

Dansk Astronomi 2010

Johannes Andersen, NBIfAFG, Københavns Universitet, og Poul Erik Nissen, IFA, Aarhus Universitet

Dansk astronomi er i dag en helt integreret del af dansk fysik. Det fremgår allerede af navnene på de to universitetsinstitutter, hvor den altovervejende del af dansk astronomisk forskning foregår: Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geofysik (NBIfAFG) ved Københavns Universitet og Institut for Fysik og Astronomi (IFA) ved Århus Universitet. Men der er også et voksende samarbejde mellem astronomi og både teoretisk fysik (kosmologi) og geofysik (planetforskning). Og mange ny studerende fristes til at læse fysik af kombinationen fysik og astronomi, som det iøvrigt ses verden over. Denne udvikling må hilses med tilfredshed.

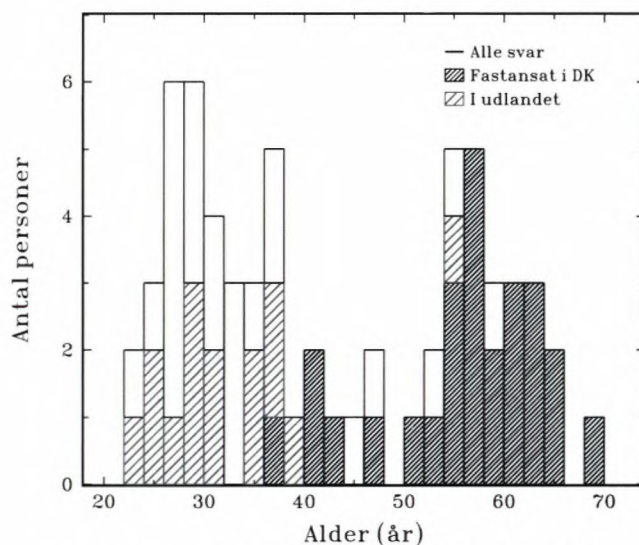
Som megen anden fysik er astronomi præget af hastige skift i forskningsfronterne og stigende afhængighed af meget store forskningsfaciliteter. Sådanne kan nutildags kun realiseres ved internationalt samarbejde, hidtil mest europæisk (f.eks. CERN, ESRF, ESA, og ESO)¹, men fremtidig i stigende grad globalt. Store projekter (acceleratorer, satellitter, teleskoper) tager typisk 10 år eller mere fra projektering til virkeliggørelse i sådant regi. Hvis Danmark ønsker fortsat at gøre sig gældende på den astronomiske forskningsfront, må vor deltagelse i sådanne projekter derfor planlægges på tilsvarende langt sigt. Mulighederne er store – idérigdommen ikke mindre.

Men forskningsplaner er kun meningsfulde, hvis de nødvendige ressourcer kan skaffes. Den vigtigste ressource er *forskere*: Uden aktive forskere ingen astronomi, selv med nok så mange og store teleskoper. Og 2010 er ikke blot et år, hvor nye spændende forskningsmuligheder åbner sig; det markerer også et skel, hvor næsten hele den faste videnskabelige stab pensioneres (jvf. figur 1). Skal dansk astronomi bevare sin vitalitet, må der i det kommende årti rekrutteres en ny generation af dygtige forskere med den rette erfaring indenfor de rigtige felter. Men udviklingen går ikke den rette vej af sig selv. Noget må gøres.

Planlægning i dansk astronomi

Vi har før været i en kritisk situation. I 1987 afslog den daværende regering at lade Danmark deltage i ESOs *Very Large Telescope (VLT)* projekt. På længere sigt ville dette have ført til tab af det danske medlemskab af ESO, en potentiel katastrofe. Astronomisk Udvalg under SNF, som det påhvilede at rådgive SNF og andre berørte myndigheder om dansk deltagelse i international jordbaseret astronomi, tog initiativ til at udarbejde rapporten "*Dansk Astronomi frem til år 2000*" (1988) som beskrev dansk astronomis daværende inter-

ationale stade og gav en række anbefalinger for fremtiden, både med og uden dansk deltagelse i VLT.



Figur 1. Aldersprofilen for dansk astronomi (januar 2000). Figuren er komplet for fastansatte i Danmark; andre kategorier er optalt fra spørgeskemaerne.

Efter en række forhandlinger i SNF og andre organer – og ikke mindst en storstående bevilling på 10 mio kr fra Carlsbergfondet – ændrede regeringen holdning til sagen. Danmark er fortsat fuldgældigt medlem af ESO, og danske astronomer er ivrige brugere af det færdige VLT (jvf. KVANT 2001/2 samt dette nummer). Men derudover er en forbløffende stor del af rapportens langsigtede anbefalinger (styrkelse af ekstragalaktisk astronomi og teoretisk astrofysik, sammenflytning af astronomi med fysik og rumforskning, nedlæggelse af mindre vigtige faciliteter) faktisk gennemført i den forløbne tid, med en samlet offentlig og privat investering på mindst 250 mio kr. I 1987 tvivlede man ikke på tilstedeværelsen af en fornuftig minimumsbemanding i planperioden. I dag er generationsskiftet blevet et akut problem, men en fornuftig gennemførelse af det er stadig ikke i syne.

Intet enkelt organ har i dag ansvar for en samlet planlægning af al dansk astronomi. Men styregruppen for SNFs *Instrumentcenter for Jordbaseret Astronomisk Forskning (IJAF)* har, udover sin direkte tilsynspligt vedr. IJAF, overtaget det tidligere Astronomisk Ud-

¹CERN, ESRF, ESA og ESO er de fælleseuropæiske forskningsorganisationer indenfor kernefysik, synkrotronstråling, rumforskning og jordbaseret astronomi (spec. på sydhimlen).

valgs rådgivende opgaver (se ovenfor), og styregruppen besluttede at tage udfordringen op, tilskyndet hertil af det årlige astronomi-møde i maj 2000. Resultatet blev rapporten "*Dansk Astronomi 2010*" [1]. Vi skal her kort skitsere processen, hvorunder den blev til, samt de væsentligste konklusioner og anbefalinger.

Rapportens tilblivelse

Dansk Astronomi 2010 er udgivet af IJAFs styregruppe, og dens konklusioner og anbefalinger er udformet på gruppens egne vegne og ansvar. Men i et sådant langsigtet udredningsarbejde er det af vital betydning at inddrage så mange synspunkter og idéer som muligt i forberedelserne, ligesom det er vigtigt at få påpeget og rettet eventuelle fejl og mangler inden rapportens endelige udgave. Gruppen gjorde sig derfor store anstrengelser for at inddrage alle interesserede i arbejdet.

Som første trin i forberedelserne udsendtes pr. e-mail et spørgeskema til alle i dansk astronomi i bredeste forstand, herunder både udenlandske astronomer i Danmark og danske forskere i udlandet og i tilgrænsende fag. Svarprocenten var glædeligt høj, ca. 80% af alle fra PhD-studerende og opefter eller ialt 56 svar, hvilket giver rapporten en solid basis. Svarene var dels enkle og kvantitative mht. den påtænkte fremtidige udnyttelse af forskellige forskningsfaciliteter, men omfattede også fyldige kommentarer i frit format.

Ud fra svarene blev der udarbejdet et rapportudkast, som gennemgik flere iterationer i styregruppen, inden det blev annonceret og opslået på IJAFs web-side 16. maj 2001. To uger efter blev udkastet grundigt diskuteret i astrofysik-sessionen under DFS's årsmøde i Nyborg. De ca. 60(!) deltagere var overvejende positive til hovedlinierne heri, men fremkom med mange nyttige kommentarer, indvendinger og forslag til forbedringer. Rapporten blev kraftigt revideret på grundlag heraf og igen opslået på IJAFs web-side 16. juli med kommentarfrist 15. august 2001. Efter denne sidste runde gennemgik teksten en yderligere revision inden den endelige udgave, som er dateret 17. august 2001. Der er ikke modtaget kommentarer herefter.

Det er IJAFs håb, at det beskrevne initiativ og rapporten vil blive et nyttigt værktøj i de videre anstrengelser for at sikre dansk astronomi den fremtid, som de tidligere resultater og astronomiens betydning i dansk naturvidenskab som helhed berettiger til. Måske kunne de endog inspirere andre dele af dansk fysik?

Visioner og generelle overvejelser

Enhver langtidsplanlægning må udgå fra en vision om frontforskningens karakter og den danske rolle heri. At spå i nogen detalje om astronomiens "varme emner" i 2010 er naturligvis vanskeligt, men visse træk tegner sig alligevel rimelig tydeligt trods den store faglige spredning blandt svarene: Kosmologi, galakseres dannelse og udvikling, og stjerners og planeters oprindelse og udvikling (inkl. vort eget Solsystem) må forventes

at stå i centrum. Udforskningen af disse emner vil på den ene side trække på et stadig bredere og mere integreret udbud af forskningsfaciliteter dækkende hele det elektromagnetiske spektrum fra gammastråler til radiobølger. På den anden side forventes en forstærket vekselvirkning med både teoretisk og eksperimentel (atom- og molekyl-) fysik, men også med p.t. fjernere discipliner som geofysik, geologi og biologi.

Spørgeskemaerne bad også om en vurdering af dansk astronomis nuværende styrkepunkter og svagheder. Svarene varierede naturligvis stærkt efter de pågældendes forskningsinteresser og ansættelsesforhold, men visse træk slår igennem meget tydeligt.

Af styrkepunkter nævnes først en række forskningsfelter, hvor dansk astronomi er fremme i forreste række, og hvor der er en passende "kritisk masse" af faste forskere og tilgang af dygtige studerende. Et nøglepunkt er de gode muligheder for at udnytte slagkraftige observationsfaciliteter, især gennem ESO (VLT, det kommende radioteleskop ALMA mm.) og ESA (*Hubble Space Telescope*, *XMM* og flere fremtidige rumobservatorier), men også ved det *Nordiske Optiske Teleskop (NOT)* på La Palma og det danske 1.5m teleskop i Chile. Endvidere fremhæves det gode samarbejde mellem teori og observation samt uddannelsen, som står sig fint på internationalt plan.

Blandt svagheder nævnes visse aktuelle forskningsfelter uden væsentlig dansk deltagelse (f.eks. interstellær kemi og ekstrasolære planeter). Mange så også gerne en større indsats indenfor instrumentudvikling. Men kritikken fokuseres i overvældende grad på de manglende rekrutterings- og karriereveje indenfor faget og de dårlige muligheder for både fast og løst ansatte for at planlægge en vægtig forskningsindsats på blot nogenlunde langt sigt. Den helt overvejende del af forskningen foregår ved de to universitetsinstitutter, og den universitære budgetmodel tager simpelthen ikke højde for, at det forskningsmæssige udbytte af det danske medlemskab af ESO mv. skal varetages af universiteterne (dette gælder også f.eks. CERN). Endelig ses det som en væsentlig svaghed, at der ikke er en samlet planlægning og koordination indenfor al dansk (rum- og jordbaseret) astronomi, både for eventuelle engagementer i større fremtidige forskningsprojekter, men også vedrørende undervisning og formidling.

Generelle overvejelser og konkrete anbefalinger

Astronomi i 2010 må forudses at blive endnu mere spændende end nu. Nogle af de store aktuelle spørgsmål vil måske være besvaret, men andre vil med sikkerhed dukke op. Det er styregruppens opfattelse, at Danmark skal være med i forskningens forreste line også til den tid, og at forudsætningerne herfor principielt er gode. Men der må handling til, både på langt og kort sigt, hvis dette skal lykkes.

Gruppens anbefalinger hertil sammenfattes kort i det følgende, grupperet efter emne. Forbedring af

rekrutteringen samt institut- og stillingsstrukturen er de vigtigste langsigtede tiltag, men kræver investeringer og politiske kursændringer. Disse spørgsmål må løses som led i den revitalisering af dansk naturvidenskab, som efter alle kyndiges mening bliver stedse mere presserende – for ikke at bruge stærkere ord. En hel generation er tabt (se figur 1), og det er stærkt bekymrende, at ca. halvdelen af næste generation allerede er rejst udenlands, åbenbart uden illusioner om at kunne vende hjem. I mellemtiden er der imidlertid en række konkrete tiltag til forbedring af udnyttelsen af både eksisterende og fremtidige ressourcer, som vil kunne iværksættes straks.

Bemanding og finansiering

- Rekruttering af næste generation forskere må iværksættes omgående og effektivt. Intet tiltag er vigtigere for forskningens fremtid eller mere hastende end dette, og det er glædeligt, at Carlsbergfondet og SNF allerede bidrager hertil. Det må følges op med en hensigtsmæssig modernisering af stillingsstrukturen.

- Danmark må fortsat deltage fuldt ud i de europæiske forskningsorganisationer. Fuld adgang til ESOs og ESAs faciliteter er vital for dansk astronomi, også i fremtiden.

Struktur og planlægning

- Der må indføres en overordnet planlægning og koordinering af al dansk astronomi. Der behøves et nyt organ med mandat til at opstille en samlet, langsigtet planlægning og prioritering af alle større astronomiske projekter, såvel jord- som rumbaserede. Dets sammensætning og reference må klarlægges snarest.

- En bedre organisatorisk basis for forskningsindsatsen er nødvendig. Der må skabes et nyt og bedre institutmæssigt grundlag for forskningsindsatsen, såfremt universiteterne fortsat skal kunne sikre et forsvarligt videnskabeligt udbytte af Danmarks medlemskab i ESO og ESA. Dette er specielt kritisk for en evt. fortsat dansk deltagelse i højteknologiske instrumentprojekter både på jorden og i rummet.

Intern organisation

- Uddannelserne i astronomi bør koordineres bedre på nationalt plan. En bedre koordination af indsatsen vil kunne forbedre kvaliteten af metoder og materialer i undervisningen uden unødigt dobbeltarbejde.

- Intern og ekstern kommunikation i dansk astronomi bør forbedres. Bedre intern kommunikation vil kunne føre til et mere frugtbart samarbejde om både forskning, undervisning og formidling til offentligheden. På det sidste område bør der endvidere ske en professionalisering af indsatsen, så astronomiens betydning for dansk forskning og forskeruddannelse gøres klarere for både befolkning og beslutningstagere.

Hvad sker der så nu?

Flere af de højst prioriterede tiltag vil kræve en reel investering i dansk forsknings fremtid. Det må håbes, at besindige politiske kræfter efterhånden vil vinde gehør for det synspunkt, at dette også er en nødvendig investering i landets fremtid. Men tålmodighed kræves åbenbart. I mellemtiden må vi gå videre med de initiativer, som kan tages af os selv indenfor de nuværende rammer. Opstilling af en samlet strategi for fremtidige større engagementer og den bedst mulige udnyttelse af de samlede ressourcer i dansk astronomi er en første forudsætning for held i konkurrencen om nye midler, hvis og når de skulle vise sig.

Den videnskabelige stab, hvorpå en forskningsplanlægning i perioden kan bygges, er alle ansat ved NBI-fAFG, IFA og DRI. Forslaget om nedsættelse af et nyt, fælles udvalg til planlægning og koordinering af indsatsen er derfor i første omgang sendt til disse tre institutters ledere. De to første har udtrykt velvilje, men fra DRI foreligger i skrivende stund ingen endelig stillingtagen. Sektorforskningsinstitutternes generelle stilling er jo p.t. så usikker som nogensinde, og en vis uvilje mod afgivelse af en traditionel autonomi er måske ikke unaturlig. Men på universiteterne vedbliver græsset at gro – desværre med de velkendte følger for horsemor – så sagen kan ikke forsinkes ubegrænset.

Referencer:

[1] www.astro.ku.dk/ijaf/da2010 (17. august 2001)



Johannes Andersen er lektor i astronomi ved NBI-fAFG, Københavns Universitet, og leder af instrumentcentret IJAF.



Poul Erik Nissen er lektor i astronomi ved IFA, Århus Universitet, og formand for IJAFs styregruppe.