

Programrapport 2018 – Program for romforskning / ROMFORSKNING

Sammendrag

Program for romforskning (ROMFORSKNING) skal styrke og videreutvikle grunnleggende forskning knyttet til utnyttelsen av norsk medlemskap i romorganisasjoner og romrelevante forskningsinfrastrukturer, særlig European Space Agency (ESA), European Incoherent SCATter (EISCAT) og Nordic Optical Telescope (NOT). Programmet skal dessuten fremme utviklingen av en ny generasjon romforskere. Tematisk er programmet rettet mot sol-jord fysikk, universets oppbygning og utvikling, samt jordobservasjoner fra satellitter. ROMFORSKNING hadde et budsjett i 2019 på 28,41 mill. kroner i hovedsak finansiert fra KD og KLD.

ROMFORSKNING har en formålstjenlig portefølje av prosjekter som bidrar til å styrke norske forskningsmiljøers utnyttelse av data fra ESAs forsknings satellitter, EISCAT og NOT. Viktige anvendelser av forskningen finner vi innenfor klimaovervåking, ressurskartlegging, forurensning ved petroleumsvirksomhet, overvåking og forvaltning av polarområdene. Eksempler på direkte nytteverdi av forskningen er økt forståelse av effekten solen har på klimaet og påvirkningen solstormer og geomagnetiske stormer ("romværet") kan ha på teknologiske systemer.

ROMFORSKNING bevilget midler til tre prosjekter etter sin hovedutlysning i 2018. Prosjektene er beregnet på å fremme karrieren til spesielt dyktige, unge forskere i tillegg til vitenskapelig fornyelse innenfor programmets tre fagområder. Fra 2007 til 2018 har andelen prosjektledere under 40 år steget fra 4 til 26 prosent.

Norsk romforskning er fortsatt betydelig mannsdominert. Av de pågående prosjektene i 2018 var 24 prosent ledet av kvinner (en oppgang fra 16,7 prosent i 2017). ROMFORSKNING bruker moderat kjønnskvoltering (prioritering av kvinnelige prosjektledere under ellers tilnærmet like forhold) ved tildeling av forskningsmidler for å øke andelen kvinnelige prosjektledere.

Programmets overordnede mål og formål

ROMFORSKNING skal støtte norsk romforskning innenfor romorganisasjoner og romrelevante forskningsinfrastrukturer, særlig European Space Agency (ESA), European Incoherent SCATter (EISCAT) og Nordic Optical Telescope (NOT). Formålet med programmet er å styrke og videreutvikle grunnleggende forskning knyttet til utnyttelsen av medlemskapet i disse organisasjonene samt øvrig ESA-relevant forskningsinfrastruktur i Nord-Norge og på Svalbard. ROMFORSKNING skal ha en formålstjenlig portefølje av prosjekter og fremme utvikling av en ny generasjon romforskere.

Det er tre prioriterte forskningsområder innenfor ROMFORSKNING: 1) Sol-jord fysikk med vekt på forståelse av grunnleggende prosesser i solen og dens atmosfære og hvordan solvind og solaktivitet påvirker jordas øvre atmosfære og det globale miljøet; 2) Universets oppbygning og utvikling med vekt på forståelsen av fundamentale astrofysiske prosesser og 3) Jordobservasjon fra satellitter med vekt på klimaovervåking, ressurskartlegging, forurensning ved petroleumsvirksomhet, overvåking og forvaltning av polarområdene.

Beskrivelse og vurdering av aktivitet, måloppnåelse og planer framover

Resultater, virkninger og effekter

ROMFORSKNING har bidratt til at norske forskere har kunnet delta i langsiktige ESA-prosjekter der det kan gå 10-15 år fra planlegging av eksperimentene til analyse av dataene. Dette innebærer også at de norske gruppene deltar i store internasjonale konsortier sammen med de beste forskerne på feltet. Et eksempel er deltakelsen i ESAs romteleskop Planck som har observert den kosmiske bakgrunnsstrålingen. Data fra romsonden har bidratt til å revolusjonere kosmologien og vist at universet er langt mer komplisert enn tidligere antatt.

Finansiering av et prosjekt i 2017 sikret videre norsk deltakelse i den forberedende fasen til ESAs romteleskop Euclid. Dette ESA-prosjektet skal bidra til økt forståelse av hvordan universet har utviklet seg gjennom de siste 10 milliarder år og egenskaper til mørk energi og mørk materie. Euclid hadde en vellykket kritisk design gjennomgang i 2018 (vurdering av instrumenter, oppskytning, oppfølging fra bakken osv evne til å fungere sammen for å oppnå prosjektets mål) og er forventet å bli skutt opp i 2022.

NOT har blant annet blitt benyttet til å forske på massen til et supermassivt sort hull, supernovaeksplosjoner, fjerne og massive galaksehoper, samt ulike eksoplaneter. Et prosjekt har benyttet NOT til å undersøke galakser svært langt unna ved hjelp av såkalte gravitasjonslinser. Den sterkeste gravitasjonslinsen har gjort det mulig å undersøke lys som unnslap fra en galakse for 11 mrd. år siden og dermed unik innsikt i de fysiske forholdene i en viktig epoke i universets historie.

Eksempler på direkte nytteverdi av romforskningen er forståelsen av effekten solen har på klimaet og påvirkningen solstormer og geomagnetiske stormer ("romværet") kan ha på teknologiske systemer. Hver dag dannes plasmaskyer i den øvre atmosfæren som kan forstyrre elektromagnetiske signaler mellom bakkestasjoner og satellitter, for eksempel til kommunikasjon og navigasjon i arktis. Gjennom bruk av blant annet årelange dataserier fra EISCAT-radaren på Svalbard er det vist at solvinden driver dannelsen av plasmaskyer. Med hjelp av disse resultatene kan det nå utvikles varsler for dannelse av plasmaskyer.

Jordobservasjonsdata har mange anvendelser innenfor overvåking og forvaltning, ikke minst i nordområdene. Forskning gjennom ROMFORSKNING er rettet mot signalforståelse,

validering/kalibrering og algoritmeutvikling av jordobservasjoner fra ESA-satellitter til blant annet å øke forståelsen av sjøis (alder og bevegelse), breer, havstrømmer, havnivåendringer og jordas magnetfelt. Et nylig avsluttet prosjekt har forbedret såkalt midlere dynamisk topografi (MDT) for havet, særlig i kystområder, betraktelig ved bruk av data fra CryoSat-2 og GOCE. Resultatene vil brukes videre både innenfor forskning og operasjonelle modeller for overflatestrømmer til havs.

Tema-, fag, sektor- og næringsområder

ROMFORSKNING har én årlig hovedutlysning rettet mot de tre prioriterte forskningsområdene. Programstyret til ROMFORSKNING delte ut midler til tre prosjekter (to forskerprosjekter og ett unge forskertalenter-prosjekt). Prosjektene har alle svært høy faglig kvalitet, og de dekker programplanen til ROMFORSKNING sine tre temaområder.

ROMFORSKNING har jevn fordeling av kunnskapsproduksjon på de tre hovedområdene. Omtrent $\frac{3}{4}$ av prosjektene som finansieres av programmet er relatert til ESAs satellittprosjekter. Drøyt 10 prosent av prosjektene bruker EISCAT eller annen forskningsinfrastruktur i Nord-Norge. Noen få prosjekter benytter NOT, gjerne kombinert med satellittdata.

Prosjektporteføljen til ROMFORSKNING er hovedsaklig innenfor grunnforskning. Omtrent $\frac{2}{3}$ av prosjektporteføljen er innenfor fysikk, mens resten i hovedsak er innenfor geofag. Programplanen til ROMFORSKNING ble revidert etter ny mal tidlig i 2018.

Forskningskapasitet

Det er en rekke norske forskningsmiljøer som deltar i programmets prosjekter. De største aktørene finner vi ved universitetene UiO, UiT, UiB, UNIS og NMBU, og ved instituttene NILU, Norsk polarinstitutt, NERSC og NORUT.

Det var i 2017 6,4 årsverk PhD og 7,0 årsverk postdoktor finansiert av programmet. Det ble ikke avlagt doktorgrader i 2018.

Norsk romforskning har en skjev aldersfordeling som gjør det nødvendig å satse på rekruttering og utdanning av nye forskere. ROMFORSKNING har bidratt til å rekruttere talentfulle yngre forskere gjennom PhD- og PostDoc-stipendiatler finansiert gjennom Forskerprosjekter, samt søknadstypen *Unge forskertalenter* (første gang i 2017). Fra 2007 til 2018 har andelen prosjektledere under 40 år steget fra 4 til 26 prosent.

Norsk romforskning er fortsatt betydelig mannsdominert. Av ROMFORSKNINGs 25 pågående prosjekter i 2018 var seks ledet av kvinner (24 prosent). Dette er en oppgang fra 16,7 prosent i 2017, og av de tre nye prosjektene som fikk tildeling i 2018 er to ledet av kvinner. Det er et mål å fortsette å øke andelen kvinnelige prosjektledere og på sikt passere 40 prosent kvinnelige prosjektledere (ref. [Forskningsrådets likestillingspolicy](#)). ROMFORSKNING bruker moderat kjønnskvoltering ved tildeling av forskningsmidler, det vil si at programmet prioriterer kvinnelige prosjektledere under ellers tilnærmet like forhold.

Forskningskvalitet

Det er mange sterke forskningsmiljøer innenfor norsk romforskning. Blant annet er de to SFF-ene Birkelandsenteret for romforskning og Rosselandsenteret for solfysikk, samt flere ERC grants til norske romforskere, eksempler på dette. Norske romforskere publiserer jevnlig i de aller høyest rangerte fagtidsskriftene som Nature og Science basert på finansiering fra ROMFORSKNING. Programmet finansierer stort sett de aller beste prosjektene (hovedkarakter 6 og 7), men enkelte 5-ere har blitt innvilget pga. strategiske hensyn.

Internasjonalt samarbeid

Forskningen med finansiering fra ROMFORSKNING har et sterkt internasjonalt preg, både fordi enkeltprosjektene er for kostbare for et land alene, og fordi programmet er rettet mot utnyttelsen av at Norge er medlem i de internasjonale organisasjonene og forskningsinfrastrukturene til ESA, EISCAT og NOT. Dette resulterer i betydelig internasjonalt vitenskapelig samarbeid ved at de norske aktørene deltar i internasjonale konsortier.

Forsknings- og innovasjonssystemet

Etableringen av SFF-en Birkelandsenteret for romforskning ved UiB, med NTNU og UNIS som partnere, har ledet til tettere nasjonalt samarbeid innenfor romfysikk. Etableringen av SFF-en Dette er blitt ytterligere styrket ved at de norske romfysikkmiljøene har dannet et konsortium (ledet av UiT) som har fått innvilget søknad om norsk bidrag til finansiering av prosjektet EISCAT_3D. Rosselandsenteret for solfysikk skal gjennom observasjoner og numeriske simuleringer øke forståelsen av sola.

I de fleste av jordobservasjonsprosjektene som finansieres av ROMFORSKNING er det samarbeid mellom universiteter, som står for PhD-utdanningen, og forskningsinstitutter, der mye av den nasjonale kompetansen på feltet finnes.

Kommunikasjon og rådgivning

Prosjektene ligger i 2018 på et litt lavere nivå enn vanlig når det gjelder publikasjoner i internasjonale tidsskrifter. Antallet publiserte artikler varierer imidlertid forholdsvis mye fra år til år og er i stor grad avhengig av enkelte prosjekters dataslipp fra langsiktige ESA-prosjekter (flere titalls artikler for et gitt år med mange titalls forfattere per artikkel).

Inntekter og overføringer

ROMFORSKNING hadde et budsjett i 2018 på 28,41 mill. kroner finansiert med 26,71 mill. kroner fra KD, 1,5 mill. kroner fra KLD og 0,2 mill. kroner fra Universitetet i Oslo (del av medlemsavgift til NOT). Budsjettet inkluderer medlemsavgift til EISCAT (5,1 mill. kroner i 2018) og NOT (1,09 mill. kroner i 2018). Programmet har utlysninger som i stor grad matcher tilgjengelige midler for utlysninger. Det er derfor kun mindre overføringer til 2019.

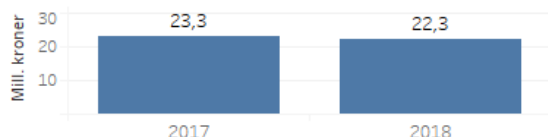
Nøkkeltall

Årsrapport 2018

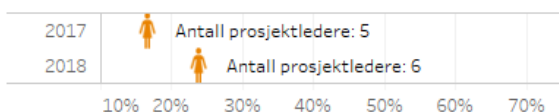


Nøkkeltall for ROMFORSK

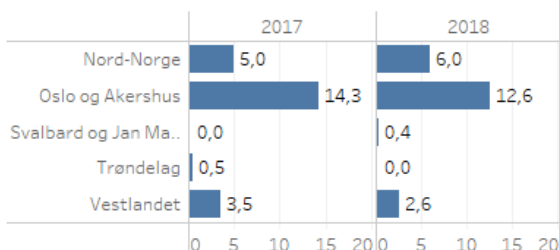
Prosjektbevilgninger (rev. budsjett)



Andel kvinnelige prosjektledere i aktive prosjekter



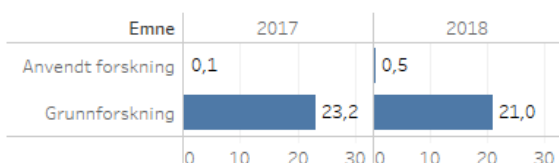
Aktive prosjekter fordelt på landsdel, mill. kroner



Aktive prosjekter fordelt på FoU-sektor, mill. kroner

	2017	2018
Instituttsektor	6,8	6,2
UoH-sektor	16,5	15,3

Aktive prosjekter fordelt på forskningsart, mill. kroner

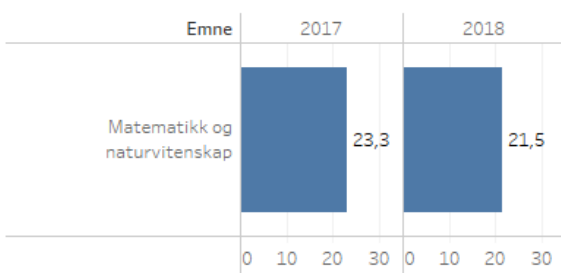


Internasjonalt samarbeid i aktive prosjekter, mill. kroner

	2017	2018
Internasjonale stimuleringsmidler	0,2	0,0
Internasjonalt prosjektsamarbeid	19,6	11,9
Mobilitet (ny fra 2011)	0,7	0,3

	2017	2018
Antall aktive prosjekter	30	25

Aktive prosjekter fordelt på fagområde, mill. kroner



Aktive prosjekter fordelt på søknadstype, mill. kroner

	2017	2018
Forskerprosjekt	21,9	18,7
Personlig doktorgradstipend	1,3	0,2
Unge forskertalenter		2,7

Antall personer og årsverk stipendiater

Kjønn	Rolle	Antall		Årsverk	
		2017	2018	2017	2018
Kvinne	Doktorgrad	5	4	3,8	2,6
	Postdoktorstipendiat	1	1	1,0	0,7
Mann	Doktorgrad	8	5	7,9	3,8
	Postdoktorstipendiat	8	8	4,2	6,3

Samarbeid i aktive prosjekter - antall relasjoner til en sektor og antall organisasjoner

FoU sektor	2017		2018	
	Antall	Ant. org	Antall	Ant. org
Instituttsektor	7	8	7	8
Næringsliv	1	1	1	1
UoH-sektor	10	13	9	11
Utlandet	11	25	11	24

Nøkkel tall for ROMFORSK

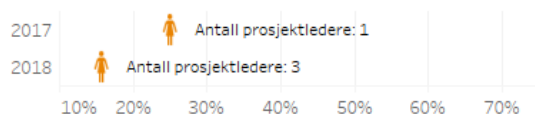
Antall utlysninger

	2017	2018
Løpende utlysning	1	1
Utllysning med frist	1	1
Antall søknader	4	19

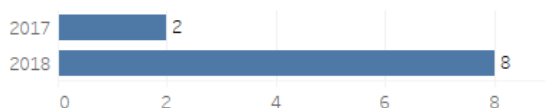
FOU-inntekter

	2017	2018
Diverse	-0,2	-0,2
Klima- og miljødepartementet	-1,5	-1,5
Kunnskapsdepartementet	-27,7	-26,7
Totalt	-29,4	-28,4

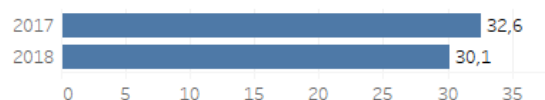
Andel kvinnelige prosjektledere i søknader



Antall søknader med karakter 6 og 7



Disponibelt budsjett i mill kroner



Innvigelsesprosent - utlysninger med søknadsfrist

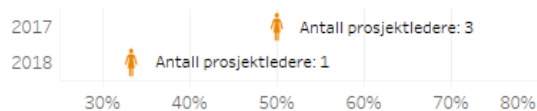
År	Utlisningsbeløp	Innvigelsesprosent (%)
2018	23 millioner kroner til romforskning	16,7%
2017	Fri prosjektstøtte for matematikk, naturvitenskap og teknologi (FRINATEK) 2018	100,0%

Forbruk og overføringer, mill kroner

	2017	2018
Overføringer	-1,7	-0,1
Regnskapsført beløp (mill kr)	30,9	30,1

	2017	2018
Antall nye prosjekter	6	3

Andel kvinnelige prosjektledere i nye prosjekter




	2017	2018
Antall avsluttede prosjekter	4	8

Antall resultatindikatorer

	2017	2018
Faglig publisering		
Publisert artikkel i periodika og serier	205	51
Publisert artikkel i antologi	2	1
Publiserte monografier	2	1
Innovasjonsresultater		
Ferdigstilte nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	2	
Ferdigstilte nye/forbedrede produkter	1	1
Ferdigstilte nye/forbedrede prosesser	0	
Ferdigstilte nye/forbedrede tjenester	0	1
Søkte patenter (samme patent søkt i flere land regnes som 1 patent)	0	
Inngåtte lisensieringskontrakter (eksl. brukerlisenser for programvare)	0	
Nye foretak som følge av prosjektet	0	
Nye forretningsområder i eksisterende bedrifter som følge av prosjektet	0	
Bedrifter som har innført nye/forbedrede metoder/teknologi	0	
Bedrifter utenfor prosjektet som har innført nye/forbedrede metoder/modeller/teknologi	0	
Bedrifter i prosjektet som har innført nye/forbedrede arbeidsprosesser/forretningsmodeller	0	

NB! I 2017 var utlysningen til ROMFORSKNING samkjørt med FRINATEK. Dette gjør at enkelte tall over er misvisende. Det kom inn 48 romrelevante søknader til 2017-utlysningen. Fem av søknadene hadde kvinnelig prosjektleder. 16 av søknadene hadde hovedkarakter 6 og 7. Seks prosjekter ble finansiert (tre av ROMFORSKNING, 3 av FRINATEK). Den samlede tildelingen var dermed på 12,5 prosent av relevante søknader.

De viktigste merkene, bevilget beløp i mill. kroner		
	2017	2018
Internasjonalt prosjektsamarbeid	19,6	11,9
Globale klimautfordringer	8,2	7,1

Antall avlagte doktorgrader	2017	2018
	1	0
	3	0

Programstyre/fagkomité		
Rolle	Navn	Sektor
Leder	Tuija Pulkkinen	FoU
Medlem	Einar Arne Herland	Forvaltning
Medlem	Esko Valtaoja	FoU
Medlem	Asta Pellinen-Wannberg	FoU