BOOK REVIEW

Helene Sørensen är Associate professor i naturvetenskaps didaktik vid DPU, Aarhus universitet och har under lång tid varit involverad i de danska PISA-studierna. Hon har en lång forskarerfarenhet av genusaspekter i relation till naturvetenskaplig undervisning. Helene är även engagerad i PELS-projektet.

HELENE SØRENSEN

Department of curriculum research, Danish School of Education, Aarhus University, Denmark
helene@dpu.dk

Anmeldelse af bogen "Naturfag som almindendannelse: en kritisk fagdidaktik" 2. udgave 2012

Svein Sjøberg er den bedst kendte naturfagsdidaktiker i Danmark – på trods af at han er norsk. Han er meget brugt som oplægsholder og som opponent ved ph.d.forsvar. Han har et godt kendskab til danske forhold og har udgivet den mest brugte lærebog i naturfagsdidaktik ved læreuddannelserne inden for naturfagene og i videreuddannelser.

Siden den første udgivelse af en fagdidaktik i 1990 har Sveins bøger om fagdidaktik – først i en norsk udgave og senere i den første udgave på dansk i 2005 (Sjøberg, 1990, 1998; Sjøberg, Paludan, Thomsen, & Busch, 2005) været fast på listen over bøger til naturfagene i læreruddannelserne.

Nu er førsteudgaven udsolgt fra forlaget og en omarbejdet anden udgave er udkommet, "Naturfag som almindendannelse – en kritisk fagdidaktik". Dele af den ny bog ligner meget førsteudgaven, en del er ført up to date og andet er nyskrevet. Som en overordnet ændring er der systematisk tilføjet oplæg til diskussion og fordybelse efter hvert kapitel.

I indledningen beskriver Svein sin vej fra at være fysikeren, der tror på, at verden kan beskrives på naturvidenskabens præmisser som en færdig teoribygning, til at blive en fysikdidaktiker, som kan reflektere kritisk over naturvidenskabens rolle i samfundet. Sveins programerklæring kalder han beundring og tvivl og skriver, at det præger hele bogen. Han skriver (uddrag):

- Beundring af videnskabens viden om virkeligheden – men tvivl af skepsis med hensyn til, hvordan denne viden bruges, til tider skuffelse over, hvordan videnskaben frasiger sig ansvaret for misbrugen af denne viden.
 - En stærk tro på, at naturvidenskabens er central for almindendannelsen - men skepsis med hensyn til, at videnskaben skal være et livssyn og at videnskabelige argumenter skal tælle mere end værdistandpunkter
-(Sjøberg, 2012, p23)

Bogen handler i høj grad om syn på Naturvidenskab, naturvidenskabens (fysikkens) væsen og anelse i samfundet. Og et hovederinde for Svein er at argumentere for at naturfag er en del af almindendannelsen. Bogen er således ikke en fagdidaktik i den forstand, at den diskuterer valg af undervisningsstof og metoder i undervisningen i folkeskolen og gymnasiet på et konkret plan. Svein foretager selv den afgrænsning (-og giver en programerklæring) på følgende måde: *"Denne bog giver ikke introduktion til naturfagernes indholdsmæssige sider. Det er ikke en naturfagsbog, men en bog om naturfag. Man kan ikke lære et fags didaktik uden at kende selve faget (Sjøberg, 2012, p 38).* Spørgsmålet her er så blot, til hvilken grad af fordybelse, man skal kende "faget". Skal man være forskeruddannet på universitært niveau, eller kender man "faget" når man har en uddannelse som fx folkeskolelærer. Jeg

savner i bogen en god diskussion af videnskabsfag kontra skolefag og en skelnen mellem disse fx når der diskuteres holdninger til fag. Når naturvidenskab og naturfag omtales i bogen er det for det meste videnskabsfagene, som er til diskussion. Svein skriver, at denne manglende præcision er bevidst i bogen, men at der skelnes, der hvor det har betydning (Sjøberg, 2012, p 44). I de sidste to kapitler er det dog mest undervisningsfaget, der er til diskussion.

I det følgende beskrives indholdet i bogen med en kort omtale af hvert enkelt afsnit med oplysning om kapitlet er nyskrevet, revideret på væsentlige punkter eller stort set magen til et kapitel i førsteudgaven af bogen.

I første kapitel definerer Svein fagområdet naturfagsdidaktik som en bro mellem det faglige og det pædagogiske. Dette første kapitel er bearbejdet en hel del og er blevet langt bedre end det tilsvarende i førsteudgaven. Figuren over fagdidaktikkens placering som en bro mellem fag og pædagogik er udbygget og tager flere perspektiver med. Jeg anser selv fagdidaktikken som et selvstændigt forskningsfelt og har argumenteret for dette i konferencerapporten "Fagdidaktikkens mange facetter, og jeg vil hævde at fagdidaktikere skal have en dobbeltkvalifikation - i fag og i det pædagogisk/didaktiske område (Sørensen, 2006). Det er ikke nok med en dyb naturvidenskabelig viden og en kærlighed til fagdidaktikken. Fagdidaktik defineres af Svein som. "... *overvejelser, som er knyttet til et fags situation i skole og uddannelse* (Sjøberg, 2012, p 38). Det er en bred definition, som efterfølges af udmærkede overvejelser over fagdidaktikkens spørgsmål; Hvad? Hvorfor? Hvordan? Resten af kapitlet giver en introduktion til konstruktivisme og en omtale af naturvidenskabens placering i en kulturel, social og samfundsmæssig sammenhæng. Kapitlet er en udmærket indføring i fagdidaktikken for en nybegynder.

Kapitel 2 behandler, hvad naturvidenskab er for en størrelse. Der omtales og diskuteres begreber som model, hypotese, lov, og teori. Det siges her, at man i naturvidenskab tilstræber at gøre sine beskrivelser så enkle som muligt. Denne reduktionisme hører nok mest hjemme i fysikken og i dele af kemien. Svein uddyber ikke, hvordan videnssynet er i biologi og geografi, som i dansk skole hører med til naturfagene. Svein kommer således ikke ind på, at der er forskel på de enkelte naturvidenskabelige discipliner, på hvordan fx begrebet "teori" forstås og bruges som diskuteret i Naturfagsdidaktik som områdedidaktik (A. M. Andersen et al., 2004). Til sidst i kapitlet omtales forskellen på naturvidenskab og teknologi. I denne del er der nyskrevne afsnit i dette kapitel som ellers stort set er som i førsteudgaven.

Det 3. kapitel er en erstatning af førsteudgavens kapitel 3, som handlede om naturfagene i den danske skole. Kapitler handler om "Videnskab, teknologi og samfund: Et nordisk perspektiv". Gennem hele kapitlet sammenlignes de øvrige nordiske lande med Norge. Der diskuteres på baggrund af statistik og forskellige undersøgelser. Der konkluderes at interessen for uddannelse i realfag er lavest for Norge tæt fulgte af Danmark. Samtidig er andelen af kvinder inden for de videregående uddannelser i naturfag og teknologi fortsat lav på trods af en generel ligestilling i de nordiske lande og på trods af, at andelen af kvinder inden for længerevarende uddannelser er stadig voksende. Der er altså en kønsforskel i rekrutteringen til de naturvidenskabelige/tekniske fag. Sidst i kapitlet diskuteres at interessen for naturvidenskab målt gennem Eurobarometer er høj samtidig med at elevers udtrykte interesse i skolefagene er lav. Svein diskuterer ikke, hvad interesse er for et begreb, og hvad begrebet indeholder. Der er efter min mening stor forskel på, hvad det betyder for den enkelte at sætte et tilfældigt kryds på et spørgeskema for at angive interesse, og det engagement, som skal mobiliseres for at vælge og at fuldføre en uddannelse inden for et af naturfagene. På den baggrund er der ikke noget overraskende i, at der kan være en høj generel interesse for naturfag og samtidig en lav rekruttering.

Kapitel 4 handler om naturfaglig analfabetisme og new age - tegn i tiden. Der diskuteres en lang række udfordringer, som naturvidenskab står overfor i vestlige udviklede lande som Norge og Danmark.

Der bringes en lang række eksempler fra den offentlige debat og fra kunsten. Dele af dette kapitel er opdateret, og der er brugt nye eksempler og illustrationer, bl.a. får den norske "engleprinsesse" og hendes engleskole en del omtale. Til sidst i kapitlet omtales nogle af de hændelser, som med rette gør befolkningen forbeholden i forhold til de teknologiske sider af naturvidenskaberne. I denne udgave er klimaændringer føjet til listen over det moderne synderegister. Det er en interessant diskussion med gode eksempler fra pressen og fra undersøgelser af elevers opfattelse af forskeren som person. Elevers tegneserieagtige billede af forskeren stammer ganske rigtigt fra medierne. Jeg mangler her en diskussion af, hvad undervisningsfaget betyder for elevers holdninger, og hvad man kan gøre i undervisningen for at påvirke disse holdninger, fx gennem samarbejde mellem skole og forskning/industri.

Kapitel 5 omtaler naturfag i skole og samfund. Dette er et nyskrevet kapitel, som beskriver udfordringerne for naturfag i skolen på baggrund af statistik, udredninger og internationale forskningsprojekter. Der er en omtale af danske forhold med baggrund i de mange rapporter, som er skrevet på området (N. O. Andersen, Busch, Horst, & Troelsen, 2003; Busch, Horst, & Troelsen, 2003; Undervisningsministeriet, 2006). Det diskuteres, om de nationale test i naturfag og den digitale afgangsprøve er i tråd med anbefalingerne i disse rapporter. Der omtales den norske læreplan og den danske læseplan for natur/teknik. Til sidst i kapitlet omtales en række resultater fra PISA undersøgelserne, hvor disse bruges som baggrund for overvejelser over undervisningen i naturfagene i Danmark og Norge, men hvor der også på en nøgtern måde omtales en række områder, som man bør tage med i sine overvejelser, når man vurderer resultaterne fra PISA undersøgelserne.

Kapitel 6 handler om begrundelser for at lære naturfag. Teksten er i høj grad identisk med kapitel fem i førsteudgaven med en let fornyelse fx i afsnittet om Demokratiargumentet. I kapitlet beskrives tre forskellige sider af naturfaglig almindannelse, naturvidenskabens begrebmæssige indhold, naturvidenskabens metoder og processer, og naturvidenskabens i samfundet. Derefter diskuteres forskellige argumenter for at have naturfag i grundskolen. Denne del af bogen (tidligere udgaver) er det mest fejlciterede i studerendes opgaver, i foredrag og i andre danske publikationer om naturfag. På trods af spørgsmålsteget i overskriften "Fire gode? argumenter for naturfagene" citeres Svein for at have fremført fire argumenter Økonomiargumentet, Nytteargumentet, Demokratiargumentet og Kulturargumentet. Tilsyneladende overser en række læsere den i øvrigt ganske gode diskussion om, hvorvidt alle disse fire er brugbare argumenter (eller også har mange skrevet af efter hinanden?). Men måske skyldes fejlciteringerne, at dette kapitel i bogen i høj grad fremtræder som en foreskrivende lærebog. Både i forhold til diskussionen om almenuddannelsen og i det følgende afsnit om argumenter for naturfaglig uddannelse ville fremstillingen have vundet ved at henvise til tilsvarende diskussioner i den internationale litteratur om "science education", så læseren i højere grad kom til at se det spekulative i fremstillingen. Her ser jeg en udfordring til en fremtidig tredje udgave.

Kapitel 7 er en god gennemgang af videnskabsteorier og –historie og der gives en fin oversigt over dette område. Det er stort set identisk med kapitel 6 i førsteudgaven. Det beskrives her, hvordan videnskabens har måttet give afkald på den positivistiske forestilling, at naturvidenskabens forvalter endegyldige sandheder, som entydigt kan bevises. Svein fortæller på en morsom måde om Poppers begreb om falsificerbarhed og omtaler Kuhns begreber om paradigmeskift, for at argumentere for, at videnskabens veje ikke altid er retlinede, og at også sociale og menneskelige forhold har betydning. Videnskabsteori er måske ikke et område for direkte undervisning i grundskolen, men det har stor betydning, at underviserne gør en indsats for at lære eleverne om "the nature of science". Undersøgelser viser, at mange elever har den opfattelse at naturvidenskaberne har "facit" og at der er noget helt bestemt man skal forstå som elev. Mange elever opfatter derfor særlig fysik som kedeligt og meget svært.

I kapitel 8 "Den problematiske videnskab - Kritik og tvivl", videreføres denne diskussionen. Her ses på udviklingen af videnskabernes organisering og på ændringen i forskningsorganisering. Det bliver til et underholdende kapitel, hvor Svein krydrer sin fremstilling med aktuelle historier om snyd, og om hvordan videnskabelige resultater (mis)bruges politisk. Men samtidig er fremstillingen alvorlig i

sin beskrivelse af vilkårene for forskningen, som –måske – gør det mere indbydende og lettere at gennemføre fupnumrene. Svein fremhæver, at mens naturvidenskaben har ændret sig, så holder skolen fast ved gamle idealer. Han nævner også den feministiske kritik af naturvidenskab som værende maskulin og underkuende. Kapitlet afsluttes med en diskussion af naturvidenskab som subkultur, som man kan vælge at gå ind i og ud af. Kapitlet er en sammenskrivning af førsteudgavens kapitel 7 og 9.

Kap 9 handler om skolefag og læring i naturfag. Der gives en grundig indføring i Jean Piagets teorier og deres betydning for forståelsen af, hvordan børn lærer. Svein gør rede for hvordan konstruktivisme som teoriramme har haft betydning for forståelsen af læring og for den forskning, som har fundet sted fra 1980'erne til ind i vores årtusinde i "science education". Det omtales, at har været en stor interesse for elevernes egne forestillinger om naturfaglige forhold, og forskning har vist, at ikke alene eleverne men også veluddannede voksne danner teoribygninger om verden som kan være temmelig forskellige fra videnskabens måder at forklare verden på. Svein understreger betydningen af, at undervisere bliver bevidste om, at den enkelte lærende selv danner mening ud fra de udfordringer og erfaringer, de udsættes for. Sidst i kapitlet omtales i denne ny udgave, hvordan læringsteorier har udviklet sig og fx omtales kort Vygotski og Howard Gardner, men hvis man som læser vil gå i dybden med teorier for læring må man finde andre fremstillinger. Kapitlet er en let bearbejdning af førsteudgavens kapitel 8.

Kap 10 hedder "Piger og drenge og naturfag. Et internationalt perspektiv". Kapitlet er nyskrevet og bygger på ROSE undersøgelsen, som Svein Sjøberg selv har været leder af. I ROSE undersøgelsen stilles piger og drenge i 15-årsalderen en lang række spørgsmål om deres erfaringer i forhold til og interesser for en lang række emner mest inden for naturfag. Desuden spørges eleverne om deres holdning til naturvidenskab og til skolefag og deres forventninger til fremtidigt job. I undersøgelsen deltog en lang række lande og i kapitlet bringes opgørelser over de internationale data. Der omtales nutidens ungdomskulturer og desuden belyses Camilla Schreiners opgørelse af elevtyper, hvor det viste sig at piger og drenge fordeltes forskelligt i de fremanalyserede elevtyper (Schreiner, 2006). I de nordiske lande svarer piger og drenge kønsspecifikt på spørgsmålene, og man kan med data fra ROSE opstille kriterier for indholdet for et drenge-henholdsvis pigefag. Når jeg ser tilbage på undersøgelser fra 1980'erne finder man samme tendens (Lie & Sjøberg, 1984.; Sørensen, 1986), så disse forskelle bunder ikke "bare" i den moderne ungdomskultur. Som det også nævnes i kapitlet er der en række andre forhold i undervisningen som spiller en rolle for om både piger og drenge er engagerede i undervisningen (Sørensen, 2008). Kapitlet vender tilbage til andelen af kvinder og mænd i de naturvidenskabelige uddannelser og inddrager her ROSE data i diskussionen.

Det sidste kapitel handler om nogle udviklingstræk ved naturfaget i skolen. Det er bearbejdet i forhold til førsteudgavens tilsvarende kapitel. Der diskuteres forholdet mellem fagets produkt og fagets processer, og konklusionen er, at begge dele er nødvendige i undervisningen. Eksperimentets rolle i undervisningen tages op bl.a. fordi dette er centralt i videnskaben. Her gøres op med aktivitetspædagogikken og forestillingen om eleven som forsker. Svein skriver, at man kan godt tilrettelægge undervisning, så elever selv kan drage de "rigtige" konklusioner, men dette skal gøres med en pædagogisk begrundelse. I kapitlet diskuteres en lang række forhold med betydning for tilrettelæggelse af undervisning i naturfag bl.a. integreret naturfag. Svein slutter med: "Formodentlig vil diskussionerne om naturfagets mål, indhold og metoder blive stadig vigtigere i den kommende tid. Hvis naturfaget skal fremstå som vigtigt, aktuelt og relevant, må det være åbent for ændringer og for kritik og selvkritik. Fagdidaktikkens opgave er netop at stimulere til en sådan debat og nytænkning (Sjøberg, 2012, p 446)

Overensstemmende med dette skriver Svein Sjøberg i forordet, at hans bog er oplæg til debat, hvilket Svein kommenterer i forordet til denne udgave:

"Til sidst er lille hjertesuk. Jeg har altid opfattet mig selv som radikal, som en der gerne vil udfordre autoriteter og "rigtige svar". Nu har jeg erfaret, at min egen bog af nogle bliver opfattet

som pensum og autoritet. Det gør mig en smule fortvivlet. Så føler jeg, at jeg bliver misforstået. Jeg håber, at jeg bliver fri for at høre den slags (Sjøberg, 2012, p 18).

Men bogen fremstår som en bog til undervisningen. Fremstillingen i bogen er ikke kedelig akademisk, og der er ikke nøje henvisninger til andre internationale fagkolleger inden for "science education", så fremstillingen dermed fremstår mere lærebogsagtig. Bogen opfylder en plads som *grundbogen* i undervisningen i naturfagsdidaktik i hele Norden. Det er rigtigt, at bogen hele tiden stiller spørgsmål og i flere kapitler diskuterer for og imod forskellige synspunkter. Det gør fremstillingen levende, men den er ikke entydigt objektiv. Som læser er man sjældent i tvivl om hvad forfatteren mener. Sveins diskussioner sker ofte i forhold til den måde naturvidenskaberne fremstilles i den offentlige debat, af medier, politikere og andre med indflydelse på de generelle holdninger. Som læser kan man underholdes af den polemiske fremstillingsform og kan under læsningen føre sin egen indre dialog med mennesket bag fremstillingen.

Og det gør at bogen er værd at læse – lærebog eller ej.

Denne bog er en glimrende indføring i naturfagsdidaktikken for den, der har en nysgerrighed for at vide mere om naturvidenskab, naturfag og undervisning. Den danske bearbejdning gør, at den let kan bruges af danske læsere og undervisere. Og selv om nogle kapitler bygger meget på norske forhold er forskellen mellem Danske og Norske forhold ikke større end at det giver mening også for den danske læser.

Når min fremstilling her indimellem stiller spørgsmål og kommer med kommentarer til Svein Sjøbergs fremstilling, opfylder jeg altså Sveins forventninger til læseren. Jeg har været kollega på feltet i 30 år og har også mine kæpheste at ride – ganske som Svein Sjøberg har sine.

Det betyder, at bogen ikke alene er den gode lærebog til naturfagsdidaktik – den er også en bog man kan nyde at debattere med.

REFERENCER

- Andersen, A. M., Breiting, S., Busch, H., Hyllested, T., Nielsen, K., Sølberg, J., Østergaard, L. D. (2004). *Naturfagsdidaktik som områdedidaktik*. In K. Schnack (Ed.), *Didaktik på kryds og tværs* (pp. 121-164). København: Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.
- Andersen, N. O., Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (2003). *Fremtidens Naturfaglige Uddannelser. Naturfag for alle - vision og oplæg til strategi*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 3. København: Undervisningsministeriet.
- Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (Eds.). (2003). *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser. En antologi*. København: Undervisningsministeriet.
- Lie, S., & Sjøberg, S. (1984.). *"Myke" jenter i "harde" fag? : om realfag og likestilling*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden: Norwegian youth's orientations towards science - seen as signs of late modern identities* (Doctoral thesis Doctoral thesis), University of Oslo, Oslo.
- Sjøberg, S. (1990). *Naturfagenes didaktikk: fra vitenskap til skolefag*. Oslo: Gyldendal.
- Sjøberg, S. (1998). *Naturfag som allmenndannelse* (1 ed.). Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Sjøberg, S. (2012). *Naturfag som almindannelse: en kritisk fagdidaktik* (2. udgave ed.). Århus: Klim.
- Sjøberg, S., Paludan, K., Thomsen, P. V., & Busch, H. (2005). *Naturfag som almindannelse: en kritisk fagdidaktik* (1. udgave ed.). Århus: Klim.
- Sørensen, H. (1986). *Forskelle i pigers og drenge forventninger til og forhånds erfaringer i forbindelse med fysik/ kemi*. København: Kemisk Institut, Danmarks Lærerhøjskole.

- Sørensen, H. (2006). *Naturfagsdidaktikkens mange facetter*. In L. Bering, J. Dolin, L. B. Krogh, J. Sølberg, H. Sørensen & R. Troelsen (Eds.), *Naturfagsdidaktikkens mange facetter* (1 ed., pp. 6). København: Danmarks Pædagogiske Universitets forlag.
- Sørensen, H. (2008). *Piger og drenge svarer forskelligt – hvilke konsekvenser har det for undervisningen*. In R. P. Troelsen & J. Sølberg (Eds.), *Den danske ROSE-undersøgelse* (pp. 41-54). København: Institut for curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Århus Universitet.
- Undervisningsministeriet. (2006). *Fremtidens naturfag i folkeskolen*. København: Udvalget til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen