

Fysikkens image og selvforståelse

Bent Jørgensen, IMFUFA, Roskilde Universitetscenter

Fysik kan uden overdrivelse betegnes som en af de mest succesrige og samfundsmæssigt betydningsfulde videnskaber i det 20. århundrede.

Den første halvdel af århundredet bragte de store nybrud med fremkomsten af bl.a. relativitetsteorien, kvantemekanikken og atom- og kernefysikkens opdagelser. Efter anden verdenskrig, hvor en række teknologiske anvendelser af fysisk viden havde afgørende indflydelse på krigens udfald, satsede man i den industrialiserede verden meget store ressourcer på grundforskning i fysik for at stimulere teknologisk udvikling og skaffe øget velfærd for befolkningerne.

I Danmark opbyggedes fra midten af 50'erne og et par tiår frem, en stor forskningskapacitet ved universiteterne og særlige forskningsinstitutioner. Fysik tiltrak en stor talentmasse som studerende og ansatte ved institutionerne, og bevillinger til apparatur o.a. faciliteter var relativt rigelige.

Denne store satsning af økonomiske og menneskelige ressourcer har givet et stort udbytte i form af banebrydende forskningsresultater, teknologisk spin-off og højtuddannede fysikkandidater. Dansk fysik har opbygget et stort potentiale for fortsat frembringelse af ny erkendelse og bidrag til samfundshusholdningen.

Men trods de store videnskabelige landvindinger er samfundsinstitutionen fysik måske alligevel i en situation, hvor man har "sejret ad helvede til", som Thomas Nielsen - nok ufrivilligt tvetydigt - udtalte om fagbevægelsen, da han for nogle år siden forlod formandsstolen i LO.

I den ovennævnte ekspansive periode opbyggedes et specialiseret og effektivt net af forskningsinstitutioner. Efter stagnationen og senere nedgangen i tilførslen af ressourcer fra slutningen af 70'erne, er der gradvist opstået problemer med at sikre fornyelse af medarbejderstaben og inddrage nye forskningsfelter. Der er kun halvhjertet hjælp at hente hos politikerne, som i disse år vil tage sig betalt i form af større politisk styring af forskningens indhold. Jeg mener man skal være mest mulig tilbageholdende med at lade sig infiltrere af detaljeret politisk styring. Desuden bør der efter en periode med høj prioritering af "big science" og store forskningsgrupper satses lidt mere på nye områder, hvor mindre forskningsgrupper kan gøre sig gældende.

Et endnu større problem er svigtende rekruttering til universitetsuddannelserne i fysik og fysiktunge videregående uddannelser samt den generelle svækkelse af fagets stilling i undervisningen på alle niveauer. Fysik taber terræn, såvel i absolutte tal som ikke mindst i relativ andel af det samlede uddannelsesvolumen. Fysiks image blandt unge er, at det er kedeligt, vanskeligt og mest for nørder.

Der er tale om et internationalt fænomen (i hvert fald i de rige industrilande), og det har utvivlsomt dels baggrund i samfundsfaktorer som højt materielt velfærd, teknologiskepsis, individets identitetskriser pga. sociologiske ændringer af samfundet osv.

Men i en vis udstrækning udspringer fænomenet efter min opfattelse også af nogle faginterne udviklingstræk (som også kan genfindes i en række lande). I de "forgylde" årtier efter 2. verdenskrig havde fysik det i visse henseender for let. Der var en tilstrækkelig rekruttering af højtmodiverede og velbegavede studerende, som kunne "tage fra". Man behøvede ikke at bekymre sig synderligt om studiemiljø, pædagogik og undervisningsformer, eller didaktik og pensumvækst.

Udover forskningen orienterede man sig først og fremmest mod at optimere fysikuddannelsen m.h.p. forskningsrekruttering, medens andre behov for kandidater i fysik (som gymnasielærere, hospitalsfysikere og indenfor andre offentlige eller private ansættelsesområder) så kunne dækkes ved residualen af kandidater, når universitetet havde taget sin andel. Endnu mindre interesserede man sig for fagets funktioner som bi- og støttfag til andre fag og uddannelser, og her er det også gået derefter i form af en kraftig deroute.

Fysik er et elitært fag. Den type kvalifikationer, som dette fag i særlig grad kan bibringe eleven/den studerende, er vanskelig for de fleste at opnå.

Fysik har et højtudviklet sæt af begreber og teorier, som er vanskelige at tilegne sig og bringe i anvendelse overfor fysiske problemstillinger. Det er evnen til at reducere et fysisk system til en model, der rummer de væsentligste træk, at formalisere modellen og bringe de fysiske begreber og teorier i spil, at gennemføre ofte komplicerede regninger og derefter fortolke resultaterne, som beskæftigelse med fysik kan udvikle. Det kræver et kompleks af evne til at få ideer, kunne sortere dem, foretage spring i abstraktion og kunne arbejde med matematiske formalismer. Disse kvalifikationer har vist deres effektivitet i fysik. Men de har utvivlsomt store anvendelsesmuligheder i mange fag og problemfelter og på mange niveauer. De må efter min mening i vores type samfund anses for essentielle som et led i almindannelsen på linie med f.eks. sprogbeherskelse. Derfor er den samfundsmæssige betydning af at bibringe en stor del af ungdommen sådanne kvalifikationer på et tilpasset niveau i sig selv lige så stor eller større end betydningen af at forsyne samfundet med specialister med sådanne kvalifikationer.

Lidt tilspidset formuleret mener jeg altså, at det er en vigtig opgave for fysikerne/fysiklærerne at formidle det elitære fag fysiks særlige kvalificeringstilbud til et bredt udsnit af befolkningen, og ikke kun til en vis type elite.

Man skal ikke lade sig friste til en overspringshandling, hvor faget blot gøres til et blødere orienteringsfag, hvor der især "tegnes og fortælles" om fysik.

Fysik på RUC

Fysik på RUC har en særlig placering i forhold til det generelle udviklingsmønster. RUC blev etableret efter højkonjunkturperioden (i 1972), og de naturvidenskabelige fag har været igennem et meget langstrakt forløb for at nå op på en blot bæredygtig størrelse. Til gengæld har de ikke så store aldersprofilproblemer.

Matematik og fysik har siden 1978 været placeret i et institut (IMFUFA), som nu råder over godt 20 fastansatte videnskabelige medarbejdere, ligeligt fordelt på de to fag, og 5 - 6 løstansatte forskere. Der er endvidere tilknyttet 12 - 15 ph.d - studerende, 85 overbygningsstuderende i fysik, 120 ordinære og 65 åben - uddannelse overbygningsstuderende i matematik. Desuden varetager instituttet undervisningen i matematik og fysik af ca. 300 studerende på den 2 - årige naturvidenskabelige basisuddannelse.

En kandidatuddannelse består af den 2 - årige tværfaglige basisuddannelse, som den studerende i nogen grad kan tone efter sine videre studieplaner, og af to sides-tillede overbygningsfag af hvert halvandet års varighed. Her kan det ene overbygningsfag så være fysik, som dels kan kombineres med et af en række naturvidenskabelige fag (biologi, geografi, matematik og datalogi), og dels med samfundsvidenskabelige og humanistiske fag (økonomi - og forvaltningsfag, historie, kommunikation, pædagogik, filosofi, sprogfag etc.)

Denne kombinationsstruktur sammen med særlige studieformer med en ligelig fordeling af studiearbejdet på henholdsvis kurser og projekter giver selvsagt kandidaterne en anden kvalifikationsprofil end kandidaterne fra de traditionelle uddannelser i fysik på Københavns og Århus universiteter.

Godt halvdelen af kandidaterne kombinerer fysik med matematik, men kombinationer med kemi, geografi, historie, kommunikation og filosofi er også jævnligt forekommende. Deres ansættelsesområde er ret bredt, med ca. 1/3 til gymnasieskolen, ca. 1/3 til forskningsinstitutioner (især som ph.d - studerende) og ca. 1/3 til andre jobs f.eks. vedrørende formidling, administration eller IT.

Den særlige studieopbygning medfører selvsagt, at det kursusbundne pensum i fysik er mindre end i en traditionel hovedfagsuddannelse i fysik, for at skaffe plads til projektarbejdet og det bredere fagindhold. Det har ført til formodninger om, at kandidaterne trods deres dokumenteret gode jobmuligheder, ville have for svage faglige kvalifikationer til at gennemgå en forskeruddannelse. Sådan forholder det sig ikke. En stor og stigende andel opnår ph.d"-stipendier, fortrinsvis ved andre institutioner.

Hvad angår rekrutteringsproblemet er den naturvidenskabelige basisuddannelse ramt af den generelt svig-

tende søgning til naturvidenskabelige/tekniske uddannelser, omend der i de sidste år igen er en opadgående tendens. Hvad der imidlertid er særdeles interessant er, at andelen af basisstuderende, som ønsker at læse fysik (og matematik) vokser markant i løbet af basisuddannelsen. Ved hjælp af spørgeskemaer er der gennem en årrække foretaget undersøgelse af de studerendes studieønsker/ - planer ved optagelsen og efter 1. år. De viser, at der næsten sker en fordobling af tilvalg til fysik og matematik i løbet af de to år.

Instituttet betragter sin uddannelse i fysik (og matematik) som et supplement til det samlede udbud af fysikuddannelser i Danmark og vil koncentrere sig om at forbedre og udvikle den indenfor det nuværende koncept.

Instituttets forskningsprofil er bred i forhold til dets størrelse og omhandler såvel egentlig fysisk grundforskning som forsknings - og udviklingsarbejde indenfor anvendelses - og metafaglige områder. Et tyngdepunkt udgøres af forskning i amorfes stoffers struktur og dynamik, herunder væskers viscoelastiske egenskaber, bløde faste stoffers og komplekse væskers struktur og elektrontransport i uordnede systemer. Ca. halvdelen af instituttets fysikere arbejder med dette område, som gradvist er opbygget fra midten af 80'erne.

Et andet væsentligt område er fagdidaktik og pædagogiske og samfundsmæssige forhold vedrørende fysikundervisning, især på det gymnasiale niveau og i videregående uddannelser.

Disse aktiviteter har deres rod i det store udviklingsarbejde omkring etablering af centrets uddannelses - og undervisningsformer som har optaget det naturvidenskabelige personale meget stærkt, især i det første tiår. Forskningen foregår i tæt samarbejde med instituttets matematikere, og stimuleres af hele centrets særlige styrke på det pædagogisk - didaktiske område.

Valget af forskningsområder og bredden i den faglige profil skal først og fremmest tilgodese behovet for en forskningsmæssig forankring af undervisningen. Desuden er det tilstræbt at finde områder, der skønnedes lovende, men endnu relativt lidt opdyrkede i Danmark. Samtidigt er muligheden for at tiltrække dygtige forskere naturligvis helt afgørende.



Bent Jørgensen er lektor i fysik ved Roskilde Universitetscenter. Han er institutleder ved IMFUFA