

Om at uddanne til job i forskningsbaseret undervisning

Søren Jessen

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning
University of Copenhagen

Prolog

Doktrin i tidsånden

”Fra forskning til faktura” er Anders Fogh Rasmussen-regeringens doktrin af 2003 på forsknings- og uddannelsesområdet. Doktrinens sigte er i højere grad at kapitalisere samfundets investering i forskning og uddannelse. Doktrinens mantra signalerer tilsvarende et mål om forskning i det hurtigt salgbare. En forløber for ”fra forskning til faktura” var således den i øvrigt begrænset succesfulde forskerpatentlov af 1999 (Laursen, Jensen og Norn, 2013), med hvilken teknologioverførsel fra universitet til virksomheder foregår ved at disse betaler til forskere og universiteter for såkaldt *intellectual properties*.

Også Helle Thorning Schmidt-regeringens nedsættelse i 2013 af Udvalget for Kvalitet og Relevans i de Videregående Uddannelser ligger på linje med doktrinens sigte. Og aktuelt mener uddannelses- og forskningsminister Ulla Tørnæs, at en kommende taxameterordning for universiteterne bør indeholde en ”beskæftigelsesparameter”, som kan afspejle hvor mange med en bestemt uddannelse der ender i job (K. Kristensen, 2016). Ministeren anerkender samtidig regeringsgrundlagets beskrivelse af sammenhængen mellem studievalg og arbejdsmarked som ”ikke god nok”, og regeringens mål om en ”mere praksisnær” undervisning.

Dilemmaer på vejen mod et videnssamfund

Både Ulla Tørnæs' udmelding (K. Kristensen, 2016) og nedsættelsen af kvalitetsudvalget¹ skal delvist ses som en art nødvendig reaktion på samfundets overgang fra elite- til masseuniversiteter, og ikke kun som en snæver forfølgelse af doktrinens mantra. Samtidig fremføres ofte vore hjerner som nationens eneste råstof, og udviklingen af et videnssamfund som nationens eneste chance for fremtidig velfærd (Sahl-Madsen, 2011).

Undervisere på landets universiteter kan derfor opleve dilemmaet: *Hvordan kan undervisningen være både forskningsbaseret og målrettet samfundets netop-nu-behov?* Læg dertil kravet, via belønningssystemer og ranglister, om, at den udførte forskning skal være såvel "elite" som "i verdensklasse" (Bock, 2011). Og notér, at et relateret dilemma i øjeblikket søges løst gennem "dimensioneringen", nemlig hvordan "elite"-forskningsbaseret undervisning kan udføres for omkring en fjerdedel af en ungdomsårgang, som desværre ikke har udvist en til studenteroptaget tilsvarende forøget intellektuel formåen. Det ovenfor kursiverede dilemma er omdrejningspunktet for nærværende tekst.

Forskningsbaseringsens nødvendighed

Universitetsloven påbyder landets universiteter at "drive forskning og give forskningsbaseret uddannelse"; loven stiller ikke krav om en bestemt form for forskningsbaseret undervisning, og betegnelsen "forskningsbaseret" antages derfor i nærværende tekst som gældende i bredest mulige forstand. Forskningsbaseret undervisning kan for den enkelte underviser være en næsten ren undervisningsmæssig betegnelse for at inddrage tidssvarende forskning i sin undervisning. Heraf afledte didaktiske gevinster omfatter en øget indre motivation for både underviser og studerende. Når underviserens egen forskning bruges i undervisningen kommer underviseren desuden på hjemmebane i stoffet. Underviserens således øgede selvtillid på fagområdet (*Banduras self-efficacy* (Ulriksen, 2014)) vil gavne de studerendes læring. Men god undervisning behøver ikke være forskningsbaseret (Rottbøll, 2012), og forskningsbaseret undervisning gør ikke automatisk undervisning god.

På et dybere plan er forskningsbaseret undervisning jf. Humboldts tanker (von Humboldt, 1809) imidlertid en helt fundamental egenskab ved

¹ Kommissorium for Udvalg for Kvalitet og Relevans i de Videregående Uddannelser.

universiteter, ligesom universiteter er helt fundamentale for dagens oplyste samfund (J. Kristensen, 2007; Christiansen, 2011). Samfundets borgere oplyses kun rigtigt, hvis de selv er deres egne autoriteter. En situation med fravær af givne autoriteter opstår netop når borgeren (den studerende) og underviseren (forskeren) sammen undres, stiller spørgsmål til hinanden og opnår højere indsigter. Det er i denne borgeroplysende relation, at både forskningsbaseret uddannelse (borgerens mulighed for at undres) og forskningsfrihed (friheden til hvad borgeren må undres over) indgår i universitetsloven.

Helt så højtsvævende behøver praksis ikke at være, for at forskningsbaseret undervisning stadig kan tilskrives en fundamental rolle for dagens samfundsform. Men hvor lidt forskningsbaseret er da tilstrækkelig? Lad os, som et tankeeksperiment, antage at undervisningen fra dette øjeblik ingen steder på Jorden længere var forskningsbaseret. Lad universiteterne vedblive at eksistere, og deres stabe af forskere vedblive at undervise i eftertidens evigt uforanderlige curriculum: netop dette øjeblik eksisterende viden. Lad sluttelig universiteterne fortsætte med at frembringe og publicere ny viden. Efter få generationer med denne situation, ville ingen i samfundet, selv ikke kandidater fra universitets egne gange, kunne forstå indholdet af publikationerne, der i sprog og termer ville ligne noget fra en anden verden. Omvendt ville universitets forskere af pligt genfortælle det forældede curriculum i auditoriet, som var de præster i en katedral. Det oprindelige curriculum var samtidsrelevant, men manglen på opdatering ville have gjort det historisk og abstrakt, i den forstand, at det ikke ville reflektere nye indsigter. Nye kriser, f.eks. nye dødelige sygdomsepidemier svarende til HIV/AIDS, ville være uløselige. Folk ville søge nu uoplyste autoriteter. Det oplyste samfund ville bukke under.

Af tankeeksperimentet kan vi lære, at der, via forskningsbaseret undervisning, finder en væsentlig vidensudveksling til samfundet sted, hver gang en ny bachelor, kandidat eller ph.d. forlader universitet, og efterfølgende påtager sig rollen i samfundet som formidlere og anvendere af forskningsresultater (Brügge, 2012). Det er værd at bemærke, at hvis blot undervisningsmaterialet og læringsmålene, i ovenstående tankeeksperiment, blev opdateret engang i mellem, f.eks. én gang hver generation, så ville verden af i dag nok bestå. Det er altså ikke afgørende for forskningsbaseringen, hvorvidt underviseren bruger sine mest dugfriske forskningsresultater i undervisningen, eller i stedet bygger en case på en af underviserens 20 år gamle, men stadig relevante, publikationer. Det er til gengæld afgørende,

at underviseren selv forsker eller har tæt kontakt til forskningen (Rottbøll, 2012), så underviseren kan vurdere nutids-relevansen af læringsmålene.

Universiteterne skal uddanne til job (K. Kristensen, 2016)

Ser man bort fra de logistiske og bureaukratiske udfordringer det er at sikre, at ”ingen uddannes til arbejdsløshed”, er sagen klar: arbejdsløse akademikere er udtryk for spild af samfundets ressourcer. Spild er det også, hvis universiteterne uddanner færre end de har kapacitet til, mens der er ledige stillinger. Optimalt er det for samfundet, når både alle nyuddannede akademikere er kvalificerede til de ledige stillinger, og antallet af optagne og universiteternes kapacitet er afstemt med antallet af ledige stillinger (3 og 5 år senere).

Men præcis hvilken læring kvalificerer til job? For aftageren, privat eller offentlig, kan kvalificeret ultimativt betyde, at den nyansatte nyuddannede akademiker allerede fra uddannelsen ved præcis hvordan opgaverne hos aftageren løses. Der er dog ikke nogen direkte modsætninger imellem at være således kvalificeret, og så at have tilegnet sig kompetencer ud over det netop kvalificerende. Dette forhold overses dog ofte i debatten (K. Kristensen, 2016).

Betydningen af forskning for samfundet, og dermed nødvendigvis af forskningsbaserede uddannelser, er bredt anerkendt i erhvervslivet (Dybvad, 2016), og var tilmed den oprindelige årsag til grundlæggelsen af universiteter i middelalderen (von Helmholtz, 1877). Forskningsfriheden er (Ejsing, 2015), og har i længe været (von Helmholtz, 1877; Hvid, 1999), et væsentligt omdrejningspunkt for debatten om sammenhængen mellem studievalg, læringsmål og arbejdsmarked. Mens forskningsfriheden er en hjørnesten i den germanske (humboldtske) akademiske tradition, der har det oplyste frie samfund som mål, er forskningsfriheden mindre væsentlig i den såkaldt angelsaksiske akademiske tradition. Den angelsaksiske tradition lægger større vægt på anvendt forskning og på forskning der imødekommer erhvervslivets aktuelle behov (Ejsing, 2015), og har derigennem i højere grad profit som mål.

Case og Analyse

Af ovenstående må udtrages at *universitetsundervisningen kan være både forskningsbaseret og målrettet samfundets netop-nu-behov*. Som case i

denne tekst vil kandidatkurset Groundwater Geochemistry (7½ ECTS og typisk 12-18 deltagere) herunder være genstand for en analyse af i) kursets grad af forskningsbaseret og ii) dets grad af, at være målrettet aftagerens aktuelle behov. Derefter vil en række didaktiske overvejelser vedr. en forbedring af kurset blive diskuteret.

Beskrivelse af kurset

Kursets læringsmål er at opnå kompetencer til at samtolke grundvandskemiske data med hydrogeologiske data. Tolkningerne kan have som mål at beskrive vandstrømning i et grundvandsmagasin. F.eks. viser tilstedeværelsen af nitrat og pesticider i et grundvandsmagasin, at i) magasinet modtager vand fra landbrugsarealer, ii) at magasinet ikke er beskyttet af et tæt lerlag, og at iii) en del af vandet må være mindre end nogle få årtier gammelt (historikken for anvendelsen af forskellige pesticider kan evt. præcisere hvor gammelt). I andre eksempler kan grundvandet have reageret med mineraler (f.eks. kalk) og/eller organisk stof på dets vej gennem de geologiske lag, hvilket igen kan bruges til at tilbagespore vandets strømningsveje når geologien (fordelingen af kalk eller organisk stof) antages kendt. Som hjælpeværktøj til både læring og tolkning bruges et computerprogram til såkaldt reaktiv stoftransport: herved kan effekten på vandkemi af specifikke geochemiske reaktioner langs grundvands strømningsbaner testes, og modelresultatet kan sammenlignes med virkelige observationer. Kurset evalueres ved en kombination af tre skriftlige rapporter og en individuel mundtlig eksamen. De fleste vælger kurset igennem at arbejde i grupper på to-tre personer, når der ses bort fra den mundtlige eksamen.

De kompetencer, der er kursets læringsmål, er centrale i næsten al grundvandsbetinget vandforsyningssikkerhed og miljøbeskyttelse. Som sådan er kompetencerne aktuelt derfor samfundsrelevante (Halskov, 2016; Sand-Jensen, 2015; Politiken, 2016). Kandidater med kurset er efterspurgt af rådgivningsvirksomheder, vandforsyninger, myndigheder og forskningsinstitutioner.

Undervisningen tager udgangspunkt i en række cases. Rækken af cases er sådan udvalgt (jf. Wagenscheins eksemplariske princip (Ulriksen, 2014)), at de introducerer alle de grundlæggende grundvandsgeochemiske processer, og gør dette med reaktiv stoftransport som en gennemgående rød tråd. Den ældste case bygger på en snart 40 år gammel artikel af Reardon et al. (Reardon, Allison og Fritz, 1979). Den yngste case (ny) bygger på et upubliceret datasæt (2016) fra Hørup Kildeplads. De resterende cases

er baserede på artikler publiceret mellem 1990 og 2014. Flertallet af artiklerne har samme forfatter som kursets lærebog (Appelo og Postma, 2005), Dieke Postma, som længe har været og stadig er en international frontfigur på kursets fagområde.

Hvor forskningsbaseret er kurset, og hvor godt uddanner det til job?

Kurset er uomtvisteligt forskningsbaseret, da det bygger på forskning med nutids-relevans. Kursets cases danner i sammenhæng grobund for meget brede kompetencer på fagområdet, hvilket kommer til udtryk gennem efterspørgslen af kandidater fra et bredt felt af aftagere. Samtidig ansættes nogle, men kun få, af kursisterne selv som forskere, hvilket illustrerer at kompetencerne er anvendelige fremadrettet i nutidens forskning. Det sidste kan ses som direkte udtryk for en, som minimum, netop tilstrækkelig grad af forskningsbaseret, idet nogen blandt kursisterne viser sig i stand til at føre forskningen (og dermed oplysningen af samfundet) videre. I den anden ende af skalaen ville et mere specialiserende kursus, med en fokuseret fordybelse i en enkelt case, og med forskningsbaseret i netop underviserens aktuelle emne for sin forskning, sandsynligvis føre til flere forskeransættelser og indsnævre aftagerfeltet. I dette rum af 'forskningsbaseringsgrader' placerer kurset sig. Det brede felt af aftagere udenfor forskning antyder samtidig, at kurset uddanner godt til job.

Mens kurset altså er forskningsbaseret, så er kurset det ikke på en måde, hvor underviser og studerende sammen undrer sig over og tolker nye friske data og når nye højere erkendelser. I stedet er vægten i kurset mere på den samfundsmæssige relevans, end på interessen for systemet. De studerende får, når læringen lykkes, procesforståelse som værktøjer til løsning af samfundsproblemer, ikke blot som middel til øget dannelse og samfundsoplysning. Dette er udtryk for en mindsket germansk, og en øget angelsaksisk, tilgang. Det er i denne sammenhæng interessant, at samtlige cases bygger på litteratur skrevet i den germanske tradition. Og at underviseren selv ønsker at forske i den germanske tradition.

Ny case i kurset

For underviseren er det selvsagt ærefuldt at undervise et efterspurgt kursus. Tidens ånd³ (K. Kristensen, 2016; Ritzau, 2015; Lauridsen, 2015; Kristiansen, 2016), som eksponeres når de studerende spørger: "hvad kan det bruges til?", lægger desuden pres på underviseren til at efterstræbe det på kortere

sigt samfundsnyttige. Dette er konkret grunden til, at den ovenfor omtalte nye case i kurset fra 2016 vil erstatte en case, der handlede om de alvorlige effekter på grundvandet, som minedrift kan have. Den nye case handler om vandkvalitetsudvikling i en række boringer, der forsyner København med vand og drives af Hovedstadens Forsyningsselskab (HOFOR). Et aktuelt her-og-nu-behov hos aftageren skal løses. Kursets bredde er væsentlig for graden af, hvor godt det uddanner til job, og bredden medvirker, sammen med opbygningen omkring cases, til at fastholde motivation i læringen. Samtidig er caseundervisningen med til at tydeliggøre forskningsbaseringen. Disse elementer ønskes derfor bibeholdt i kurset.

Den nye case vil være betydeligt mindre omfangsrig end den tidligere. Dette bidrager til at løse et problem med stoftrængsel (Ulriksen, 2014) i kurset, som har presset mange studerende til en dybdestrategi på bekostning af parallelle kurser. Den nye case skal desuden motivere den studerende på både det indre ("jeg vil forstå vandet i min vandhane!") og det strategiske niveau ("hvis jeg kan det her, finder jeg et bedre job!"). Et yderligere mål med den nye case er, at den skal styrke kursisternes self-efficacy, så de føler sig mere parate til faktisk at anvende deres nyvundne kompetencer fra kurset i en jobsituation.

For at øge de studerendes self-efficacy, skal den nye case være let nok til at inducere glæden ved at mestre stoffet, hvor der indtil da i kurset konstant er tilføjet væsentlige mængder stof i hver enkelt case. I relation til niveau-analysen præsenteret af Tamir (Tamir, 1989) varierer spørgsmålene i de fleste af kursets cases mellem niveau 0 (ren instruktion) til 3 (åbent spørgsmål, metodevalg og svar). Det kan imidlertid bemærkes, at selv på niveau 0 udfordres den studerende i at læse og forstå instruktionerne, som beskrives i fagets sprog og termer, og hér finde den virkelige læring sted! I den nye case vil denne type spørgsmål være lettere, fordi der er tale om gentagelse fra tidligere i kurset.

Generelt i kurset benyttes desuden en meget stram case-beskrivelsen: tætte instruktioner og delopgaver skal guide de studerende igennem ad "den rette vej". Men uden tæt vejledning af underviser mister de studerende selve problemet af syne (Ulriksen, 2014), og casen mister derved den motivationskraft, som skulle have styrket de studerendes læring. Tæt vejledning er tidskrævende og fører til et ressourceproblem. Dette søges kompenseret ved at simplificere kursets cases, og datamaterialet som udleveres sammen med disse, uden at det nedsætter læringsmålene. Denne optimeringsproces er ikke afsluttet.

Epilog

Nærværende tekst har forsøgt at redegøre for, at forskningsbaseret undervisning er fuldt forenelig med undervisning som, med populært ordvalg, uddanner til job. Men både uddannelsens forskningsbaseret og dens evne til at føre til job kan gradbøjes. Universiteternes uddannelser er for lidt forskningsbaserede, hvis ingen kandidater efterfølgende er kvalificerede til selv at forske.

Kandidatkurset, der var genstand for analyse i del II, blev vurderet som tilstrækkeligt forskningsbaseret. Kurset karakteriseres desuden som godt til at uddanne til job, i kraft af en, i den sammenhæng, hensigtsmæssig balance mellem bredde og dybde. Imidlertid vil en særdeles ”praksisnær” (K. Kristensen, 2016) ny case blive del af kurset, som modsvar på samfundets stigende krav om at uddannelser skal føre til job. Er denne nye case så i sig selv forskningsbaseret? Ja, det er den. Faktisk styres mere end halvdelen af vandkemien i de nye (yngste) case af samme geokemiske proces, som de studerende lærer at tolke og modellere i undervisningens ældste case fra 1979 (Reardon m.fl., 1979).

Referencer

- Appelo, C. A. J. & Postma, D. (2005). *Geochemistry, groundwater and pollution* (2. udg.). Amsterdam: Balkema.
- Bock, M. (2011). Ny kurs for masseuniversitetet. *Politiko.dk*, 31. oktober.
- Brügge, C. (2012). Forskningsbaseret undervisning – det første offer? *UNIVERS*, 11.
- Christiansen, F. V. (2011). Forskningsbaseret undervisning — baggrund og potentiale. I F. V. Christiansen, S. Horst, C. Holm & K. B. Laursen (Red.), *Forskningsbaseret undervisning – realiteter og potentialer*. Proceedings fra 10. Majkonference i naturvidenskabsdidaktik, IND's skriftserie nr. 21. Institut for Naturfagenes Didaktik.
- Dybvad, K. (2016). Vi skal leve af forskning og ny viden. *Dansk Industri*. DI Business (leder), 1. marts.
- Ejsing, J. (2015). Sparekrav tvinger CBS til at “pille ved selve universitetets sjæl”. *Berlingske*, 16. oktober.
- Halskov, L. (2016). For at sikre rent vand indfører kommune nu sprøjteforbud. *Politiken*, 3. juni.
- Hvid, M. (1999). Målet er dannelse ikke uddannelse. *Folkeskolen*, 49.

- Kristensen, J. (2007). Det moderne universitets ide og selvbeskrivelse gennem 200 år – en universitetshistorisk indledning. I J. E. Kristensen, K. Elstrøm, J. V. Nielsen, M. Pedersen, B. V. Sørensen & H. Sørensen (Red.), *Ideer om et universitet. det moderne universitets idehistorie fra 1800 til i dag*. Århus Universitetsforlag.
- Kristensen, K. (2016). Tørnæs: Uddannelser skal uddanne til job. *Information*, 7. marts.
- Kristiansen, C. L. (2016). Københavns Universitet skærer 500 stillinger væk. *Politiken*, 3. februar.
- Lauridsen, L. R. (2015). Kornfed dumhed. *Information*, 1. september.
- Laursen, U., Jensen, B. L. & Norn, M. T. (2013). Fra forskning til faktura – hvad kan vi lære af ti års forsøg på at tjene penge på forskning? *DEA-rapport*.
- Politiken. (2016). Et spørgsmål, der ikke vil gå væk. *Politiken*, 27. februar.
- Reardon, E. J., Allison, G. B. & Fritz, P. (1979). Seasonal chemical and isotopic variations of soil CO₂ at Trout Creek, Ontario. *Journal of Hydrology*, 12, 355–371.
- Ritzau. (2015). Regeringen vil spare milliarder på uddannelse. *Information*, 28. august.
- Rottbøll, E. (2012). Ny bog: Adskil forskning og undervisning. *Information*, 16. januar.
- Sahl-Madsen, C. (2011). Forskningsbaseret skaber vækst. I F. V. Christiansen, S. Horst, C. Holm & K. B. Laursen (Red.), *Forskningsbaseret undervisning – realiteter og potentialer*. Proceedings fra 10. Majkonference i naturvidenskabsdidaktik, IND's skriftserie nr. 21. Institut for Naturfagernes Didaktik.
- Sand-Jensen, K. (2015). Højt spil med 30 års indsats for vandmiljøet. *Politiken*, 7. december.
- Tamir, P. (1989). Training teachers to teach effectively in the laboratory. *Science Education*, 73, 56–69.
- Ulriksen, L. (2014). *God undervisning på de videregående uddannelser* (1. udg.). Frydenlund.
- von Helmholtz, H. L. F. (1877). Om den akademiske frihed ved de tyske universiteter (dansk oversættelse). I J. V. Nielsen, M. Pedersen, J. E. Kristensen, K. Elstrøm, B. V. Sørensen & H. Sørensen (Red.), *Ideer om et universitet. Det moderne universitets idehistorie fra 1800 til i dag*. (2007). Århus Universitetsforlag.
- von Humboldt, W. (1809). Om den indre og ydre organisation af de højere videnskabelige læreanstalter i Berlin. I J. E. Kristensen, K. Elstrøm,

J. V. Nielsen, M. Pedersen, B. V. Sørensen & H. Sørensen (Red.), *Ideer om et universitet. det moderne universitets idehistorie fra 1800 til i dag.* (2007). Århus Universitetsforlag.

All contributions to this volume can be found at:

http://www.ind.ku.dk/publikationer/up_projekter/improving-university-science-teaching-and-learning---pedagogical-projects-2017---volume-9-no.-1-2/