plan for bedre samarbeid mellom/ samordning av undervisningsprogrammene ved konsernet Norsk Romsenter, datert 13. desember 2001.

Verdensrom og vektall 2002: Romrelatert undervisning ved universitetene og høyskolene i Norge. Utgitt av Norsk Romsenter, januar 2002.

## Vedlegg

### 1. Spesifikasjon av kursaktivitetene ved NAROM, mottatt 7. juni 2002.

1999

Institusjon	Kurs	Antall kurselever	Antall kursdøgn	Merknad
HiN	Workshop	11	55	
HiN	Optiske måleinstrumenter, Delkurs 1	11	55	
	Delkurs 2	11	55	
HiN	Romfysikk, Delkurs1	22	110	
	Delkurs 2	22	110	
HiN	Introseminar	25	125	
HiN	Romteknologi	33	125	
HiN	Romrelatert miljøfysikk, Delkurs 1	11	55	
	Delkurs 2	11	77	
	Delkurs 3	11	22	
HiN	Hovedoppgave-seminar	11	44	
HiN	Hovedoppgave	11	-	
HiN	Seminar	35	-	
NTNU	Romteknologi	16	112	
NRS	IKT, satellitt og miljø	16	64	
NRS	Kurs for høgskolelærere	16	64	
HiTø	Miljøfysikk, Delkurs 1	16	80	Vekttall HiTø
	Delkurs 2	16	80	
UiO	Fys-115	8	32	
<b>Sum</b>		<b>313</b>	<b>1265</b>	

**2000**

<b>Institusjon</b>	<b>Kurs</b>	<b>Antall kurselever</b>	<b>Antall kursdøgn</b>	<b>Merknad</b>
HiN	Workshop	11	55	
HiN	Romfysikk, Delkurs 1	24	120	
	Delkurs 2	24	120	
HiN	Introseminar	15	45	
HiN	Romteknologi	25	125	
HiN	Romrelatert miljøfysikk, Delkurs 1	6	30	
	Delkurs 2	6	30	
FO/E	FO/E Romteknologi, Delkurs 1	16	80	
	Delkurs 2	16	80	
HiT�	Milj�fysikk, Delkurs 3	7	35	Vekttall HiT�
UiO	Fys-115	8	32	
UiO	Str�ling og helse	10	40	
<b>Sum</b>		<b>168</b>	<b>792</b>	

**2001**

Institusjon	Kurs	Antall kurselever	Antall kursdøgn	Merknad
HiN	Workshop	9	36	
HiN	Optiske måleinstrumenter, Delkurs 1 Delkurs 2	8 8	40 40	
HiN	Romfysikk, Delkurs1 Delkurs 2	24 24	120 120	
HiN	Introseminar	24	72	
HiN	Romteknologi	24	120	
HiN	Romteknologi	15	60	EVU (Forsvaret) Vekttall HiN
HiN	Hovedoppgave	9	-	
HiN	Diplomoppgave	2	-	
HiN	Seminar	35	-	
Hi�	Seminar	45	-	
NTNU	Romteknologi	20	140	
UiO	Fys-115	8	32	
UiB	Fys-252	4	16	
NRS	Bruk av satellittbilder i klasserommet/Sarepta	12	36	
NAROM	Stråling og helse	16	64	I samarbeid med UiO og NRS
NAROM	Kurs for danske lærere	20	60	
RKK	Natur og miljøfag	16	32	
<b>Sum</b>		<b>323</b>	<b>988</b>	

## 2002

Institusjon	Kurs	Antall kurselever	Antall kursdøgn	Merknad
HiN	Romfysikk, Delkurs 1	24 (tentativ)	120 (tentativ)	
	Delkurs 2	24 (tentativ)	120 (tentativ)	
HiN	Introseminar	20 (tentativ)	60 (tentativ)	
HiN	Romteknologi	25 (tentativ)	125 (tentativ)	
HiN	Romrelatert miljøfysikk, Delkurs 1	8	40	
	Delkurs 2	8	40	
HiN	Seminar	35	35	
UiO	Fys-115 (Høst)	8	8	
UiO	Stråling og helse	13	52	I samarbeid med UiO og NRS
HiBo	Ekskur.oppl. Nordlyssenteret	6	30	
Hi�	Verdensrom og teknologi (Høst)	6	30	
Hi�	Seminar	20	20	
UiB	Fys-252 (Høst)	4	24	
NTNU	Romteknologi	13	78	
RKK	Natur og miljøfag (Høst)	16	32	
NAROM	Verdensrom og klasserom (Høst)	16	64	I samarbeid med UiO og NRS
NAROM	Jorda sett fra satellitt (Høst)	16	64	I samarbeid med UiO og NRS
NAROM	Samling av lærere FIF (Høst)	12 (tentativ)	12	I samarbeid med UiO
UiO/UiB/ Leicester University	Magnetospheric dynamics and ionospheric effects (tentativ)	15 (tentativ)	150	Vekttall
UiO/UiB/ Leicester University	Experimental methods for auroral electro dynamics (tentativ)	12	60	Vekttall
<b>Sum</b>		<b>301</b>	<b>1164</b>	

