

Ingeniørpraksis og normativiteter i STS forskningen

Anders Buch

Med udgangspunkt i et empirisk studium af en ingeniørpraksis i en rådgivende ingeniørvirksomhed reflekterer denne artikel med afsæt i en grundlæggende STS-argumentationsfigur over, hvilken rolle studiet kan have i forhold til reforminitiativer af ingeniøruddannelserne. Studiet er tilrettelagt som en etnografi og tolket på baggrund af en situationsanalyse-model, der er udviklet i STS-traditionen. Artiklen reflekterer over de normativiteter, der er indlejret i STS-analysen og den diskuterer hvilken status en sådan analyse kan tilskrives vis-à-vis andre bud på, hvad ingeniørfagets udfordringer er.

Forskningsprojektet PROCEED (Program for Research on Opportunities and Challenges in Engineering Education in Denmark¹) er et interdisciplinært forskningssamarbejde, der beskæftiger sig med at analysere danske og internationale ingeniøruddannelser med henblik på at få indblik i, hvordan de forstår og responderer på de udfordringer, som uddannelserne står overfor. I sit udgangspunkt peger projektet på, at ingeniørerne i dag står overfor en række store og nye udfordringer: 1) det stigende pres på de naturlige ressourcer og de økologiske/klimamæssige udfordringer kalder på en større opmærksomhed blandt ingeniørerne, 2) sociale og samfundsmæssige udfordringer kalder på teknologiske løsninger, der kan sikre velstand og en mere retfærdig og socialt bæredygtig udvikling og endelig stiller 3) den tekno-videnskabelige udvikling, hvor skellet mellem videnskabelige discipliner og afgrænsningen mellem videnskab og teknologi i stigende omfang udviskes, nye udfordringer til det videns- og kompetencefelt, som ingeniører skal kunne

beherske. Gennem en række delprojekter forsøger forskningsprojektet at undersøge og kortlægge de udfordringer, som ingeniørerne står overfor med henblik på at kunne skitsere mulige forandringspotentialer i forhold til ingeniøruddannelserne.

I denne artikel vil jeg redegøre for nogle af de empiriske resultater fra et delprojekt i PROCEED, som beskæftiger sig med at undersøge ingeniørpraksis, som den udfolder sig i dag på en række udvalgte felter. Mit studium har været designet som et etnografisk feltstudium, hvor jeg har haft lejlighed til at følge en gruppe ingeniørers arbejde med udviklingen af klimaregnskaber i en rådgivende ingeniørvirksomhed. Formålet med etnografien har været at få et indblik i den ingeniørmæssige (arbejds)praksis med henblik på at undersøge, hvordan ingeniørerne orienterer sig og håndterer de udfordringer, som de møder i deres arbejde. Empiriske studier af videnskabelige og teknologiske praksisser er et helt centralt omdrejningspunkt i Science and Technology Studies (STS), og mit etnografiske studium

trækker i vid udstrækning på de erfaringer, som traditionen har akkumuleret. Udover at trække på STS-traditionens erfaringer vil min redegørelse også reflektivt adressere en række teoretiske og metodologiske problematikker om STS-perspektivers normativiteter. Artiklen adresserer således, hvordan et empirisk studium af en teknologisk praksis kan informeres af og indgå i en STS-analyse.

Indledningsvis vil jeg præsentere mit forskningsanliggende og med udgangspunkt i en grundlæggende argumentationsfigur i STS-traditionen reflektere over, hvilken rolle mit etnografiske studium kan spille i forhold til forskningsprojektets overordnede målsætning om at beskrive ingeniøruddannelsernes udfordringer med henblik på mulige reformer. På baggrund af denne STS-inspirerede metarefleksion vil jeg redegøre for mit valg af forskningsdesign og metodologi. Herpå vil jeg give en kort fremstilling af min etnografi. I artiklens diskussionsafsnit vil jeg med udgangspunkt i min empiri bevæge mig tilbage til en STS-inspireret metarefleksion over, hvad etnografien kan bruges til i forhold til PROCEED's problemstilling om ingeniøruddannelsernes udfordringer. I artiklens konklusion vil jeg forholde mig til, hvilke konklusioner det er muligt og hensigtsmæssigt at drage på baggrund af min STS-inspirerede empiriske undersøgelse.

PROCEED's forskningsanliggende

Hvordan ser ingeniørernes udfordringer ud? Det er selvfølgelig oplagt, at dagens ingeniører står overfor andre udfordringer end for f.eks. 50 år siden. Ingeniørfagligheden lader sig ikke længere beskrive dækkende gennem fagets klassiske områder: mekanik, konstruktion, elektronik og kemi. Helt nye teknologiske felter som nanoteknologi, bioteknologi, informationsteknologi m.m. er kommet til. Rosalind Williams (2002) pro-

blematiserer, at man i dag kan tale entydigt om én ingeniørfaglighed og hævder provokerende, at 'ingeniørprofessionen' er en profession, der har været. Den eksplosive teknologiske vækst har ført til disintegration af ingeniørfagligheden – en ingeniør, der arbejder med bioteknologi, har f.eks. ikke meget fagligt tilfælles med en maskiningeniør. Problemerne med at bestemme og afgrænse, hvad man i det hele taget skal forstå ved ingeniørarbejde og ingeniørfaglighed forplanter sig naturligvis straks til uddannelserne: Hvad skal en ingeniøruddannelse i dag rumme (curriculum), og hvordan skal den struktureres? Er ingeniørfagligheden noget i sig selv (en selvstændig videnskabelig disciplin) eller er ingeniørfaglighed (blot) anvendelse af naturvidenskab i en praktisk kontekst? Skal ingeniøruddannelserne tilrettelægges som et (teoretisk) studium eller er vi bedre tjent med, at ingeniørerne gennemgår en praktisk træning i at løse teknologiske problemer? Løses teknologiske problemer bedst ved udelukkende at anvende naturvidenskabelig viden eller kræver gode løsninger også indsigt i sociale og kulturelle forhold? Spørgsmålene er mange, ligesom der findes mange holdninger til, hvordan de skal besvares. Det er med andre ord ikke lige til at afgøre, hvad ingeniøruddannelsernes udfordringer egentlig består i. I en læsning af centrale udredninger, analyser, politikpapirer og andre 'praktiske tekster' (Bacchi 2009, 34) om 'ingeniørfaget' har jeg andetseds redegjort for hvordan receptionen af ingeniørfagets udfordringer trækker på en række diskursive forståelser om hhv. 'markedets behov', 'behovet for social ansvarlighed' og 'behovet for ny viden', og at disse forståelser er nært koblede med en række løsningsstrategier, der beskriver 'nødvendige' tiltag for at imødekomme de beskrevne behov (Buch 2011; 2012). Lad mig kort summere de væsentligste kendetegn ved de tre identificerede diskurser.

En dominerende diskurs om ingeniørfagets udfordringer peger på, at der eksisterer et mismatch eller gab mellem de kompetencer, som ingeniøruddannelserne producerer (i dag) og de kompetencer, som virksomhederne vil efterspørge i fremtiden. Ingeniørerne må i stigende grad tilægge sig *kommercielle kompetencer* for at de – og de virksomheder, de arbejder i – kan forblive konkurrencedygtige i den globale vidensøkonomi. Eksempler på denne type argumentationer kan typisk findes i analyser og rapporter fra ministerielle kommissioner (f.eks. Videnskabsministeriet 2005), brancheforeninger (ATV 1997; 2000) m.fl. Denne type argumentation har et funktionalistisk tilsnit, idet argumentationen konstruerer et ideal for ingeniørernes kompetenceprofil som en funktion af virksomhedernes efterspørgsel af kvalificeret teknologisk arbejdskraft. Udfordringerne til ingeniørprofessionen er således skabt af (arbejds)markedets mekanismer og bør tackles ved at ingeniørerne bliver mere *omstillingsparate* og *fleksible* i forhold til ændrede behov på arbejdsmarkedet. Ingeniørerne er i denne type argumentation industriens 'tjenere'. De leverer neutrale teknologiske løsninger, der kan bruges i overensstemmelse med de af markedssystemet formidlede prioriteringer og behov.

En anden diskurs handler om ingeniørernes *sociale ansvarlighed*. Ifølge denne opfattelse af ingeniørfagets og ingeniørprofessionens udfordringer må ingeniørerne påtage sig et ansvar overfor samfundet og miljøet og arbejde for at forbedre levevilkårene for menneskeheden og omsorgen for miljøet. Her betragtes ingeniørarbejdet som en gennemgribende, effektiv og indflydelsesrig aktivitet, der påvirker og har konsekvenser for alt liv på kloden (e.g. Douglas m.fl. 2010; Duderstadt 2008; Clough 2004). Fortalerne i denne diskurs kan navnlig identificeres inden for den etablerede ingeniørprofes-

sion. I denne type argumentationer identificeres den afgørende udfordring til ingeniørprofessionen i forhold til en ambition om at udvikle og forandre vores samfund i en mere bæredygtig og ansvarlig retning. Udfordringen betragtes ikke som noget udefra kommende, som ingeniørerne skal respondere på. I stedet betoner litteraturen ingeniørprofessionens proaktive og transformative elementer. Den afgørende udfordring handler om, at ingeniørerne får mulighed for at bruge deres særlige ingeniørfaglige evner og viden på måder, der tjener menneskeheden og miljøet. Problemer og udfordringer skal konciperes i deres kompleksitet, og tekniske såvel som organisatoriske, logistiske og ledelsesmæssige aspekter bør indgå i løsningsforsøgene.

En tredje diskurs, der navnlig bæres af forskere og undervisere, der beskæftiger sig med ingeniørfaglighed og ingeniøruddannelser (f.eks. Jamison m.fl. 2011; Williams 2002), ser udfordringerne i relation til de *interne udviklingsdynamikker i det tekno-videnskabelige kompleks*. I takt med den videnskabelige uddifferentiering af discipliner og faglige felter er det vanskeligt for ingeniørprofessionen at rumme denne mangfoldighed uden selv at fragmentere. Hovedudfordringen for ingeniøruddannelserne bliver således at definere de kernelementer og forenede karakteristika ved ingeniørfaglig viden. I denne diskurs bliver løsningen på problemet, at det ikke er muligt at finde frem til én kernefaglighed, men at ingeniørernes faglighed må imødekomme mangfoldigheden og dynamikken i det moderne samfund. Rosalind Williams udtrykker det således (2002, 80-81):

"In a hybrid world, engineering can thrive only as a hybrid. Today it is most dynamic at its peripheries, where it is most engaged with science and with the marketplace. Inevitably the profession formerly known as

engineering will multiply into a much wider variety of grades and types of levels, because engagement with technology has far outgrown any one occupation. The future of engineering lies in accepting rather than resisting this multiplicity."

Men kan de forskellige receptioner, der kommer til udtryk gennem de beskrevne diskurser, alle være korrekte eller er de 'reelle' udfordringer helt anderledes?

Forekomsten af forskellige og divergerende forklaringsmodeller og 'framings' af problemstillinger har været et centralt tema for STS-analyser. STS-studier af 'kontroverser' i videnskaben fokuserer ikke på, hvilke receptioner, der er korrekte eller ukorrekte, men tager i stedet udgangspunkt i det fænomen, at der netop findes forskellige forståelser (f.eks. Nelkin 1995; Engelhardt m.fl. 1987). STS-forskeren forsøger at forholde sig upartisk til forståelsernes *epistemiske status* og beskriver/forklarer de særlige omstændigheder, der gav anledning til de pågældende forståelser. Ian Hacking har beskrevet, hvordan en række socialkonstruktivistiske positioner – herunder mange STS analyser – udfolder deres ræsonnement i en særlig argumentationsfigur.

"Social construction work is critical of the status quo. Social constructionists about X tend to hold that:

(1) *X need not have existed, or need not be at all as it is. X, or X as it is at present, is not determined by the nature of things; it is not inevitable.*

Very often they go further, and urge that:

(2) *X is quite bad as it is.*

(3) *We would be much better off if X were done away with, or at least radically transformed."* (Hacking 1999, 6)

Inspireret af denne STS-argumentationsfigur vil min forskningsproblematik *mutatis mutandis* kunne konstrueres som følger:

(1') De beskrevne udfordringer til ingeniørprofessionen bør *ikke tages for pålydende*. De bør behandles upartisk i forhold til deres epistemiske status. Det bør anerkendes, at udfordringerne er skabt og formet af sociale omstændigheder og historiske udviklinger, der kunne have haft et andet udfald. Man bør således anerkende udfordringernes *kontingente karakter* og at beskrivelserne er præget af proponenternes særlige perspektiv og interesser i feltet.

(2') Det vil *ikke være produktivt at forsøge at reformere ingeniøruddannelserne* på baggrund af en ureflekteret accept af strategiernes løsningsforslag – de er delvist modstridende og betoner forskellige løsningsforslag.

(3') Det er derfor oplagt at give et *andet og mere nuanceret / reflekteret billede* af ingeniørprofessionernes udfordringer – f.eks. igennem en rig etnografisk beskrivelse af den ingeniørmæssige praksis.

STS-traditionens skepsis overfor blot at tage aktørernes egne forståelser og forklaringer for pålydende har ført til et ønske om at tilvejebringe dybere og rigere beskrivelser af den videnskabelige praksis. Etnografiske feltstudier, hvor sociologiske, antropologiske og andre socialvidenskabelige undersøgelsesmetoder er blevet bragt i spil, er blevet brugt til at forstå den videnskabelige praksis på nye og mere adækvate måder. Men hvordan ser et mere nuanceret og reflekteret billede så ud? Hvilken status vil det have, og hvad skal det bruges til? Hvilken status vil resultaterne fra et etnografisk feltstudium af den ingeniørmæssige praksis f.eks. have i forhold til at kortlægge ingeniøruddannelsernes udfordringer? Jeg

vil vende tilbage til disse centrale spørgsmål senere i artiklen.

Design og metodologi

Hvordan kan man undersøge ingeniøruddannelsernes udfordringer? Som nævnt har PROCEED mange indgangsvinkler til dette spørgsmål, men i nærværende undersøgelse har jeg valgt at behandle spørgsmålet ud fra en vinkel, der handler om at beskrive de kompetencer, der er i spil i udvalgte dele af ingeniørarbejdet som det udfolder sig i dag. Mit studium har altså som mål at give et aktuelt og konkret billede af en *ingeniørpraksis* med henblik på at dette billede kan tjene som et forankringspunkt for diskussionen om, hvordan ingeniøruddannelserne kan identificere og møde sine udfordringer. I et forsøg på at operationalisere studiet af den ingeniørmæssige praksis har jeg valgt at tilrettelægge min undersøgelse som et etnografisk feltstudium af en arena i ingeniørarbejdet. Med et afsæt i en 'teori/metode-pakke' (Star 1989) hentet fra *situational analysis* (SA) (Clarke 2005) har jeg studeret en arena i ingeniørarbejdet, der er fokuseret på miljøarbejdet.² En arena er i Stauss' terminologi (Strauss 1993, 226) kendetegnet ved at involvere aktører, der er samlet om et emne (f.eks. miljøarbejde), men samtidig kan have meget forskellige synspunkter om, hvordan man skal forstå, behandle og forholde sig til dette emne. Arenaen kan altså anskues som et interaktionsfelt mellem sociale verdener, hvor et emne debatteres, forhandles og anfægtes. De sociale verdener er videre defineret ud fra aktørernes kollektive diskursive positioneringer (Clarke 1991).

Baggrunden for mit afsæt i SA skal findes i det komplekse problemfelt, som jeg undersøger i PROCEED. Ingeniørers læring og kompetencer må forstås i relation til de komplekse diskursivt-materielle situationer, som ingeniørarbejdet og ingeniøruddan-

nelserne udspiller sig i (Buch 2002). SA tager således udgangspunkt i situationers kompleksitet og sammensathed ved at analysere dem i forhold til en lang række elementer, såsom de individuelle og kollektive aktørers positioner, diskursive konstruktioner, generelle og specifikke politiske og økonomiske elementer, særlige begivenheder, non-humane elementer m.m. Clarke har udviklet SA i den symbolsk interaktionistiske tradition i et opgør med klassisk *grounded theory's* begrænsede perspektiv på situationen og ensidige fokus på humane aktørers handlinger. Med inspiration fra poststrukturalistiske strømninger – f.eks. Foucault – giver SA mulighed for at se situationers (bredere) diskursive og historiske indlejringer, ligesom den inspiration SA henter fra Actor-Network teori, giver mulighed for at rette blikket ud over det traditionelle humanaktør perspektiv.³ De studerede arenaer bliver således, med SA's perspektiv, befolket af flere elementer og aktører.

Udgangspunktet for min udforskning af arenaen har været et mindre team (4 medlemmer) i en rådgivende ingeniørvirksomhed SARIN⁴. Jeg har fulgt dette team gennem knap et år og haft mulighed for at studere deres skriftlige arbejde, lave deltagerobservationer, foretage interviews samt arbejde med generative undersøgelsesmetoder⁵. Endvidere har jeg haft lejlighed til at identificere og interviewe andre centrale aktører i arenaen. Undervejs har jeg lavet feltnoter, og jeg har haft mulighed for at optage de fleste af de gennemførte interviews samt de teammøder, som jeg har overværet. Interviewene har haft forskellige temaer. En række indledende interviews har drejet sig om teammedlemmernes biografier, andre har fokuseret på organisatoriske problematikker, mens andre igen har handlet om, hvordan aktørerne konkret arbejder med at udvikle klimaregnskaber, og hvordan de opfatter deres arbejdsituation.

Undervejs i forløbet har jeg løbende arbejdet og analyseret mit empiriske materiale. Det metodiske greb på mit empiriske materiale er blevet struktureret gennem en heuristik udviklet af Clarke (2005). Omdrejningspunktet for denne metode er, at gøre 'situationen' til den ultimative analyseenhed. Målet er at forstå situationens elementer og deres indbyrdes relationer. I overensstemmelse med udgangspunktet i 'grounded theory' skal der som udgangspunkt ikke etableres skel mellem situationens 'text' og 'con-text' – analysen bør således både reflektere individuelle, kollektive, organisatoriske, institutionelle, kulturelle, historiske og diskursive elementer og undersøge, hvordan disse spiller sammen. Konkret betyder dette, at de metoder, der bringes i spil, skal sigte mod at beskrive de væsentlige formative elementer og dynamikker i de studerede situationer. Det kan f.eks. handle om diskursanalytiske studier af væsentlige tekster, feltstudier, interviews, m.m. Mine analyser er konkret blevet foretaget igennem en række skridt, hvor jeg som udgangspunkt har udarbejdet – og undervejs revideret/suppleret – *situationelle kort*, der identificerer de væsentlige humane, non-humane og diskursive elementer i de udforskede situationer og beskrevet disse elementers indbyrdes relationer. Endvidere har jeg udarbejdet *kort over den sociale verden og arena* som teamet er indlejret i. Her har jeg forsøgt at beskrive de løbende forhandlinger og orienteringer, som de kollektive aktører og non-humane elementer indgår i. Og endelig har jeg udarbejdet *positionelle kort*, der forsøger at beskrive de positioner som aktørerne og de non-humane elementer indtager og ikke-indtager i forhold til centrale tematikker i situationen.

Sammenfattet tegner denne analyse et nuanceret billede af en ingeniørmæssig arbejdspraksis, der kan tjene som forankringspunkt for en diskussion om ingeniør-

uddannelsernes udfordringer. For at gøre (ingeniørfaglige) kompetencer meningsfulde må de som udgangspunkt forstås i relation til en konkret og situeret social praksis (Buch 2002). Min analyse sigter således mod at tegne et billede af den sociale praksis, som gør sig gældende i den studerede arena.

Af pladsmæssige grunde er det ikke muligt at redegøre for alle mine analytiske skridt i denne fremstilling. Jeg vil derfor indskrænke mig til at præsentere min etnografi som en fortælling om ingeniørarbejdet i SARIN – ekstraheret og tematiseret ud fra min situationelle kortlægning (jf. Clarke 2005).

Ingeniørarbejdet i SARIN

Op mod COP15 klimatopmødet i København i 2009 var der stor offentlig opmærksomhed om de klimaforandringer, der bliver skabt som følge af udledningen af drivhusgasser i atmosfæren. Den borgerlige regering, som tidligere havde støttet 'klimabenægttere' som Bjørn Lomborg, havde ændret kurs og gjort klimadagsordenen til et væsentligt politisk anliggende. Der var på relativt kort tid blevet skabt bred politisk konsensus om, at klimadagsordenen var vigtig, men også om at clean-tech og en styrket miljøindsats kunne blive en 'driver' for den beskæftigelsesmæssige og økonomiske vækst i Danmark. Der var således i Danmark store forventninger til at klimatopmødet skulle sætte en ny global dagsorden, der kunne give nye muligheder for den miljøbranche, der under den borgerlige regering ellers havde overlevet på vågeblus. Denne kontekst dannede baggrund for, at den rådgivende ingeniørvirksomhed SARIN i opspillet mod klimakonferencen besluttede sig for at etablere en division, der ikke alene skulle udvikle ingeniørmæssige løsningsmuligheder, der reaktivt kunne håndtere miljømæssige problemer som følge af klimaændringer, men som også skulle udvikle

proaktive initiativer, der kunne reducere udledningen af drivhusgasser. En visionær direktør får etableret en division, der er dedikeret til denne strategiske satsning, og får bl.a. etableret et team, der skal arbejde med at udvikle klimaregnskabsmodeller. Klimaregnskaber søger at kortlægge en virksomheds samlede klimaaftryk (carbon footprint) ud fra både direkte og indirekte udledninger, som er forbundet med virksomhedens forbrug. I tiltroen til, at klimakvoter i fremtiden kommer til at fylde en væsentlig større rolle i bestræbelserne på at reducere udledningerne, ville præcise klimaregnskaber dermed også komme til at spille en meget central rolle i reguleringsbestræbelserne, og dermed i sidste ende for virksomhedernes økonomi. Der bliver rekrutteret en række nyuddannede ingeniører med et 'holistisk mindset' fra DTU's ingeniøruddannelse i Innovation og Bæredygtighed, og de får til opgave at udvikle og sælge klimaregnskaber til offentlige og private virksomheder.

Men som bekendt indfrieede topmødet langt fra de store forventninger, og der blev ikke skabt et gennembrud i forhold til klimainsatsen. I SARIN gav det sig udslag i, at den strategiske satsning på klimaløsninger blev nedtonet. Den visionære direktør forlod SARIN til fordel for et job i en miljø-NGO, og da jeg i 2011 får anledning til at møde det team, som jeg skal følge, er den store klimadivision afviklet. Men klima-teamet får lov til at fortsætte deres arbejde på et lavere blus. De enkelte medarbejdere i teamet er dog forpligtiget til at kunne udfakturere op imod 80 % af deres arbejdstid på konkrete projekter, og det giver klimaregnskabsprojekterne langt fra mulighed for. Konkret betyder dette, at teammedlemmerne løbende udfører delopgaver på andre projekter i SARIN for at nå deres udfaktureringskrav. På et organisatorisk niveau arbejder man ikke reelt med en teamstruktur i SARIN, men 'teamet', som jeg fulgte, insisterede selv på

at blive betragtet som et team. Tre af de fire teammedlemmer deler et kontor, og det fjerde teammedlem var i forløbets start placeret i et nærliggende kontorfællesskab.

Udover disse *temporale* og *politisk/økonomiske elementer* i situationen er det nødvendigt at være opmærksom på en række andre.

De non-humane elementer

Arbejdet med at udvikle klimaregnskaber bygger grundlæggende på sammenkædningen af to elementer: virksomhedernes økonomiske regnskaber og emissionstabeller baseret på forskellige produktgrupper. Hvis et nøgletal i et virksomhedsregnskab f.eks. specificerer, at der er brugt X kr. på el-forbrug, modsvares dette af et CO₂-nøgletal i emissionstabellen. Ved at analysere virksomhedernes økonomiske regnskaber kan man således danne sig et billede af en virksomheds klimaaftryk. Udfordringen i arbejdet består i, at korrelere de økonomiske regnskaber med de kategorier, som fremgår af emissionstabellerne. Usikkerhederne i klimaregnskaberne kan mindskes ved at udbyde produktkategorierne, så de bedre kan matche de store økonomiske poster i virksomhedernes regnskaber. Et klimaregnskab for et hospital vil f.eks. have stor usikkerhed, hvis udgiftsposten til medicin blot bliver modsvaret af et nøgletal for den brede kategori 'kemikalier' (som f.eks. også indbefatter rengøringsmidler). Et mere tilfredsstillende match vil fremkomme, hvis kemikaliekategorien kan nedbrydes, og medicinudgiftsposten direkte kobles med underkategorien 'farmaceutiske produkter'. Økonomiske regnskaber og emissionstabeller bliver således to væsentlige non-humane elementer i ingeniørarbejdet. Udfordringerne ligger i at fremskaffe detaljerede økonomiske regnskabstal fra virksomhederne, ligesom det er en udfordring at finde de bedst egnede og mest detaljerede emissionskategorier. Dette oversættelses-, klassificerings- og kategorise-

ringsarbejde⁶ kræver både et stort kendskab til materialer, kemi og regnskabsføring, men også gode kommunikative kompetencer, når der skal indhentes oplysninger fra virksomhedernes regnskabsafdelinger, m.m.

Et andet meget væsentligt non-humant element i arbejdet er det fakturerings-system, som fungerer som det reelle ledelsesværktøj hos SARIN. Alle medarbejdere – på nær stabsmedarbejdere – skal kunne fakturere deres tidsforbrug i forhold til en kundeaktivitet. Faktureringsgraden ligger gennemsnitligt på ca. 80 %, og medarbejderne skal hver uge udfylde et tidsregnskab, der kobles til projektposter. Hvis medarbejderne ikke kan fakturere deres tidsforbrug i forhold til eksisterende projektbestemte kontonumre, går deres fakturering i minus – en indikation på, at medarbejderne er 'uproduktive'. Faktureringsystemet fungerer som det reelle ledelsesinstrument, som alle medarbejdere orienterer sig efter.

De kollektive humane handlinger

Teamet bestod til en start af fire medlemmer. John, der har en teknisk-samfundsvidenskabelig uddannelse fra RUC og er midt i 30'erne. Han har fået rollen som teamets uformelle leder, idet han dels varetager kommunikationen med de øvre ledelseslag i SARIN, men han er også blevet den centrale skikkelse når det gælder om at sælge klimaregnskaber til de offentlige og private virksomheder. Henrik har en baggrund som geolog fra Københavns Universitet og har arbejdet med det fysiske arbejdsmiljø inden han kom til at beskæftige sig med klimaregnskaber i SARIN. Henriks rolle er at være 'talknuser' og lave 'desk-research' i forhold til opbygningen og baggrunden for emissionstabellerne. Nille og Sebastian er begge først i 30'erne og kommer direkte fra DTU's ingeniøruddannelse i Innovation og Bæredygtighed. I slutningen af observationsperioden kom Sanne ind i teamet i en

løntilskudsordning og senere på almindelige vilkår. Sanne har gået på samme hold på DTU som Nille og Sebastian, og fik muligheden for at få en plads i temaet på Nilles foranledning. Selv om to af temaets medlemmer ikke har en ingeniøruddannelse opfatter de selv – og kollegerne – deres arbejde som ingeniørarbejde.

Der er en upræget arbejdsdeling mellem temaets medlemmer. John er som nævnt den uformelle leder af teamet og Henrik er blevet positioneret / har positioneret sig som 'researcher'. Nille og Sebastian har en mere all-round tilgang til arbejdet, og veksler mellem den ene dag at lave salgstilbud til potentielle kunder, til den anden at forøge mulighederne for at forbedre SARIN's synlighed, hvis man søger på 'klimaregnskaber' på Google. De dykker også gerne ned i 'regnearket', når oversættelsesarbejdet i klimaregnskaberne skal foretages. Teammøderne, som foregår i det fælles kontor ca. en gang om ugen, er det forum, hvor der gøres status over arbejdsopgaverne og nye initiativer koordineres. Teamet fungerer mest som en sub-enhed, hvor der foregår en koordinering og arbejdsdeling mellem teamets medlemmer. Arbejdsopgaverne splittes op og uddeles i forhold til de roller, som teammedlemmerne er subjektiveret i forhold til, men der tages også på solidarisk vis hensyn til, 'hvem der ikke har nok at fakturere'.

Faktureringshensynet – altså økonomistyringen af medarbejderne – er det altoverskyggende element i arbejdet. Selvom der er udbredt utilfredshed og kritik af dette ledelsesværktøj, så har medarbejderne vanskeligt ved at forstille sig, at arbejdet kan ledes på andre måder.

Sociokulturelle og individuelle elementer

John kommer fra en middelklassebaggrund. Selvom hjemmet ikke var præget af politiske diskussioner, fandt John tidligt et

politisk engagement i forhold til at arbejde for et bedre miljø. Hans 'skrækscenarie' er at sidde i et job, hvor han ikke 'gør en forskel'. Han er drevet af at arbejde med 'løsninger' og få tingene til at ske. John vil helst være i kontakt med kunderne for at håndtere deres behov. Han er efter eget udsagn ikke særligt interesseret i det tekniske, men kan godt lide at stille de 'dumme spørgsmål' i en indforstået ingeniørkultur. I slutningen af observationsperioden var ordretilgangen til klimateamet faldet betragteligt, og John fik en ordening med SARIN, der gjorde at han kunne gå ned i tid og varetage et undervisningsjob i et masterforløb om miljøledelse. Det passede ham godt, og gav ham mulighed for at 'substantivere sit politiske miljøengagement'.

I forløbet blev Henriks rolle i temaet mindre og mindre. Han påtog sig flere og flere arbejdsopgaver i SARIN, der ikke relaterede sig direkte til klimaregnskabsarbejdet. Henrik kommer fra en arbejderbaggrund og har efter eget udsagn en 'meget praktisk tilgang til arbejdet'. Tingene skal helst være konkrete, og der skal findes en løsning. I sine sommerferier tager Henrik ud som frivillig på tredjeverdensprojekter gennemført af NGO'er. Hans drøm er en dag at kunne leve af at arbejde med vandprojekter i den tredje verden. Han havde håbet at jobbet i en stor rådgivende ingeniørvirksomhed kunne indfri dette ønske, men det er ikke nemt at få et 'godt CV', der kan bringe én ud i verden.

Sebastian har derimod været meget ude i verden. Hans far arbejdede som ingeniør i udlandet og familien har rejst meget rundt. Sebastian har gennemført sin skoleuddannelse på internationale skoler rundt om i verden, men da han blev voksen fik han en uddannelse i militæret i Danmark. Efter en officersuddannelse startede han med at læse til elektronikingeniør på DTU, men fandt uddannelsen for snæver og skiftede

derfor til innovationsretningen. Det betyder meget for Sebastian at arbejde i teams og at skabe noget nyt. Det betyder også meget for ham, at arbejdet ikke kommer til at fylde det hele, men at der også kan blive god tid til familien.

Nille startede også på elektronikretningen, men skiftede som Sebastian hurtigt over på innovationsretningen. Hun har i det hele taget kørt et tæt fagligt forløb med Sebastian i studiet og nu også i arbejdet. Hun kommer fra et hjem, hvor hendes forældre har direktørstillinger, og det har altid betydet meget for hende at finde en karriere, hvor hun kan få frit løb til at være kreativ. Hendes store faglige interesse er innovationsledelse, men det er der ikke meget plads til i en ingeniørkultur, hvor det hele tiden er det konkrete der tæller. Derfor overvejer Nille at søge et ph.d.-stipendium, hvor hun kan få mulighed for at fordybe sig i sin faglige interesse.

Af de fire teammedlemmer, som jeg lavede biografiske interview med, opfattede ingen sig som 'traditionelle ingeniører'. Henrik gav dog udtryk for, at han reelt lavede ingeniørarbejde, men hans baggrund "gjorde ham jo anderledes". Sebastian og Nille, der faktisk havde et ingeniøreksamensbevis, pegede på, at de var meget anderledes end traditionelle ingeniører, fordi de var skolet til at 'tænke mere holistisk'. John fremhævede, at han ikke var særligt interesseret i de tekniske detaljer, men mere havde blik for de store linjer – det gjorde ham nok lidt 'atypisk' i forhold til ingeniørerne.

Kollektive diskursive konstruktioner

Selvom arbejdet med klimaregnskaber handler om bæredygtighed og miljøet, så fyldte disse emner overraskende lidt i arbejdet – som det konkret udfoldede sig i SARIN. Det er ikke mindst overraskende i lyset af, at Nille og Sebastian har en uddannelsesbaggrund, hvor bæredygtigheds-

elementet står centralt, ligesom John giver udtryk for sit miljøpolitiske engagement. Teamdeltagernes arbejde og diskussionerne i teamet fandt derimod sted i en udpræget instrumentel og praktisk diskurs, hvor klimaregnskaberne sjældent blev tematiseret selvstændigt. Langt de fleste samtaler koncentrerede sig om organisatoriske forhold og om mulighederne for at markedsføre og sælge ydelser til potentielle kunder. Det konkrete og mere teknisk orienterede arbejde med at udvikle klimaregnskaber for kunderne var langt hen ad vejen tavst og blev udført relativt rutineret i arbejdsdelingen.

Omdrejningspunktet for diskussionerne i teamet handlede i vid udstrækning om, hvordan klimaregnskabet kunne markedsføres bedre til kunderne. SARIN havde godt fat i en række offentlige institutioner og myndigheder, men dette marked var ved at være udtømt. Teammedlemmernes kontaktnetværk var godt integreret med ingeniører og planlæggere i den offentlige sektor, der i vid udstrækning delte teamets ambitioner om at institutionalisere klimaregnskaber som et omdrejningspunkt og styringsværktøj for miljøindsatsen. I et interview med en projektleder i en offentlig institution, hvor SARIN havde udviklet et klimaregnskab, kom det frem, at projektlederen i vid udstrækning så det som sin egen opgave at sælge klimaregnskabskonceptet ind i organisationen. Projektlederen var således helt integreret i det professionelle netværk, der arbejder med udbredelsen og udviklingen af klimaregnskaber.

Situationen stiller sig imidlertid anderledes i forhold til de private virksomheder, hvor man havde vanskeligt ved at trænge igennem. Kun få private virksomheder så klimaregnskaber som et element i deres CSR-strategi (Corporate Social Responsibility). I teamet var det en udpræget opfattelse, at der skal mere lovgivning til for at motivere de private virksomheder til at indføre

klimaregnskaber. Man satte i vid udstrækning sin lid til en strammere regulering på miljøområdet i forbindelse med regerings-skiftet i efteråret 2011.

Ligesom ovennævnte elementer kunne elaboreres yderligere, er der en række andre elementer, som er væsentlige for en udbygget og 'tyk' beskrivelse samt analyse. Det drejer sig om *aktørernes individuelle diskursive konstruktioner, arbejdets rumlige organisering, de historiske og visuelle narrativer*, som er integreret i situationen m.m. Pladsen tillader imidlertid ikke at disse udfoldes her.

Dynamikkerne mellem elementerne

Ovennævnte beskrivelse af situationens elementer er en analytisk fremstilling. Elementerne er naturligvis alle tæt koblede igennem interaktioner – mellem de humane og non-humane elementer, og de kollektive og individuelle interaktioner i den arbejdsmæssige praksis. Men den analytiske differentiering i situationsanalysen muliggør imidlertid, at vi nærmere kan undersøge en række spændinger og dynamikker imellem de elementer, der er konstituerende for den ingeniørmæssige arbejdspraksis. Der er flere relevante nedslagspunkter end jeg kan redegøre for her, men lad mig nævne tre væsentlige spændingsforhold.

- Den reelle styring og ledelse af arbejdet er delegeret til det non-humane *faktureringsystem*. Dette non-humane element bliver i vid udstrækning afgørende for, hvordan de kollektive handlinger kan udfolde sig i ingeniørarbejdet og hvordan de enkelte medarbejdere positioneres professionelt. Den udbredte instrumentalisering af udviklingen af klimaregnskaberne og den omfattende arbejdsdeling i forhold til at få udviklet, markedsført og solgt ydelser til kunder er tæt koblet til teammedlemmernes behov for at kunne fakturere deres arbejdstid.

- Teammedlemmernes insisteren på at bevare en teamstruktur, hvor de kan arbejde videre med at udvikle klimaregnskaber – på trods af en vigende organisatorisk opbakning – har en sammenknytning med medarbejdernes individuelle forventninger til arbejdet. John, Sebastian og Nille har i vid udstrækning konstrueret deres *selv-identitet omkring en forestilling om miljø-professionalisme*. Arbejdet med klimaregnskaber er medvirkende til at understøtte og tilfredsstille denne selvforståelse. Henriks drømme om et meningsfuldt arbejde er ikke på samme måde koblet til denne forestilling, og han er således på vej til at glide ud af teamet. Men medarbejdernes insisteren på at være et team kan også ses som en kollektiv forsvarshandling i forhold til de fragmenterings- og individualiseringseffekter, som fakturerings-systemet har på medarbejderne. Teamet kommer i vid udstrækning til at fungere som et lokalt solidarisk værn.
- Teammedlemmerne opfatter i vid udstrækning de temporale og politisk/økonomiske elementer som determinerende for deres muligheder for at realisere deres professionelle målsætninger. Klimaregnskaberne ses som et teknisk produkt, hvis skæbne på markedet i vid udstrækning er betinget af etableringen af en lovgivningsmæssig regulering – og i og med at de i vid udstrækning har deponeret deres miljø-professionelle selvforståelse i en instrumentel teknisk udviklingstænkning af klimaregnskaberne, føler de også, at politiske og økonomiske forhold er afgørende for, om deres professionelle målsætninger kan realiseres. Klimaregnskaberne ses i denne sammenhæng som et afgrænset teknisk element, hvis succes afgøres af sociale/politiske kræfter, som de ingen indflydelse har på.

Jeg vender tilbage til disse resultater af min

etnografi senere, men nu vil jeg tage tråden op om, hvilken rolle etnografien spiller i den STS-informerede argumentationsstruktur.

Diskussion

Hvilken rolle kan min etnografi over den ingeniørmæssige arbejdspraksis i SARIN spille for PROCEED-projektets forsknings-spørgsmål om at kortlægge udfordringerne til ingeniøruddannelserne og eventuelt producere anbefalinger til, hvordan ingeniøruddannelserne skal reformeres? Her er det nyttigt at vende tilbage til Hackings skitsering af STS-argumentationsfiguren, som jeg introducerede i starten af artiklen. Gennem min anvendelse af denne argumentationsfigur i forhold til mit forskningsanliggende blev det klart, at der verserer mange og modstridende diskurser om ingeniørprofessionens udfordringer. Nogle hævder, at ingeniørerne skal være mere forretningsorienterede, andre at de skal have en dybere ingeniørfaglighed og andre igen, at ingeniører snarere skal uddannes tværfagligt og indoptage de metoder, som bruges i andre discipliner. I lighed med STS-traditionens skepsis overfor videnskabsmænds redegørelse for deres egen praksis eller filosofers rationalisering af disse under henføring til 'sandheden', 'virkeligheden', 'det rationelle', osv., er jeg også skeptisk overfor mange af de fremførte fremstillinger af ingeniørernes og ingeniøruddannelsernes udfordringer. Der findes flere og modstridende formuleringer af disse, og de lader sig i vid udstrækning bedst forstå som diskursivt producerede rationaliseringer og partsindlæg fra de involverede aktører i feltet. Beskrivelserne skal derfor ikke tages for pålydende og slet ikke bruges ukritisk som en platform for eventuelle reformtiltag i forhold til ingeniøruddannelserne. Min diskursanalyse af dominerende receptioner af ingeniørpro-

fessionens udfordringer (Buch 2011; 2012) må betragtes som en kritisk dekonstruktion, der beskriver diskursernes implicite normativiteter.

Men hvilken status har en etnografi i forhold til PRECEED's problematik om at reformere ingeniøruddannelserne. Er min etnografi ikke i lige så høj grad et 'partsindlæg'? Og hvad skulle lige gøre mit billede til en bedre og mere nuanceret beskrivelse af ingeniørernes udfordringer? Generaliseret kan dette spørgsmål vendes til en indvending imod argumentationer, der – som min – tager sit afsæt i STS-argumentationsfiguren. Fører argumentationens første led, der relativiserer et sagsforhold ved at hævde dets kontingente beskaffenhed, ikke direkte til et 'reductio ad absurdum'. Man kunne jo med lige så god grund dekonstruere min eller andre argumentationer – påpege deres 'implicitte normativiteter', og hvad skal man så lige bruge etnografien til? I STS-litteraturen er denne problematik blevet indgående diskuteret som en refleksivitetsproblematik. David Bloor's programatiske 'stærke program i videnssociologien' (1976/1991), der på mange måder kan ses som en forløber for STS-traditionen, adresserede problemet ved eksplicit at indarbejde et krav om refleksivitet i videnssociologiske analyser.⁷ Det er ikke muligt at lave klare skel mellem det 'deskriptive' og det 'normative'. Blandt andre har Donna Haraway (1988) tydeliggjort, at alle fremstillinger og beskrivelser nødvendigvis må være situerede, perspektiviske og partielle – også forskerens. Man må således generelt erkende, at alle fremstillinger, beskrivelser, redegørelser, osv. hviler på 'implicitte normativiteter', men hvor stiller dette os i forhold til etnografiens rolle – f.eks. i relation til spørgsmålet om at reformere ingeniøruddannelser?

Her er det nyttigt at vende tilbage til Ian Hacking. Han fremfører, at den socialkonstruktivistiske STS-argumentationsfigur kan

forvaltes på forskellige måder (1999, 19 ff.) afhængigt af, hvordan forskeren ser sin egen rolle. Man kan i højere eller mindre grad forpligte sig i forhold til argumentationens led. Alle STS-argumentationer vil som udgangspunkt hævde det første led – altså påpege et sagsforholds kontingente karakter gennem en dekonstruktion. Men hvor meget skal man forpligte sig i forhold til de følgende skridt i argumentationen. Her kan man indtage forskellige positioner:

- a. En forsker, der foretager en '*historisk*' dekonstruktion af et sagsforhold bør ikke forpligte sig til argumentationens andet og tredje led. Hun bør ikke tage stilling til de 'implicitte normativiteter', som en analyse afdækker. Som forsker har man spillet sin rolle, når dekonstruktionen er foretaget.
- b. En '*ironisk*' tilgang vil som den historiske også blot afdække de 'implicitte normativiteter', men har samtidig en eksplicit holdning til, at forskeren ikke kan – også selvom forskeren måske gerne ville – gøre noget aktivt i forhold til at forandre de kontingente forhold.
- c. En forsker kan også have en '*reformistisk*' tilgang og både stå inde for argumentationens første og andet led. Man kan eksplicit tage stilling til de kontingente forholds 'implicitte normativiteter' – kritisere dem, og f.eks. foreslå andre.
- d. '*Den afmaskerende forsker*' er en variant af den '*reformistiske*' forsker. '*Den afmaskerende forsker*' vil typisk forpligte sig til alle tre trin i STS-argumentationsfiguren. Hun vil aktivt tage stilling til sagsforholds 'implicitte normativiteter' og 'afsløre' dem som en slags falsk bevidsthed – på baggrund af hendes eget normative grundlag.
- e. Endelig kan forskeren indtage en mere '*revolutionær*' position. Her vil hun også forpligte sig til alle argumentationens tre

led og give en ekstern kritik af de 'implicitte normativiteter' med udgangspunkt i et ekspliciteret og deklareret 'standpunkt'.⁸

Set i relation til PROCEED-forskningsprojektets anliggende om at undersøge udfordringerne til ingeniøruddannelserne er det vigtigt at reflektere over, hvordan jeg vælger at forstå mit etnografiske input. I og med at jeg har valgt at gå til det etnografiske studium fra et STS-perspektiv har jeg som udgangspunkt sluttet mig til det første led i STS-argumentationsfiguren (jf. (1') ovenfor). I min diskursanalytiske læsning af en række fremtrædende politikpapirer, betænkninger og andre praktiske tekster har jeg påvist (Buch 2011; 2012), at opfattelserne af ingeniørprofessionens og ingeniøruddannelsernes udfordringer lader sig forstå i forhold til tre overordnede diskursive formationer. Denne dekonstruktion af reformdebatten om ingeniøruddannelserne påpeger de implicitte diskursive normativiteter, som former argumentationerne. I princippet kunne jeg vælge at stoppe min analyse her, men jeg har valgt at tage endnu et skridt gennem min etnografiske undersøgelse og levere et nyt og anderledes input til debatten – nemlig min etnografi i SARIN. Jeg har således valgt at tilslutte mig trin to i STS-argumentationsfiguren (jf. (2') ovenfor). Ved at give en rig etnografisk femstilling har jeg implicit valgt at bidrage til diskussionen ud fra andre vinkler og med andre perspektiver end de, der er givet i den toneangivende litteratur på området. Som STS-forsker har jeg med mit valg om at producere yderligere og ny empiri allerede bevæget mig forbi Hackings 'historiske' og 'ironiske' position (jf. ovenfor). Jeg har valgt at belyse ingeniørernes udfordringer gennem mit etnografiske studium og give stemmer til et lokalt perspektiv. Hermed har jeg introduceret en vis form for per-

formativitet i min forskning – en performativitet, der aktuelt privilegerer et lokalt perspektiv i forhold til de større narrativer, som jeg præsenterede i min læsning af de 'praktiske tekster' om ingeniørfagets og –uddannelsernes udfordringer. Jeg har således valgt at introducere andre stemmer og perspektiver i diskussionen. Men med hvilket formål? Og hvor langt vil etnografien føre mig videre på Hackings skala over forskningspositioner?

Med mit udgangspunkt i Situations Analyse har min etnografi et eksplorativt sigte, der tager sit udgangspunkt i en konkret situeret praksis, men inddrager de bredere og fjernere narrativer og materielle-diskursive praktikker, der er med til at forme situationen. Frem for at søge efter bekræftelser eller afkræftelser af hypoteser om 'ingeniørudfordringer' er min etnografi tilrettelagt i forhold til at undersøge den konkrete situations heterogenitet, kompleksitet og dynamikker. Men den har også til formål at vende perspektivet fra at handle om, hvad 'ingeniørernes og ingeniøruddannelsernes udfordringer er – *'in abstracto'* – til at handle om 'hvad ingeniørerne ser som deres udfordringer' – og dermed forsøge at forankre problematikken i forhold til et konkret aktørperspektiv. Fokus er her på 'udfordringerne' som de konstitueres i den situerede sociale verden, der konkret befolkes af teamet af ingeniører. Min etnografi skal dermed ikke fungere som en verificerende/falsificerende case, der leverer de afgørende 'facts' i forhold til verserende forestillinger om ingeniøruddannelsernes udfordringer. Den skal derimod ses som et korrektiv, der kan bidrage til at nuancere og konkretisere diskussionen om, hvordan fremtidens ingeniørprofiler skal se ud, og dermed hvordan ingeniøruddannelserne bør reformeres. Målet med etnografien er således – med Latours ord (Latour 2004) – at bevæge diskussionen fra at handle om akontekstuelle, reificerede

'matters of facts' til at undersøge 'matters of concerns' – altså at undersøge dynamikker, ambitioner, osv. i konstellationer af humane og non-humane elementer. I denne forståelse har etnografien gennem sin analyse til formål at genåbne og problematisere de frosne diskursive infrastrukturer og synliggøre de normativiteter, som bidrager til at strukturere dem – med henblik på at synliggøre mulige handlepotentialer.

Konklusion

I min etnografiske fremstilling har jeg peget på tre signifikante forhold, der er med til at strukturere ingeniørarbejdet om klimaregnskaber i SARIN – for det første betydningen af faktureringsystemet for styringen af ingeniørarbejdet, for det andet den professionelle selv-identitets opkobling på miljøarbejdet og for det tredje instrumentaliseringen af miljøarbejdet. Hvilke implikationer har disse forhold for ingeniøruddannelserne? Her vil det drilske svar være "ingen" eller omvendt "rigtig mange".

Hvis man forbliver i en naiv realistisk forestilling om, at videnskabens rolle er at producere uanfægtelige sandheder og repræsentationer af virkeligheden, der kan anvise de rigtige handlinger, politikinitiativer og reformer, så har studiet ikke mange implikationer. STS-traditionen har leveret mange argumenter for, at denne forestilling om videnskabelighed bør forlades, men hvilken udsagnskraft vil etnografiske 'fund' da have?

De forhold som etnografien har fremskrevet, omhandler en række relationelle forhold der på dynamisk vis betinger ingeniørarbejdet, og som teammedlemmerne – og mange andre ingeniører, miljømedarbejdere og teknikere som dem – navigerer efter i deres arbejde. Jeg vil hævde, at denne fremskrivning præsenterer en lang række elementer i det konkrete ingeniørarbejde som vil være

væsentlige for reforminitiativer i forhold til ingeniøruddannelserne. Men hvordan skal man forholde sig disse elementer?

Lad mig tage teammedlemmernes forhold til klimaregnskaberne som et eksempel, der kan illustrere min pointe om, hvordan etnografiske 'fund' kan få relevans. Som nævnt er teammedlemmernes arbejde med miljøregnskaberne præget af en teknisk instrumentalisme, hvor miljøregnskaberne ses som et afgrænset og relativt veldefineret produkt eller objekt, der kan forfines, avanceres og optimeres så det mest effektivt kan oversætte økonomiske nøgletal til korrelerede mål for drivhusgasemissionen. Teammedlemmerne er frustrerede over, at der ikke er flere (private) virksomheder, der fatter interesse for regnskaberne. De sætter deres lid til, at en ny 'grønnere' regering vil indføre mere regulering i forhold til virksomhedernes klimapåvirkning, og at virksomhederne på den baggrund vil blive nødt til bedre at kunne dokumentere og måle deres udledninger af drivhusgasser. Hvilken relevans har dette 'fund' for, hvordan ingeniøruddannelserne skal reformeres? Svaret vil i høj grad afhænge af tolkningen og de forforståelser, som empirien mødes med.

En tolkning kunne lægge vægt på, at teammedlemmerne ikke er uddannede godt nok til at sælge og markedsføre deres produkter – de mangler *kommercielle kompetencer*. Etnografien afdækkede netop en høj grad af arbejdsdeling mellem teammedlemmerne, og det var ikke de 'rigtige' ingeniører (altså dem med en formel ingeniørud-dannelse bag sig – Sebastian og Nille), der tog sig af markedsførings- og salgsarbejdet, men derimod John (der har en teknisk-samfundsvidenskabelig uddannelse). Måske skulle ingeniøruddannelserne have flere kommercielle elementer og integreres med undervisning fra business schools (jf. ovenstående beskrivelse af diskursen om 'markedets behov for ingeniørkompetencer)?

En anden tolkning vil pege på, at eksemplet kan tages som udtryk for, at ingeniørerne tænker for snævert og instrumentelt. De forbliver i deres 'objekt verdener' (Bucciarelli 1994) og har et meget afgrænset blik på 'problemet' – nemlig optimering af et teknisk afgrænset system. Det som eksemplet viser – ifølge denne tolkning – er, at ingeniørerne skal lære refleksivt at 're-frame' deres problemstillinger. I stedet for at se problemstillingen som en udfordring om at skabe et teknisk optimalt klimaregnskab, så skulle ingeniørerne hellere lære noget om, hvordan klimaindsatsen kan gøres mere relevant for brugerne – f.eks. brugere i de private virksomheder. Ingeniøruddannelserne bør i højere grad ruste ingeniørerne til at kunne forstå samspillet mellem teknologien og brugerne, således at 'løsningerne' i højere grad indtænker 'handlingsstøttesystemer'. Det kan til eksempel dreje sig om, hvordan klimaregnskaberne kan hjælpe brugerne i de private virksomheder til at *omstille* deres produktion mere klimavenligt – ikke blot aflægge et numerisk regnskab for udledningerne. Ingeniøruddannelserne skal med andre ord indtænke innovationsdimensionen mere (jf. ovenstående beskrivelse af diskursen om behovet for ny viden i ingeniøruddannelserne).

En tredje tolkning kan lægge vægt på, at ingeniørerne oplever et spændingsforhold imellem deres (ideelle) forestillinger om miljø-professionalisme og arbejdets organisatoriske tilrettelæggelse via faktureringsystemet. Dette forhold kan være en kilde til at forøge arbejdets mangetydighed og kompleksitet: når den professionelle standard for 'rigtigt' ingeniørarbejde funderes i en idealforestilling, der er skabt og reproduceres i uddannelsessystemet, og som i et vist omfang ikke kan genfindes i ingeniørernes konkrete arbejde, så er det en kilde til belastning af ingeniørernes (professionelle) selv-identitet (jf. Buch m.fl. 2009). Lægges

denne tolkning til grund vil man kunne pege på, at ingeniøruddannelserne bør udvikles i en retning, der bringer de studerendes forestillinger og idealer om det 'rigtige' ingeniørarbejde mere i overensstemmelse med de vilkår, som det moderne arbejdsliv stiller (faglig og personlig fleksibilitet, omstillingsparathed osv.)

Også etnografiens 'fund' rummer altså en åbenhed og fortolkningsmæssig fleksibilitet (Collins 1983), der gør det muligt at udvikle forskellige 'forklaringer' afhængigt af den diskursive ramme, som beskrivelserne relateres til. Det er bl.a. STS-traditionens fortjeneste at have dokumenteret, hvordan videnskabelige 'facts' altid vil være underdeterminerede og kun lader sig adækvat forstå igennem deres sociale historie. Ihu-kommende STS-traditionens refleksivitet-ambition er denne pointe selvsagt også gældende for produktionen af etnografiske 'facts'/'fund'. Det vil derfor være forfejlet at tiltænke etnografier en rolle som afgørende test-cases i forhold til at fastlægge, hvad ingeniørernes og ingeniøruddannelsernes udfordringer 'i virkeligheden' består i. Billedet af at etnografien leverer neutrale facts til politiske beslutningsprocesser er grundlæggende naiv og farlig. Ligeledes vil det være forfejlet ureflekteret at bruge etnografiske 'fund' som målestok for, hvilke kompetencer ingeniøruddannelserne skal bibringe de studerende. Etnografiens 'facts' kan ikke sættes udenfor feltets normativiteter – specielt ikke, hvis de samtidig skal fungere som policy input til problematikken.

Men etnografien kan derimod tilbyde et 'utidigt' perspektiv med 'tætte' beskrivelser, der bidrager til at nuancere eller problematisere de dominante forståelsers 'entydighed' (Rabinow 2007; 2009; 2011). Ved at fremhæve situationers mangfoldighed og kompleksitet kan etnografier synliggøre og tilbyde andre perspektiver, beskrivelser og forståelser end de dominerende. Etnogra-

fien kan således bidrage til at genbeskrive et felt på måder, der synliggør andre og nye elementer i situationen end dem, der 'naturligt' frembringes via de diskursive formationer, som situationen er indlejret i. Etnografien kan dermed ikke alene anfægte dominerende forståelser, men den kan også være produktiv i den forstand, at den kan stille alternative tolkninger og perspektiver til rådighed. Diskursen om markedets behov og diskursen om behovet for ny viden i ingeniøruddannelserne er udbredte (Buch 2011; 2012) og kommer hurtigt til at fungere som 'naturlige' forståelsesrammer, der kan lægges til grund for en tolkning af etnografiens 'fund' – som i den første og anden tolkning af etnografiens fund som fremført ovenfor. Men den etnografiske opmærksomhed muliggør også tolkninger, der betoner andre elementer i situationen, nemlig relationen mellem SARIN-teamets perspektiver og forventninger til det miljøfaglige arbejde på den ene side og de organisatoriske rammer for udførelsen af arbejdet på den anden. Den spænding etnografien afdækker i SARIN-teamets oplevelse af, hvordan deres 'miljøfaglighed' kan bringes til udfoldelse i de givne organisatoriske rammer kan nemlig både bidrage til at problematisere de organisatoriske rammer, som fakturerings-systemet etablerer, men også de forestillinger om 'miljøfaglighed', som aktørerne reproducerer, og som har rødder i en ethos, der reproduceres i ingeniøruddannelserne.

Min etnografis 'fund' – hvoraf jeg altså kort har beskrevet tre her – skal således ikke opfattes som udsagn om, hvilke udfordringer ingeniørerne 'i virkeligheden' står over-

for, eller hvilke kompetencer de 'reelt' burde bibringes. De skal snarere ses som konkrete beskrivelser, der kan bruges til at udfordre og stille nye og bedre spørgsmål til, hvilke kompetencer ingeniørerne har brug for. Ligesom min diskursanalytiske læsning af centrale politikpapirer om ingeniøruddannelsernes udfordring (Buch 2011; 2012) har tilsigtet at fremstille de rationaler og forehavender, som forfatterne har, sådan tilsigter min etnografi tilsvarende at fremstille en gruppe ingeniørers forehavender, perspektiver, og de materielle og diskursive betingelser for at udfolde deres faglighed. Mit etnografiske 'groundede' perspektiv er således ikke alene dekonstruktivt. Det introducerer også et normativt og konstruktivt element, der handler om vigtigheden af at synliggøre andre og mere lokale stemmer og perspektiver i diskussionen – aktuelt SARIN-teamets perspektiver og udfordringer. Disse kan give anledning til se flere og nye veje for ingeniøruddannelsernes udvikling.

Forskningsprojektet PROCEED taler ind i et uddannelsespolitisk felt, der handler om hvordan fremtidens ingeniøruddannelser bør udvikles. Som STS-forsker i projektet er det min opfattelse, at projektet ikke avanceres gennem en ureflekteret produktion af 'matters of fact' – f.eks. etnografiske 'facts', der prætenderer at kortlægge ingeniørfagets 'reelle' udfordringer. Derimod kan projektet bidrage til at synliggøre de 'matters of concern', der er på spil, altså kortlægge de perspektiviske og normativt funderede forståelser af ingeniørfagets udfordringer, der er på spil – og forsøge at udfordre dem ved at give stemmer til andre end de dominante.

NOTER

1 www.proceed.dk

2 Delprojektet er overordnet designet som et multi-sited etnografisk studium (Marcus

1995) af ingeniørarbejdet. Hvor jeg fokuserer på en arena i ingeniørarbejdet, der omhandler ingeniørarbejde med miljøindhold,

- fokuserer mine kolleger på andre arenaer, f.eks. ingeniørarbejde rettet mod produktudvikling og ingeniørarbejde i high-tech industrien med et væsentligt forsknings-element. Baggrunden for dette design er at give mulighed for at undersøge diversiteten i ingeniørarbejdet og skabe forskellige billeder på, hvordan ingeniørarbejdet forvaltes i forskellige kontekster.
- 3 Inspirationen fra ANT indebærer imidlertid ikke, at SA forpligter sig på ANT's 'agency'-begreb (f.eks. Clarke & Montini 1993). Jeg har også givet en kritik af ANT's ontologiske projekt andetsteds (Buch 2007).
 - 4 Af hensyn til informanternes anonymitet er alle navne i artiklen opdigtede.
 - 5 I gennem knapt et år (fra marts 2011 til februar 2012) har jeg på regelmæssig basis haft mulighed for at være til stede i SARIN og følge teamets udvikling gennem deltage-observationer, f.eks. når teamet har holdt teammøder, når teammedlemmer har givet præsentationer i forskellige fora, i frokostpauser, osv. I perioder har jeg været til stede i SARIN hele arbejdsdage, andre gange halve dage, hvor jeg har gennemført interviews. Gennemsnitlig har jeg været i SARIN en gang om ugen i perioden. Jeg har lavet interviews med teammedlemmerne (i alt 32 interviews), deres chefer (5 interviews), HR-ansvarlige (1 interview) og teammedlemmerne har ført snaplogs (snapshots + logbøger, se nærmere Bramming m.fl. 2009 – i alt 8 snaplogs). Endvidere har jeg besøgt teamets eksterne kunder (2 interviews) og interviewet eksterne aktører (5 interviews), der er centralt placeret i arenaen.
 - 6 For diskussion af kategoriserings- og klassificeringsarbejde se Bowker & Star (1999).
 - 7 Refleksivitetsproblematikken er løbende blevet diskuteret i STS-traditionen. For en tidlig diskussion se Steve Woolgar (1988).
 - 8 Et eksempel på en 'revolutionær' STS-position kan findes i den feministiske og postkolonistiske STS-litteratur. F.eks. Sandra Harding (1998).

REFERENCER

- ATV (Akademiet for de tekniske Videnskaber) (1997): *På sporet af fremtidens ingeniørprofile*, ATV
- ATV (Akademiet for de tekniske Videnskaber) (2000): *Ingeniørernes nye virkelighed – roller og uddannelse*, ATV.
- Bacchi, Carol (2009): *Analysing Policy: What's the problem represented to be?*, Frenchs Forest, Pearson.
- Bloor, David (1976/91): *Knowledge and Social Imagery, 2. ed.*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Bowker, Geoffrey & Susan Leigh Star (1999): *Sorting Things Out. Classification and its Consequences*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Bramming, Pia, Birgitte Gorm Hansen & Kristian Gylling (2009): Snaplog – en performativ forskningsteknologi eller hvad grævlingelorten fortæller om lærertrivsel, i *Tidsskrift for Arbejdsliv*, 11, 4, 24- 37.
- Bucciarelli, Louis (1996): *Designing Engineers*, Boston, MIT Press
- Buch, Anders (2002): *Social læringsteori*, Frederiksberg, Roskilde Universitetsforlag.
- Buch, Anders (2007): Hvad kan teknologistudier sige arbejdslivsstudier, i *Tidsskrift for Arbejdsliv*, 9, 3.
- Buch, Anders (2011): Styringen af ingeniørprofessionen, i Martin Blok Johansen & Søren Gytz Olesen: *Professionernes sociologi og vidensgrundlag*, Århus, VIA SYSTIME, 305-323.
- Buch, Anders (2012): Governing Engineering, i Steen Hyldgaard Christensen, Carl Mitcham, Bocong Li, Yanming An (red.): *Engineering, Development and Philosophy – American, Chinese, and European Perspectives*, Springer Verlag.
- Buch, Anders, Vibeke Andersen & Ole H. Sørensen (2009): *Videnarbejde og stress – mellem begejstring og belastning*, København, Dansk Jurist- og Økonomforbunds Forlag.
- Clarke, Adele (1991): *Social Worlds Theory as*

- Organizational Theory, i D. Maines (red.): *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*, Hawthorne, Aldine De Gruyter, 17- 42.
- Clarke, Adele (2005): *Situational Analysis. Grounded Theory After the Postmodern Turn*, Thousand Oaks, SAGE.
- Clarke, Adele & T. Montini (1993): The Many Faces of RU486: Tales of Situated Knowledges and Technological Contestation, i *Science, Technology and Human Values*, 18, 1, 42-78.
- Clough, G. W. (chair) (2004): *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*, National Academy of Engineering, National Press.
- Collins, Harry (1983): An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge, i Karin D. Knorr-Cetina & Michael Mulkey (eds.): *Science Observed. Perspectives on the Social Study of Science*, London, Dage, 85-113.
- Douglas, D., G. Papadopolos & J. Boutelle (2010): *Citizen Engineer. A Handbook for Socially Responsible Engineering*, Boston, Prentice Hall.
- Duderstadt, J. / The Millennium Project (2008): *Engineering for a Changing World. A Roadmap to the Future of Engineering Practice, Research, and Education*, http://milproj.dc.umich.edu/publications/EngFlex_report/index.html (tilgået juli 2012).
- Engelhardt, H. m.fl. (1987): *Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hacking, Ian (1999): *The Social Construction of What?*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Haraway, Donna (1988): Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspectives, *Feminist Studies*, 575-599.
- Harding, Sandra (1998): *Is Science Multi-Cultural? Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies*, Bloomington, Indiana University Press.
- Jamison, Andrew m.fl. (2011): *A Hybrid Imagination: Science and Technology in Cultural Perspective*, Morgan & Claypool Publishers.
- Latour, Bruno (2004): Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern, i *Critical Inquiry*, 30, 2, 225-248.
- Marcus, George (1995): *Ethnography through Thick and Thin*, Princeton, Princeton University Press.
- Nelkin, Dorothy (1995): Scientific controversies, i G. Jasonoff m.fl. (red.): *Handbook of Science & Technology Studies* (444-456), Thousand Oaks, SAGE.
- Rabinow, Paul (2007): *Marking Time: On the Anthropology of the Contemporary*, Princeton, Princeton University Press.
- Rabinow, Paul (2009): Foucault's Untimely Struggle: Toward a Form of Spirituality, i *Theory, Culture & Society*, Vol. 26, 6, 25-44.
- Rabinow, Paul (2011): *The Accompaniment: Assembling the Contemporary*, Chicago, University of Chicago Press.
- Star, Susan Leigh (1989): *Regions of the Mind: Brain Research and the Quest for Scientific Certainty*, Palo Alto, Stanford University Press.
- Strauss, Anselm (1993): *Continual Permutations of Action*, New Brunswick, Aldine Transaction.
- Williams, Rosalind (2002): *Retooling. A Historian Confronts Technological Change*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Woolgar, Steve (red.): *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, London, SAGE.

Anders Buch, cand.mag. & ph.d. er lektor ved Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet København
e-mail: buch@learning.aau.dk.