

RAPPORT 2007:57 R

BILDNING OCH TEKNOLOGI

AV BO GÖRANZON



Högskoleverket

Luntmakargatan 13

Box 7851, 103 99 Stockholm

tfn 08-563 085 00, fax 08-563 085 50

e-post hsv@hsv.se, www.hsv.se

BILDNING OCH TEKNOLOGI

Utgiven av Högskoleverket 2007

Högskoleverkets rapportserie 2007:57 R

ISSN 1400-948X

Författare: Bo Göranson

Kontaktperson på Högskoleverket: Per-Gunnar Rosengren

Grafisk form: Alexander Florencio

Tryck: Tryckeriets namn, Ort, december 2007

Tryckt på miljömärkt papper



Illustration: Alexander Florencio

INNEHÅLL

FÖRORD	5
INTRODUKTION	7
KAPITEL I. BILDNING OCH KLASSIKERNA	11
Varför ska vi läsa klassikerna?	11
En snäcka för örat	12
Descartes: Avhandling om metoden	17
Montaigne: Den inre teatern	20
KAPITEL II. DEN TREDJE KULTUREN	25
Vetenskapens gränser	25
Distansen och det utsagda	26
Galilei vet instrumentets makt	28
Konst och samhällsförändring	30
KAPITEL III. SAMTIDENS BILDNING	35
Reflektion och dialog	35
Datautvecklingens filosofi	37
Dialogseminariet	39
Diderot om instinkt	41
Strindberg om automaten	44
Om ungefärligheten i ingenjörsarbete	46
KOMMENTERAD LITTERATURFÖRTECKNING	51
Introduktion	51
Kapitel I. Bildning och klassikerna	52
Varför ska vi läsa klassikerna?	52
Kapitel II. Den tredje kulturen	55
Kapitel III. Samtidens bildning	57

FÖRORD

Den sjunde skriften i Högskoleverkets serie om bildning har fått titeln, Bildning och teknologi. Skriften anknyter därmed till en diskussion inom både akademien och samhället i stort som handlar om hur och om två verklighetsbeskrivningar och förhållningssätt till vår omvärld, dvs. den humanistiska och den tekniska, kan förenas. Bo Göranson är professor vid KTH och har författat denna essä för Högskoleverkets räkning. Essän anknyter till hans arbete med att utveckla ett forskningsområde om yrkeskunnande. Bildning handlar här om att erkänna de begränsningar som vetenskapen har och även om att bejaka det kunnande som inte är resultatet av teoretiska modeller. Bo Göranson menar att litteratur och andra konstformer kan komplettera vetenskapen med perspektiv som den aldrig själv kan förmedla; helhet, inlevelse och ansvars-kännande.

Dispositionen av essän ger nedslag och ögonblicksbilder snarare än en linjär ordning där avsnitten hakar i varandra och ger en mångfald av perspektiv hämtade från några klassiker inom vetenskapsfilosofi och litteratur.

Högskoleverket hoppas att denna skrift ska berika diskussionen om bildning och tvärvetenskap samt teknologins förhållande till bildning.

Anders Flodström
universitetskansler

Per Gunnar Rosengren
projektledare

INTRODUKTION

Att bilda sig är att utveckla ett kritiskt reflekterande förhållningssätt som ser till både möjligheter och gränser i en komplex framtid, något som är nödvändigt inte minst för våra tekniska utbildningar.

Teknologi hanterar i första hand *handlingsproblem*, dvs. situationer som innefattar olika former av åtgärder och ingripanden. Teknologi som ett handlingsinriktat kunnande behöver därför hämta sin näring från både naturvetenskapens precision och den beprövade erfarenhetens omsorger. Ofta går dessa kunskapsformer hand i hand, men ibland uppstår konfrontationer och tillkortakommanden. Att vara bildad innefattar att se och ta tillvara denna dubbelhet och att även bejaka det praktiska kunnande som inte är ett resultat av teoretiska modeller. En oreflekterad tilltro till vetenskaplig precision får ofta motsatt effekt: att praktiken havererar. Att vara bildad är att se gränserna för sina verktyg och modeller; ett förhållningssätt redan formulerat av Descartes i *Avhandling om metoden* (1637).

Vetenskap i tillämpning har något av ungefärlighet över sig och måste ständigt berikas och preciseras med hjälp av det praktiska kunnandet. Den skickliga yrkesmänniskan kan inte ersättas av en aldrig så omfattande manual av instruktioner. Tvärtom skapar ett ambitiöst omfattande regelverk en ny form

av ogenomtränglighet. Detta är det centrala perspektivet i en doktorsavhandling med titeln *Ungefärligheten i ingenjörsarbete* (2006) av industridoktoranden Göran Backlund vid KTH.

Kännetecknande för den praktiska kunskapsformen är att den är oformulerad samt att den är bunden till den enskilda personens erfarenheter och minnen. Hur ska vi då kunna uppmärksamma och gestalta denna ”tysta” praktiska kunskapsform som så lätt hamnar i skymundan i våra teorityngda naturvetenskapligt-tekniska utbildningar? En väg är att gå tillbaka till de vetenskapshistoriska klassikerna Descartes, Galilei och Diderot. De var mycket väl medvetna om det teoretiska vetandets principiella begränsningar. En annan möjlighet är att gestalta vårt praktiska kunnande via litteratur och konstnärligt utvecklingsarbete; att utveckla den filosofiska dialogen som litterär genre. En tredje väg är att söka analogier mellan skilda yrkesområden för att upptäcka likheter och skillnader. Dessa tre perspektiv på kunskapsbildning har varit centrala teman inom *Dialogseminariet* vid Dramaten sedan 1985. Ett internationellt samarbete har utvecklats som en mötesplats för en tredje kultur med bland annat *European Humanities Research Centre* i Oxford och Cambridge. En tredje kultur som manifesterats genom regelbundet återkommande internationella konferenser sedan 1988.

Vi kan skönja ett embryo till en framtida ingenjörscroll: en bildad tekniker som kan förena praktisk och teoretisk kompetens. Men det räcker knappast med att smeta på en ”värdegrund” till ingenjörsutbildningarnas nuvarande kursutbud. Tvärtom krävs en djupgående insikt i praktikens kunskapsteori, en synvända som ger en insikt om den teoretiska kunskapens ungefärlighet och nödvändigheten av ett kompletterande personligt och kompetent ansvarstagande i såväl lokala som globala frågor.

Naturvetenskapens modeller gör teoretiska vinster i form av abstraktion och generalisering, men i motsvarande grad även verklighetsförluster gällande det praktiskas unicitet och konkretion. Den enskilda händelsen och platsen har alltid större *densitet* än den vetenskapliga beskrivningen. Våra teknologer måste få möjlighet till såväl bildning som utbildning: en reflekterande beredskap att möta den komplexa ”tätheten” i ett framtida yrkesliv.

KAPITEL I. BILDNING OCH KLASSIKERNA

Varför ska vi läsa klassikerna?

Den engelske författaren Allan Bennett har under de senaste åren haft en stor framgång med sin pjäs *History Boys*. Pjäsen gestaltar en skolklass med unga grabbar på engelska landsorten som kämpar för att ta sin examen och få högsta betyg för att kunna fortsätta sina studier vid elituniversiteten i Oxford och Cambridge. Pjäsen har skapat en omfattande debatt om bildning. Det finns stora konflikter i att ägna sig åt humaniora i hetsjakten på att nå högsta personliga ranking. En av lärarna i pjäsen, Hector, är besatt av att lära ut värdet av att läsa klassikerna:

The best moments in reading are when you come across something – a thought, a feeling, a way of looking at things – which you had thought special and particular to you. Now here it is, sit down by someone else, a person you have never met. Someone even who is long dead. And it is if a hand has come out and taken yours.

Den klassiska litteraturen gestaltar grundläggande erfarenheter i vårt medvetande och vardagstänkande samtidigt som den är en kraft att påverka begreppsbildningen inom forskningen. Detta är ett perspektiv som finns ut-

vecklat under senare år i böcker av Elinor S. Shaffer från Cambridge och Mark Turner från Stanford. De litterära och vetenskapsfilosofiska klassikerna, en Montaigne, en Shakespeare, en Descartes, en Diderot, en Galilei och en Strindberg, är snäckor som vi kan använda för att förstå och bearbeta våra erfarenheter, vårt medvetande och vårt språk.

Maria Hammarén, inom forskningsområdet yrkeskunnande och teknologi vid KTH, har utvecklat ett förhållningssätt som innebär att ”skriva långsamt” i självprovningens tecken och att använda läsningen som en omistlig impuls – mötet med andras erfarenhet genom litteraturen. Kombinationen av dessa perspektiv redovisas i doktorsavhandlingen av Maria Hammarén *Ledtråd i förvandling. Om att skapa en reflekterande praxis* (1998). Boken redovisar en ingenjörskultur i förvandling och ett språk i förvandling.

En snäcka för örat

Har Du ej som barn hållit en snäcka för örat och hört ... hört ditt hjärtblod susa, dina tankars sorl i hjärnan, bristningen av tusen små utnötta trådar i din kropps vävnader ... detta hör du i den lilla snäckan, föreställ dig då vad som skall höras i denna stora!

Indras dotter förklarar för diktaren i scenen från Fingalsgrottan i Strindbergs *Ett drömspel* hur inre bilder växer fram när du håller en snäcka för örat. Ett drömspel är ett av många arbeten från olika kulturer och språkområden där Shakespeares *Stormen* är närvarande, inte direkt som en uppenbar källa att identifiera, men som en snäcka som författaren har hållit till sitt öra. Denna hemlighetsfulla kvalitet hos *Stormen* finns i det outtalade, undertryckta, något som i sin tur öppnar för en mångfald av läsningar och egna reaktioner.

I Öppna brev till Intima teatern, publicerade 1908, skriver Strindberg en essä om *Stormen* som han inleder så här:

Det förefaller mig ibland, som om ett diktverk icke ägde fullt personligt självständigt liv, utan för sin tillvaro fordrade samverkan med en krets, eller måste taga ström från en dynamo av sinnen eller en ackumulator av sympatier. Man ser ju repriser av mästerverk som misslyckas. Detta betyder, att gehöret eller resonansen saknades för tillfället. På samma sätt med goda pjäser som falla vid premiären, emedan pjäsen saknade propos eller aktualitet. Ett annat år blåser en ny vind, och då fyllas de slappa seglen, skeppet går för fullt.

Vid detta seklets ingång upptäcktes den ånyo och fick fart; jag läste den och hörde den läsas. /.../ och jag ville icke se Stormen uppföras; jag vill läsa den och göra mitt sceneri av bara luft och belysningar.

Stormen gick som en cyklon kring hela landet 1901 i en uppläsning av teaterledaren och skådespelaren August Lindberg som framförde alla tjugo roller själv som ett monodrama utan kostymer och utan dekorationer.

Jag vill ge två korta exempel på läsningar av *Stormen* där Caliban-figuren är en metafor för tidsandan när dessa essäer skrevs: 1950 och 1980.

I en bok av teknikhistorikern Lewis Mumford med titeln *Calibans uppror – Människlighet kontra omänsklighet i politik och kultur* publicerad 1954, säger Mumford: ”Låt oss börja med kontrollen över Caliban. Den första plats man skall möta detta vidunder, är i sitt eget inre, och den första åtgärden innebär varken mer eller mindre än tron på sin egen förmåga att utöva kontroll. Vi skall aldrig gynna de lägre funktionerna på de högres bekostnad”.

Mitt andra exempel är arkeologen Carl-Axel Mobergs *Caliban efter Stormen*, som är titeln på ett föredrag vid Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetsakademien i Göteborg 1984. Moberg är inspirerad av den franske religionsforskaren Ernest Renans läsdrama *Caliban* från 1878. Renans slutlige Caliban står för mänskligheten och Moberg utvecklar denna analogi och ställer upp ekvationen: Caliban = oss själva. Det finns i dag starka skäl att undra om Caliban står inför en ny storm, ojämförligt farligare och vildare och helt annorlunda än den som förde Prospero till hans ö. Det är Caliban själv som besvurit fram stormens makter. Kommer det då att finnas kvar någon Caliban efter stormen, frågar Moberg?

Min läsning av *Stormen* är Shakespeares gestaltning av konfrontationen mellan det abstrakta intellektet (Prospero) och det praktiska intellektet (Caliban):

Prospero:

Avskyvärde träl,

Som ej tar efter gott, men mäktar allt

Vad som är ont, jag tyckte synd om dig;

Med möda fick jag dig att tala, lärde

Dig något varje stund. När du, din vilde,

Ej visste vad du mente, kacklade

Liksom ett djur, förlänte jag din åtrå

Ord att förkunna den. Din låghet dock

Behöll, trots fostran, det som högre väsen

Ej kunna lida; därför stängdes du

Med all rättfärdighet i klippan där.

Långt mer än fängelse har du förtjänat.

Caliban:

Tal har du lärt mig; allt jag vann på det,

Är att jag kan förbanna. Pesten slå dig,

Som lärde mig ditt språk !

Prospero:

Häxyngel bort!

Bär ved; och rappt, det gör du klokast i;

Mer väntar. Rycker du på axeln oting?

Är du försumlig, eller lyder trögt,

Så bräcker jag Din kropp med kramp och slår

Vart ben i dig med värk, till dess ditt tjut

Får vilda djur att skälva

/.../

Caliban:

Tag först hans böcker; utan dem är han

Så dum som jag, och ingen ande alls

Kan han befälla då. De hata honom

Så djupt som jag. Bränn bara böckerna.

Namnet Caliban härrör troligen från Shakespeares läsning av den franske filosofen Montaigne. Montaigne hävdade att man måste lära att värderingar om rätt och fel, ont och gott, skiftar alltefter kulturella och historiska sammanhang. Caliban har genom det språk Prospero förmedlar till honom blivit påtvingad ett nytt sätt att tänka. Han hittar inga egna associationer, ingen

egen innebörd i orden i kontakterna med Prospero. Det är långt från den tillit och det förtroende som upprättas mellan Eleonora och Benjamin i Strindbergs *Påsk*, som jag ska återkomma till i slutet av denna essä.

Shakespeare är uppmärksam på de mekanismer som vidgar klyftan mellan språket och människors erfarenheter. Kriser är begreppsförvirring i själva det system av normer och överenskommelser som gör att människor kan enas om en gemensam verklighetsuppfattning. Vad Shakespeare skildrar är den kris som blommar när denna form av samförstånd upphör, när språk och verklighet inte längre sammanfaller.

Descartes: Avhandling om metoden

Shakespeare skriver *Stormen* omkring 1615. Några år senare gör Descartes följande anteckning i sin dagbok: ”Den 16 november 1619 fann jag, uppfylld av entusiasm, grunderna till en underbar vetenskap”. Det är hans metod, som nu börjar ta fast form. Han är tjugotre år och känner sig inte tillräckligt mogen för sin uppgift. Han saknade erfarenhet och människokännedom, och de många resor han nu företar gör han i avsikt att utbilda sig för sitt kommande värv:

Men sedan jag använt några år att sålunda studera i livets bok och förvärva erfarenhet, fattade jag en dag det beslutet att också forska i mig själv och uppbjuda min andes alla krafter att finna den väg, som jag hade att följa. Detta lyckades mig, som jag tror, mycket bättre, än om jag aldrig hade lämnat mitt fädernesland och mina böcker.

På sina resor uppträcker Descartes att de som hade uppfattningar som är helt motsatta vår egen kultur inte därför är barbarer eller vildar, ”utan att tvärtom flera brukar sitt förstånd lika bra eller till och med bättre än vi själva”.

I sin barndom hade Descartes studerat logik, och inom matematiken geometrisk analys och algebra. Då han undersökte dessa discipliner närmare iakttog han, i fråga om logiken, att dess slutledningar och största delen av dess övriga regler snarare lämpade sig för att för andra förklara saker, som man redan vet:

Liksom den lulliska konsten (minneskonsten förf. anm.) tala utan omdöme om saker, som man icke vet, i stället för att lära något om dem. Vad sedan geometrisk analys och algebra beträffar kan dessa endast behandla mycket abstrakta föremål, vilka icke tyckas vara till någon nytta; geometrisk analys är så bunden vid betraktandet av figurerna att den tröttnar inbillningskraften; i algebran är man i så hög grad bunden vid vissa regler och tecken att den snarare förvillar anden än odlar den. Allt detta ingav

mig den tanken, att jag måste söka en annan metod, som förenade fördelarna i dessa två men var befriad från dessa brister.

Till vilken nytta skulle det vara att delge tankarna i Avhandling om metoden innan den var färdigutvecklad, frågar Descartes. ”Jag har ännu inte kommit så långt, att den utan vidare skulle kunna tillämpas i praktiken”. Och det var bara han själv som skulle kunna färdigutveckla metoden, säger han:

Icke som om det inte skulle finnas många ojämförligt bättre huvuden i världen; men man kan icke så lätt fatta en sak och göra den till sin, då man inhämtar den av någon annan som då man finner den själv.

Detta är uppenbart vad gäller tillämpningen av ”Avhandling om metoden” menar Descartes. Han har vid flera tillfällen förklarat sina åsikter för mycket skarpsinniga personer, och så länge han talade tycktes de också mycket riktigt förstå, men så snart de upprepade hans tankar märkte han att de hade ändrat nästan allt så att han inte längre kunde känna igen dem som sina.

Descartes publicerade 1637 *Discours de la méthode* (Avhandling om metoden) som är en framställning av hans metod, och därjämte ger han en hastig överblick av grunderna i sin filosofi. Till slut följer några vetenskapliga avhandlingar som visar resultatet av användningen av denna metod. Arbetet

innehöll, förutom *Discours de la méthode*, de tre avhandlingarna *La dioptrique*, *Les météores* och *La géométrie*.

I *Avhandling om metoden* kommenterar han yrkeskunnandet att hantera den apparatur som krävs för att utföra den uppfinning han presenterar i avhandlingen om dioptriken, där han framställde lagarna för ljusets brytning:

Skulle mekanikerna icke genast kunna utföra den i dioptriken förklarade uppfinningen, tror jag därför icke man kan säga, att den är dålig. Ty det fordras en stor skicklighet och vana att iståndsätta de beskrivna apparaterna så att de icke mankera på något sätt. Om detta lyckades första gången, skulle det förvåna mig lika mycket, som om någon på en enda dag lärde sig spela luta oklanderligt endast med tillhjälp av en beskrivning för att på bästa sätt lära sig denna konst.

Montaigne: Den inre teatern

Jag kan föreställa mig att Shakespeare hade Montaigne som en snäcka för örat när han tecknade Caliban-figuren och konfrontationen med Prospero.

Filosofen Allan Janik har hävdats att i de filosofiska metoddiskussionerna nämns aldrig Montaigne, utan uteslutande Descartes. Ser vi närmare på vad Montaigne väntar av sin metod finner vi i själva verket att det inte skiljer sig särskilt mycket från det som Descartes söker. Tankestilarna har en familje-

likhet. Allan Janik utgår ifrån Montaignes essä *Om konsten att samtala* som börjar med en diskussion om vad vi kan lära oss av exempel som inte fungerar, som är vad Montaigne är intresserad av. Hur kan vi utveckla vår urskillningsförmåga och vårt omdöme i praktiska situationer som innehåller motsägelser och paradoxer, något som kräver att vi vässar vårt intellekt.

Min fasa för grymhet driver mig mycket längre i mildhet än vad något mönsterexempel på mildhet skulle kunna locka till.

Exempel på hur något går fel har den fördelen att det är lätt att komma ihåg, eftersom dessa exempel har förmågan att fånga vår fantasi: ”Det som stöter mig har lättare att väcka och egga.” Allvarliga misstag kan ge oss en rejäl stöt, och därför kan vi lära oss av dem. Det som vi är ivrigast att veta något om, oss själva, är ett ämne som vi nästan systematiskt framställer på ett felaktigt sätt. Det är bara i dialog med någon annan som vi kan få kritisk distans till oss själva. Dialogen är vägen till självkännedom eftersom den befriar oss från självbedrägeri.

”Ett starkt huvud och en hård kämpe”, kan genom sin sporrande kraft stärka hjärnan, som i ensamhet tenderar att bli slö. Montaigne avser naturligtvis inte att vilket samtal som helst med vem som helst kan åstadkomma detta. Diskussionsdeltagarna måste koncentrera sig på ämnet snarare än att ta till lister och knep för att vinna en debatt. Allan Janik konstaterar:

När jag beskriver det sinnestillstånd som Montaignes essäer kan leda oss till som en inre dialogisk teater är det uppodlandet av just den attityden till samtal som jag tänker på. Jag lär mig vem jag är genom att möta det jag inte är eller det jag inte kommer att bli genom att på ett provokativt sätt anklaga mig själv, dvs. genom att göra mig själv till föremål för reflexion och kritik.

Dialogen som inre teater skapar ett scenario med vars hjälp vi söker oss själva i mötet med den andre. Begreppet ”samtal”, eller dialog som inre teater, kan hjälpa oss att förstå Montaignes paradoxala attityd till böcker. Montaigne anser att det är möjligt att föra en dialog med en bok, men ändå är han mycket skeptisk till vad man kan lära sig av böcker: ”Att läsa en bok är en matt och svag verksamhet som aldrig värmer upp en.” Bokstudier och lärdom lämnar honom kall. Den sorts kunskap som hans metod leder oss till är erfarenhetens levande kunskap:

Frukten av en läkares erfarenhet är inte historien om hans behandlingar och minnet av att han har botat fyra pestsmittade och tre giktbrutna, om han inte förmår att utvinna något ur den erfarenheten som kan utveckla hans omdöme och han kan visa oss att han av detta har blivit klokare i sitt yrke.

Enbart böcker och lärdom räcker inte. Montaigne är övertygad om att de fördunklar mer än upplyser det sunda omdömet. En punkt där Montaigne och Descartes är överens är att de förkastar alla former av kunskap som förvärvats i andra hand, om kunskapen inte blir föremål för en kamp om att utveckla det praktiska omdömet. Den abstrakta eller teoretiska kunskapen har inte något tolkningsföreträde, utan måste balanseras av mötet med den motsäggelsefulla och paradoxala praktiken. Lärdomen i sig är i stort sett varken det ena eller andra:

... i somligas händer är den en spira, i andras en narrstav.

För den som vill läsa kritiskt, och kan gå in i dialogens inre teater, är ingenting mer värdefullt än böcker. Montaigne sätter hörseln över de andra sinnen. Denna betoning av hörseln menar Janik bidrar till att göra föreställningen om läsningen som en dialog, alltså som ett slags lyssnande. Läsandets roll i Montaignes föreställning om ”samtalet”, eller dialogen, är att lyfta fram tanken att dialogen har mer att göra med utvecklandet av en samtalande attityd eller sinnesförfattning än med ett rent konkret samtalande med en annan människa. Montaigne är kanske den förste filosofen som frågar sig hur läsandet kan spela en roll vid utvecklandet av det erfarenhetsbaserade omdömet. Montaignes essäer riktar in sig på att utveckla en metod, en reflekterande teknik,

för att utföra den paradoxala uppgiften att lära andra att lära sig av sin egen erfarenhet. Hans uppfinningsrika sätt att hela tiden gå emot sig själv kan inbjuda andra att uppöva en självkritisk förmåga i en inre dialogteater som är startpunkten för de moderna dialogbegreppens historia.

Läsandet föregår skrivandet. Skrivandet är ett sätt att lära sig ”se”. Det som blir sett är de erfarenheter, bilder, fakta som med skrivandet blir ”inre bilder”. Arne Melberg utvecklar dessa tankar i sin bok *Läsa långsamt*.

Strindbergs förhållningssätt till läsandet och skrivandet formulerar han genom rollfiguren Den okände i pjäsen *Till Damaskus* del III:

/.../ vad jag läst är vordet mitt, emedan jag slog sönder det som glas, smälte om det och ur massan blåste jag nya glas i nya former.

Det har förbindelse till hur Montaigne både citerar och distanserar; han vill plantera om, vilket betyder att han vill göra egen erfarenhet av det lästa.

KAPITEL II. DEN TREDJE KULTUREN

Vetenskapens gränser

Wolfgang Pauli, österrikisk teoretisk fysiker som bidragit till utvecklingen av kvantteorin och relativitetsteorin, har i en studie, *Naturvetenskapens historia*, särskilt uppmärksammat hur atomforskningen har påvisat kausalitetens statistiska karaktäristik. De matematiska lagarna beskriver inte alls naturfenomenen så detaljerat som man föreställt sig. Lagarna gäller bara ett statistiskt genomsnittligt skeende. De skilda händelserna kan inte beskrivas eller behärras genom något slag av rationella lagar. Den lärdom atomteorin här ger är att detta inte beror på bristfällig kunskap utan på verklighetens grundkaraktär. Naturen själv påminner forskaren om vissa principiella begränsningar som alltid hör ihop med empirisk kunskap. Den mekanistiska världsbilden, där världen uppfattades som en stor maskin, är till sin intellektuella inriktning både ensidig och farlig. Den mänskliga kunskapen kan aldrig nå fram till själva verkligheten. Den finländske fysikern K. V. Laurikainen har formulerat det så här: ”Den (verkligheten, förf. anm.) kommer alltid till slut att vara dold för oss bakom en slöja. /.../ och människan kan beskriva verkligheten bara genom jämförelser och bilder”. Vilka jämförelser, och vilka bilder eller metaforer, kan

bränna till och få tanken att flamma upp? Det är inte klarspråk och entydighet, utan mångtydighet, i uttrycket vi söker.

Distansen och det utsagda

En rad anteckningar från olika perioder antyder hur regissören Alf Sjöberg successivt försökte tolka de kunskapsteoretiska konsekvenserna av den moderna naturvetenskapliga världsbilden. De existentiella frågor som därigenom restes ville han ge scenisk gestalt. Trots allt precisionssäkrare tekniska instrument som bidrar till att göra varje observation mer differentierad återstår alltid något som förblir ogripbart. Detta är den kritiska kunskapens paradox. I medvetande härom ville Sjöberg se scenkonsten som en möjlighet att ”bränna sig igenom verkligheten för att nå en inre sanning” även om det endast ledde till ett tentativt svar.

I Alf Sjöbergs reflektioner över sitt eget yrkeskunnande blir begreppet ”det utsagda” det väsentliga i teaterns väsen. ”De många orden har svårt att vinna vårt förtroende” säger han. Regissörens språk måste frambesvärja det osynliga livet mellan tingens fasta former. ”Det har väl alltid varit så, att det som ger ett konstverk liv är det utsagda, den obestämda övertonen. Han utlägger sin syn på den tekniska utrustningen med hissar, vridscener, knappar och signaler

och menar att denna nyss så bländande utrustning inte längre förmår att väcka någon entusiasm”. ”Vi vill skapa föreställningar med inga andra medel än de enklaste, de fattigaste. Med de medel aktörerna alltid ägt i sin gestalt, sina lemmar, sitt språk, sina samspelsmöjligheter. Det enda tekniska medel vi inte tycker oss kunna undvara är ljuset, med vilket vi bygger rytmer och former, upplöser och förvandlar tingen. Jag tror på en framtid för denna teaterform som använder sig av de fattiga medel den kan hitta på närmaste håll”.

I hans introduktion till Brechts *Galilei* är ett tema forskningens yrkesetik. Uppsättningen kom att bli inledningen till en allt intensivare debatt om kärnkraften. Sjöberg anser att debatten är ”splittrad och hetsig, full av oförenliga röster och motsättningar”. Genom att förlägga den till en annan historisk epok ger oss Brecht en möjlighet att få den på distans. Det splittrade och komplicerade ställer han samman till en ny syntes, där det komplicerade låter sig överblickas.

Distansen blir ett viktigt tema för Sjöberg. I en essä med titeln *Narren som krönt* till en uppsättning av Shakespeares *Richard III*, 1947, påminner han om Shakespeares märkliga aktualitet samtidigt som han vill inskräpa att det estetiska uttrycket kräver att man inte ger stycket i en modern dräkt, ”erfarna som vi nu är om att endast avståndet i tiden förlänar gestalten i ett dylikt drama den rätta närheten”.

Galilei vet instrumentets makt

Vid ett symposium om yrkesetik på Tekniska högskolan i Stockholm i mars 1975 presenterade Alf Sjöberg sin tolkning av Brechts *Galilei*. Det inledde ett samtal om teknologisk utveckling som senare kom att behandlas under symposiet. Det instrumentella inslaget för Galilei är teleskopet, kikaren, som möjliggjorde för honom att tänka och se som han gör:

Man skall inte i första rummet söka ett historiskt porträtt av Galilei utan en analogi, som är byggd på motsättningar existerande ännu hos oss, och för att verka för deras övervinnande /.../ Pjäsen börjar med den instrumentala möjlighet som förelåg. Det börjar med kikaren. Och kikaren är ju det instrument, som gör det möjligt för Galilei att överhuvud taget tänka och se det som han gör, vilket visar hur vi måste räkna in instrumentet i våra kalkyler.

I diskussionen vid symposiet deltog människor med olika bakgrund: från teatern, filosofin, juridiken, ekonomin och från arbetslivet. Diskussionerna innebar inte att någon enighet uppnåddes, men exemplet Brechts *Galilei* i Sjöbergs utläggning stimulerade en dialog där insikter om brytpunkter för oenigheten blev formulerade och uppslag för fortsatt reflektion diskuterades.

Detta symposium tillämpade dialogformen som en metod att kombinera konst och vetenskap.

Alf Sjöbergs verksamhet inom teatern är ett lysande exempel på hur klassikerna kan överföras och tolkas i en aktuell situation om den tekniska utvecklingen i samhället. Sjöberg arbetade med mekaniseringen av människan genom språket vare sig han valde en text av Euripides, Shakespeare eller Strindberg. Alf Sjöbergs teateruppsättningar av klassikerna är ett exempel på ett bildningsarbete som syftade till att utveckla kritisk förmåga och ett distanserat självmedvetande till vår tid.

Tänkande, teater, transformation

/.../ att jag sitter här idag i denna vetenskapliga krets och talar om teaterproblematiken. Det tror jag inte hade fallit någon vettig vetenskapsman in för säg 20–25 år sedan att inbjuda en regissör för att tala om sina erfarenheter. Det bevisar den levande dynamiken i de problem som har ställts av en Ibsen, en Strindberg, en Shakespeare, en Sofokles, en Brecht. Varför har dessa herrar som alltså är de som har flyttat på gränserna, som har gjort de stora sprången mutationerna och gjort transformationer av systemen, av människors sätt att tänka – varför har de ägnat sig åt teater? Jo, därför att de vet, att de i sina händer har en dynamisk kraft, som kommer att utvecklas i nya serier, i nya transformationer genom tidernas förlopp.

(Alf Sjöberg, ur diskussionen vid symposiet Forskningens yrkesetik den 24 mars 1975, i anslutning till hans föredrag ”Galilei och forskningens frihet”. Ideologi och systemutveckling. Bidrag till diskussionen vetenskap, teknik och samhälle, red. Bo Göranson, 1976.)

Konst och samhällsförändring

Samarbetet mellan Sjöberg och Dramaten ledde vidare 1977 till symposiet ”Konst och samhällsförändring” i anslutning till Gunnel Lindbloms upp-

sättning av Willy Kyrklunds *Gudar och människor*. Några frågor som formulerades för fortsatt arbete på att formulera relationen mellan konst och vetenskap var:

Finns det ting som konsterna – vissa konster – kan uttrycka men vetenskapen inte?
Hur kan konsten ges en plats i tvärvetenskapligt arbete genom att hjälpa till att fylla ut inom fält dit den kalkylerande vetenskapen inte når?

Två skilda perspektiv på relationen mellan människa och maskin uppmärksammades. Det ena har sin utgångspunkt i en naturvetenskaplig-teknisk begreppsvärld – ett *perspektiv utifrån*, medan det andra utgår från människans personliga kunnande i arbetet med ett *perspektiv inifrån* och gäller de människor som har en relation till, och använder, tekniken. Här har konsten en funktion: att lyfta fram och göra synligt *sådana fenomen som kräver ett gestaltande språk för att bli åtkomligt för reflektion*. Med andra ord: konsten är ett språk som kan ge hjälp att studera *långsiktiga aspekter på relationen mellan människa och maskin*.

Professorn i matematik, Tord Ganelius, skriver i sin bok *Introduktion till matematiken* (1962): ”En som enligt min mening på ett utomordentligt sätt fångat något av matematikens väsentligare innehåll är Willy Kyrklund på några sidor i *Mästaren Ma*”.

Förebilden till Medes i *Gudar och människor* är indiern Ramanujan. Den engelske matematikern Hardy, verksam vid Trinity College i Cambridge, säger att den verkliga vändpunkten i hans bana kom 1911 när han påbörjade sitt långa samarbete med Littlewood och när han 1913 upptäckte Ramanujan:

Jag står i större skuld till honom än till någon annan i världen med ett undantag, och min förbindelse med honom utgör den enda romantiska perioden i mitt liv.

Ramanujan skrev sitt första brev till Hardy, vilket vännerna hjälpte honom att formulera på engelska. Det är daterat den 16 januari 1913. Han var 23 år gammal. Han hade ingen högre utbildning i matematik. Fritiden hade han ägnat åt matematiskt arbete. Han hade inte läst någon universitetskurs i konventionell mening, utan han ville bryta sig en egen bana:

Jag har gjort en särskild undersökning av divergenta serier i allmänhet, och de resultat jag nått betecknas av härvarande matematiker som häpnadsväckande. /.../ Då jag saknar erfarenhet skulle jag sätta stort värde på alla råd från er sida.

Hardy konstaterar:

En enda blick på dem visar att de endast kan ha skrivits av en första rangens matematiker. /.../ Alla sina resultat, nya eller gamla, riktiga eller felaktiga, hade han nått genom en process som var en blandning av argument, intuition och induktion, och vilken han var ur stånd att ge någon sammanhängande beskrivning.

För läsare och åskådare av Willy Kyrklunds *Gudar och människor* blir det uppenbart att gudarnas matematiska kunnande står på en hög nivå. Gudarna har byggt upp en teknologiskt avancerad civilisation med en solid grund i matematiken. I deras multinationella företag kommer matematiken till praktisk användning. Den är gudarnas verktyg och vapen.

När pjäsen hade urpremiär på Dramaten 19 mars 1977 var det som ett idé-drama om förhållandet mellan vår tids teknologiska utveckling och människans villkor. I fokus stod inte minst matematikens dubbelhet, dess tudelade ansikte: å ena sidan matematik som lek, konst och fantasi, en märkvärdig del av vårt språk och vår kultur; å andra sidan matematik som ett verktyg ingående i en hantering, ett instrument sammankopplat med sitt nyttjande och sitt faktiska möjliggörande av hot mot människans kultur.

Det passionerade och intellektuella mötet mellan Hardy och Ramanujan är gestaltat i en nyskriven pjäs, *A Disappearing Number*, som spelas under hösten 2007 i London på Barbican Theatre. En framväxande genre inom teatern som

betecknas *science on stage* gestaltar hur konst och vetenskap möts i vad vi kan kalla en tredje kultur.

Författaren Lars Gyllensten har i en artikel ”Möjliga världar – en kör av en mångfald av själar”, visat en väg för ett gränsöverskridande mellan de två kulturerna. Lars Gyllensten genomför en jämförande analys av kunskapsbildningen inom matematik, naturvetenskap och humaniora. Med hjälp av bilder, avvikelser och citat hämtade från litterära, biografiska och vetenskapliga publikationer gör han en serie sammanställningar eller analogier. Han formulerar *ett* möjligt förhållningssätt i ett forsknings- och utvecklingsarbete omkring *Den tredje kulturen* som kan ge grunden för en utbildning som inte endast stimulerar ett deduktivt och induktivt tänkande utan samtidigt tränar det analogiska tänkandet och känslan för fantasi.

KAPITEL III. SAMTIDENS BILDNING

Reflektion och dialog

Under perioden 1984–1985 genomfördes en serie seminarier initierade av dåvarande Universitets- och högskoleämbetet (UHÄ). I rapporten *Bildningssyn och utbildningsreformer*, publicerad av UHÄ 1984, citerar jag från bokens inledning:

Den nya informationstekniken med inslag av datorisering, robotisering och kontorsautomation ställer ökande krav på bildning och humaniora. Om vi inte lyckas åstadkomma en konstruktiv balans mellan humanvetenskaplig förståelsekunskap och naturvetenskaplig och teknisk specialkunskap sker en långsamt framväxande urholkning och teknifiering av såväl arbetsliv som kulturliv. Samtidigt som data-vågen väller fram vet vi fortfarande rätt litet om dess långsiktiga konsekvenser. En teoretisk ram för sådana analyser har presenterats av Bo Göransson m.fl. i boken *Datautvecklingens filosofi*.

I UHÄ-antologin medverkar Christina Stendahl, språkforskare vid Göteborgs universitet, som utgår från författaren Arnold Weskers skådespel *Rötter*:

Hela pjäsen går ut på det livsviktiga i att var och en finner ord för sina egna tankar och sina egna erfarenheter. Man säger inte bara det förväntade, man säger inte bara schabloner. Man säger inte bara det som andra har lärt en att säga.

Gunnar Bergendal, dåvarande rektor vid Lärarhögskolan i Malmö, kritiserar föreställningen i direktiven till de nya högstskoleutbildningarna om den praktiska kunskapen som sprungen ur teoretisk kunskap, om praktiken som teorins tillämpning och om praktikens underordning under teorin.

En uppföljning av UHÄ:s diskussion om bildningssyn finns dokumenterad av UHÄ 1985 i rapporten *Högskolans bildningsprogram – finns det?* Här medverkar professorn i filosofi Sören Halldén där han varnar för ”falsk humanism”. Bakgrunden är att Halldén ifrågasätter att yrkesinriktade utbildningar står i en motsatsställning till kritisk skolning, vidsynthet och humanism. En användbar humanism skall enligt Halldén vara stridbar:

En historisk utbildning som syftar till att utveckla kritisk förmåga och distanserat självmedvetande.

Rektorn Åke Leander vid Föreningen Nordens Folkhögskola, Biskops-Arnö, utvecklar bildningstemat. Bildning börjar i erfarenhet och fortsätter i tillägnelse.

Tillägnelse sker i reflektionen ... Moment i reflektionen är artikulation (av egen erfarenhet, egen förståelse) och inlevelse (i andras verklighet). Reflektionens modell i sinnevärlden är dialogen, det allvarliga samtalet.

Datautvecklingens filosofi

Boken *Datautvecklingens filosofi – tyst kunskap och ny teknik* sammanfattade forskningen i ett antal fallstudier om yrkeskunnande där fenomenet tyst kunskap uppmärksammades. Den systemteoretiska ansatsen som genomsyrade datasystemutvecklingen behövde problematiseras. Systemteorin skapade anomalier som krävde utveckling av ett nytt paradig för att kunna lösas.

Internationell forskning hade i mitten av åttiotalet börjat uppmärksamma vad som i en japansk studie betecknades ”funktionell autism” – en oförmåga hos de arbetande att fälla säkra omdömen, att hantera paradoxer och konfrontationer, då arbetslivet alltmer teknologiserades. Detta var ett resultat i samband med utvärderingen 1985 av det så kallade informationssamhället som 1972 introducerades i Japan som ett nytt framsteg i samhällsutvecklingen. Utvärderingen pekade på en avsaknad av den sinnliga kunskapen och en bristande stimulans av den skapande fantasin i utbildningen.

Fenomenet ”funktionell autism”, nämligen att yrkeskunnande kan erodera, uppmärksammades samtidigt som den japanska utvärderingen i en fallstudie

om datorstödd handläggning vid försäkringskassorna i Sverige. Denna studie dokumenterades i boken *Datautvecklingens filosofi*. Det fanns inget teknikfientligt i detta kritiska förhållningssätt. Tvärtom framhävs att yrkeskunskaperna i form av omdöme är oberoende av vald teknik. Varje teknik måste vila på ett fundament av yrkeskunnande i form av omdöme. Problematiken handlar snarare om att detta kunnande på grund av sin ”osynlighet” riskerar att negligeras såväl vid organisationsutveckling och modellering som vid kunskaps-tradering. En etablerad föreställning om att teknologisering av arbetet helt skulle kunna ersätta det omdömesgilla kunnandet kan därför vara förödande för en verksamhet och leda till passivisering av arbetsstyrkan och dyrköpta misslyckanden. Detta kunskapsteoretiska perspektiv på yrkeskunnande och problematiken kring praxisbunden kunskap började uppmärksammas internationellt i mitten av åttiotalet.

Ett aktuellt exempel, under de senaste åren, är hur säkerhetskulturen vid kärnkraftverken i Ringhals och Forsmark har uppmärksammas i perspektivet erodering av yrkeskunnande. Ett annat exempel är introduktionen av informationsteknologi för att kontrollera alltmer kvalificerade tillämpningar inom sjukvård, undervisning och arbetsmarknadsåtgärder. Simon Head, *senior fellow* från Oxford, recenserar i *New York Review of Books* ett antal böcker med perspektivet yrkeskunnande och informationsteknologi publicerade under 2007. I recensionen med titeln ”They’re micromanaging your every move”

refererar han en av böckerna av vetenskapsjournalisten Ehrenreich: "Ehrenreich is puzzled why the transition industry and, by implication, corporate America itself is so little interested in the skills of its workforce."

Dialogseminariet

År 1986 startade Dialogseminariet som ett samarbete mellan KTH och Dramaten med syfte att fördjupa samtalen om arbete, språk, kultur och kunskap. Man ville utforska dialogens väsen och skapa ett "laboratorium som hade karaktär av humanistisk grundforskning". Ett första initiativ var en internationell konferens i maj 1988 på Dramaten. Konferensen *Culture, Language and Artificial Intelligence* finansierades med forskningsmedel från Europakommissionen. Konferensen hade trehundrafemtio deltagare från femton länder.

Dialogen har sitt ursprung i den mänskliga mångfalden. Vore varje människa inte unik, vore alla erfarenheter desamma och vore alla reflektioner lika, så vore också dialogen onödig, ja, omöjlig. Det är i samtalet vi lär oss hantera världen genom att också se den med andra ögon. Det offentliga samtalet är den inre dialogens föregångare och förutsättning. Att vanvårda det offentliga samtalet är liktydigt med att fördummas.

Ludwig Wittgensteins språkfilosofi är grunden i det kunskapsteoretiska perspektivet inom Dialogseminariet. Wittgenstein påminner om att en förståelse av mänskliga handlingar står i en inre relation till en förståelse av konstnärliga uttrycksformer. Konsten har en förmåga att på ett indirekt sätt gestalta fenomenet ”det osägbara”, som är den term Wittgenstein använder. De mest kritiska inslagen i mänskliga handlingar kan inte förstås analytiskt, som t.ex. ett problem inom matematiken och dess tillämpningar, utan måste betraktas från ett estetiskt perspektiv om vi vill fånga den mänskliga dimensionen. Wittgenstein hänvisar till en tystnad som inte kan programmeras. Intimare röstlägen som är omöjliga att behärska eftersom här finns en personlig signatur som inte tar order. Och vad som kommer ut av denna oåtkomliga tystnad – det kan inte förutses. Att tala i Wittgensteins mening är hårt arbete; det är förmågan till en närvaro som talandet inte ger; det är förmågan att kunna lyssna.

Yrkeskunnande och teknologi inrättades som forskarutbildningsämne vid KTH 1995. Inom forskningsområdet är utbytet mellan konstnärliga och vetenskapliga kunskapsformer centralt med Dialogseminariet och tidskriften *Dialoger* som nav i detta arbete. Dialogseminariet har haft ett långvarigt samarbete med *European Humanities Research Centre* vid universiteten i Oxford och Cambridge och arbetat för att återuppväcka intresset för den filosofiska dialogen och konstnärligt utvecklingsarbete, senast som arrangör till konfe-

rensen *Philosophical Dialogues* (1998). De internationella konferenserna har blivit en mötesplats för det som nu kallas den tredje kulturen, för humanister och naturvetare i gemensam ansträngning och för att finna de mänskliga kunskapsformernas beröringspunkter och utvecklingsmöjligheter. Allt i förvisningen om att det är i relationen och konfrontationen mellan olika perspektiv och röster verkligheten uppstår och förändras.

Diderot om instinkt

Varför placera Denis Diderot och encyklopediprojektet i centrum för en internationell konferens på Dramaten i september 1993?

Encyklopediprojektet i Frankrike är en förebild för forskningen om yrkeskunnande. Dialogseminariet utgör en humanistisk miljö kring en idétradition företrädd av Montaigne och Diderot, för vilka medvetandets rörelser inte kan förstås annat än som samtidigt, delvis motsägelsefulla sätt att se.

Det som främst utmärker encyklopedisternas kunskaps- och bildningsideal är uppfattningen att naturvetenskapen och tekniken tillhör kulturen med samma självklara rätt som t.ex. skönlitteraturen och konsten. Genom att ta utgångspunkten i 1700-talets Europa kan vi få perspektiv på dagens svenska bildningsbegrepp.

Ledaren för encyklopediprojektet var i första hand Denis Diderot. Efter mer än 20 års möda var verket fullbordat, i 17 band, år 1766. Av särskilt intresse att nämna, är den filosofiska dialogen *d'Alemberts dröm*.

Nobelpristagaren i medicin 1973, Gerald Edelman, har varit delaktig i den omfattande forskning kring medvetandets gåta som pågått sedan 1992. Edelman hävdar att Diderot i *d'Alemberts dröm* gestaltar insikter om minne, medvetande och språk som ligger i forskningsfronten när det gäller att förstå hur vårt medvetande uppstår och utvecklas.

I Diderots filosofiska dialog *d'Alemberts dröm* gestaltas ett möte mellan två kunskapstraditioner, där d'Alembert och Diderot står för var sin syn på kunskap. Diderots hållning är att den verkligt kvalificerade – mästaren – undviker det abstrakta och närmar sig verkligheten genom konkreta exempel.

Så här avslutas dialogen i d'Alemberts dröm:

Varje abstraktion är bara ett tecken utan föreställning. Man har uteslutit föreställningen i det att man skiljde tecknet från det fysiska föremålet och det är endast genom att ånyo förbinda tecknet med den fysiska verkligheten som vetenskapen åter blir en vetenskap med ett idéinnehåll; därifrån härleder sig det i samtal, i arbeten så ofta framträdande behovet av att använda sig av exempel. Då ni efter en långvarig kombination av tecken begär ett exempel, så fordrar ni av den som talar inget annat

än att han ska förläna kropp, form, verklighet, mening åt det successiva bullret i sitt tal i det att han därmed förbinder sinnesintryck han erfarit.

Diderots förhållningssätt är att det som kännetecknar mästerskapet är att gå förbi det generella och abstrakta, att lita till sitt omdöme och se mångfalden i en komplex verklighet. ”Varenda jägare vet att det inte finns två rävar som är lika”, skrev Diderot i en uppsats i *Encyklopedien* under uppslagsordet ”instinkt”. Hans perspektiv på tillvaron medger inte uniformitet. Allting har sin särskilda historia, sina erfarenheter. Instinkten är i Diderots ögon helt och hållet relaterad till erfarenheten. Men Diderots tal om rävarnas olikhet gäller egentligen frågan om människors kunskap och bildning. Han vill visa att en kunnig yrkesutövares instinktiva handlande kommer ur dennes rika praktiska erfarenhet, och att praktiken är en kunskapsväg lika högtstående och rik som den mest avancerade kalkyl. I ett av breven i *Brev till Sophie Volland* visar han sin beundran för hantverkare som konstruerar väderkvarnar just enligt de ideala lösningar som matematiker i efterhand kommer fram till med sina uträkningar. Diderot skriver: ”En fråga om beräkning å ena sidan, om erfarenhet å den andra. Om den ena är välgrundad måste den överensstämja med den andra.”. Och som det finaste exemplet på vad erfarenheten kan uppnå anger han Michelangelos kupol i Sankt Peterskyrkan i Rom.

Det är viktigt att öppna sig för Diderots poäng: att det finns en omdömesförmåga och ett yrkeskunnande som helt enkelt är där, pålitligt och instinktvt. Kunnandet och erfarenheten sitter i kroppen, behöver inte varje gång bearbetas och övervägas; vi talar här om det uppnådda mästerskapet eller skickligheten inom ett yrkeskunnande, och knappast om novisen eller nybörjaren.

Strindberg om automaten

Strindberg skrev *Fröken Julie* sommaren 1888. Fröken Julie är en rest från den gamla krigaradeln, som får gå under för ”den nya nerv- eller stora hjärnadeln”, som Strindberg beskriver den. Under samma period som Strindberg skriver *Fröken Julie* arbetar den amerikanske ingenjören Frederick W. Taylor på sina idéer om arbetets rationalisering inom industrin. Taylor kom att bli en förgrundsgestalt till en skola vars grundläggande drag var att skilja mellan arbetets planering och ledning, och arbetets utförande. Utgångspunkten är att företagsledningen, och då särskilt produktionsledningen, borde utövas med vetenskapliga metoder. Det är här vi tydligt ser framväxten av det som Strindberg kallar ”den nya nerv- och stora hjärn-adeln”. I botten av Taylors idéer om arbetets planering låg en syn på människans karaktär som Strindberg benäm-

ner ”automaten”. ”En individ som en gång för alla stannat vid sin naturell eller anpassat sig till en viss roll i livet, upphört att växa med ett ord”.

Strindbergs dramatiska gestalter ”som saknar” karaktär är män och kvinnor utan fastlåsta, en gång för alla präglade egenskaper, med inte en, utan mängder av växlande roller inom sig. Det är genom en inflätad tillhörighet i varandra som människorna i Strindbergs dramer, trots deras splittring och oro, väcker hopp.

Förutsättningen för en automat är övertygelsen om att det finns ett enda sätt att se. Ett drama där Strindberg går i närkamp med denna kunskapsform är *Påsk*. Dottern Eleonora i den hårt drabbade familjen Heyst säger till gymnasisten Benjamin, som är inackorderad i familjen:

Lägg nu märke till det, att den ena människan kan se det, som den andra inte ser ...
var därför icke så säker på dina ögon.

När vi möter ett mångtydigt drama som Strindbergs *Påsk* har vi möjligheter att nå ny kunskap om oss själva. Vi kan se oss själva i ett nytt ljus. En automat kan aldrig ifrågasätta sig själv, den kräver klarspråk och entydighet. Det mångtydiga kan bränna till och få tanken att flamma upp. Eleonora upprättar en gemenskap med Benjamin som får honom att börja tänka.

Jag förstår egentligen icke orden du säger, men jag tycker mig fatta meningen av dina tankar! säger Benjamin. Och vidare: Allt vad du säger tycker jag mig ha tänkt jag också.

Det är i dialog med Eleonora som Benjamin börjar se längre, och upptäcker sig själv som fastlåst i ett fruset system. Eleonora har betalat ett högt pris för att se bakom de fasader som skyddar mot insyn. Eleonora erövrar ett språk som blir frigörande för hela familjen. Det är inte det entydiga och exakta språket hos en automat utan ett mångtydigt, levande språk som växer till nya betydelser. Det blir en fruktbar korrespondens i kontrast till mötet mellan Prospero och Caliban. Det är en tanke att Strindberg använde Shakespeares *Stormen* som en snäcka för örat när han skrev *Påsk*, och framförallt senare *Ett drömspel* där han fördjupar gestaltningen av språk, kunskap och yrkeskultur. Jag tänker här på den skamsne officeren som sätts på skolbänken för att svara på triviala frågor i matematik och förnedras för att han inte vill svara, och Indras dotter som ställer frågan till diktaren om hon tror att han kan fånga hennes tankar.

Om ungefärligheten i ingenjörsarbete

Poetry helps me understand the world in a way that is complementary to science. It's just another way of getting to the essence of things.

Citatet är formulerat av Roald Hoffman vid Cornell University, nobelpristagare i kemi och framstående poet, som Dialogseminariet tillsammans med Nobelmuseet inbjöd att tala i januari 2005 över temat *Bridging the unbridgeable* med underrubriken *Roald Hoffman's land between science, poetry and philosophy*.

Världen är alltför komplex för att kunna omfattas av vetenskapen. Hoffman dömer explicit ut alla former av *vetenskaplig hybris*, kanske tack vare att han själv tillhör de främsta inom sitt område. Det finns också sätt att begripa verkligheten där vetenskapen inte förslår, t.ex. inom etik, estetik och humaniora. Inom dessa områden kan andra former av begripanden förmedla något som vetenskapen i sig aldrig kan, nämligen ansvarskännande, helhetsupplevelser och inlevelse i andra människors värld och villkor.

Roald Hoffmans perspektiv genomsyrar en doktorsavhandling på KTH av industridoktoranden och ingenjören Göran Backlund, som försvarade sin studie *Om ungefärligheten i ingenjörsarbete* i juni 2006. Titeln på avhandlingen har Göran Backlund hämtat från Harry Martinsson, som i *Verklighet till döds* målar upp kampen mellan ungefärligheten och den tyranniska exaktheten. Göran Backlunds avhandling har en omfattande egen empiri där han tolkar sina tillkortakommanden genom att fördjupa synen på kunskap. I kapitlet ”Konsten och det analogiska tänkandet” visar han vad mötet med andra yrken kan tillföra, och vad som kommer ur det analogiska tänkandet bland ingen-

jörer. Mötet med skådespelarkonsten blev en undersökning av det analogiska tänkandet som redskap. Berättelser från en annan praktik än ingenjörens betyder sådant som ingenjören inte uppmärksammat tidigare.

Författaren Agneta Pleijel, som var opponenter vid disputationen, öppnade sin opposition med att anknyta till debatten om ”de två kulturerna” som väcktes av C.P. Snow under sent 50-tal: den växande klyftan mellan naturvetenskapen och humaniora. Agneta Pleijel är uppväxt i en familj där fadern var professor i matematik och undervisade ingenjörer på KTH, och farfar var professor i elektronik och rektor vid KTH. Modern var musiker.

Min far, matematikern, och min mor, musikern, grälade om vad en ton är. Mitt författarskap har inte till så liten del uppstått som en följd av /.../ den tragiska klyftan mellan ”språk” och vad oförmågan att överbygga klyftan innebär: brist på kommunikation, förståelse.

Höjdpunkten i avhandlingen är, enligt opponenter Agneta Pleijel, kapitlet ”Filosofisk dialog”:

Göran Backlund rör vid omständigheter som har med all professionalisering att göra: formaliseringen och teknifieringen som vi är utsatta för och som världen rusar allt fortare in i. /.../ Det handlar om att vilja förvandla död bokstav till levande liv. Det

är vad konsten, som man ofta har sett som en motsats till naturvetenskapen och till ingenjörsvetenskapen, vill göra. Som ett försök att brygga över motsättningen mellan de två kulturerna, som Snow talade om och som jag inledningsvis berörde är avhandlingen viktig.

Göran Backlund är verksam inom SAAB Aerospace-koncernen. Han vill bygga en bro mellan oförenligheter; ”det ungefärliga” å ena sidan och ”ingenjörarbete” å den andra. Att vara professionell kräver att hålla det paradoxala fältet mellan förberedelser, planering och improvisation levande.

Precision, improvisation, vetenskap, intuition

Kanske är en av hemligheterna bakom Saabs konkurrenskraft en förmåga att ta vara på expertens yrkeskunnande och föra den vidare till nya medarbetare. Man säger att ”det sitter i väggarna” och så tänker man inte så mycket mer på det. Långa projekt har gett novisen gott om tid att iaktta och lära av den erfaren.

Men varefter kunskapsområdena blir allt mer komplexa, t ex inom systemutveckling, så riskerar väggarna att inte räcka till. Och finns det inga metoder för hur erfarenhetsöverföringen ska gå till så får man utveckla egna. Saab har därför, som första teknikföretag i Sverige, börjat arbeta med en unik metod för överföring av den tysta kunskapen – den som varken finns dokumenterad, syns eller hörs.

Yrkeskunnandet är en kombination av precision och improvisation. Vetenskap och intuition. Genom att kombinera forskningsfronten inom språkfilosofi med metodutveckling för högkvalificerade tekniska tillämpningar får man en klarare bild av vad ingenjörens yrkeskunskap egentligen består av. Från att nästan ha varit betraktad som hårdvara håller ingenjören på att få en mjukare dimension.

Ur **Saab Aerospace** årsberättelse 1998.

KOMMENTERAD LITTERATURFÖRTECKNING

Introduktion

Jag vill tacka fil. dr. Lars Mouwitz vid Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet och samtidigt forskarkollega vid avdelningen för yrkeskunnande och teknologi, skolan för industriell teknik och management vid KTH, för ett utomordentligt stöd vid utvecklingen av form och innehåll i denna essä. Lars Mouwitz skrift *Bildning och Matematik*, utgiven av Högskoleverket, är en fördjupning av vissa delar av innehållet i denna essä och jag rekommenderar den varmt till läsning.

Gunnar Bergendal, *Ansvarig handling. Uppsatser om yrkeskunnande, vetenskap och bildning*, Dialoger 67–68, 2003. Gunnar Bergendal varvar exempel och erfarenheter från yrkeslivet med vetenskapshistoriska och filosofiska tankegångar.

Kapitel I. Bildning och klassikerna

Varför ska vi läsa klassikerna?

Alan Bennett: *History Boys*, Faber and Faber, 2004

Elinor S. Shaffer Ed., *The Third Culture: Literature and Science*, 1998, Walter de Gruyter Berlin, New York, 1998

Mark Turner, *The Literary Mind. The Origins of Thought and Language*, 1996. Inom KNEXUS-projektet vid Stanford University är Mark Turners humanistiska studier en av grundarna för forskning inom teknologiutveckling.

Maria Hammarén, *Ledtråd i förvandling. Om att skapa en reflekterande praxis, Dialoger, 1998* (nyutgivning Santérus förlag 2008).

Maria Hammarén, *Skriva som metod för reflektion*, Santerus, 2006.

Maria Hammarén, *Skriva hop sig*, Santérus, 2006.

Maria Hammarén, ”Yrkeskunnande, berättelser och språk”, *Minne och fantasi Dialoger*, 61/02.

En snäcka för örat

En snäcka för örat är en metafor som jag har hämtat från Inga-Stina Ewbank, *The Tempest and After*, ingår i Shakespeare Survey, nr 43 Cambridge University Press, 1991.

August Strindberg, *Teater och Intima Teatern*, Norstedts, 1999.

August Strindberg, *En blå bok III–IV*, Norstedts, 2000.

William Shakespeare, *Stormen*.

August Strindberg, *Ett drömspel*.

Lewis Mumford, *Calibans uppror – mänsklighet kontra omänsklighet i politik och kultur*, 1956.

Carl-Axel Moberg, *Caliban efter Stormen*, är titeln på ett föredrag vid Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetsakademien i Göteborg, 1984.

Leif Zern har i sin Shakespearestudie *Älskaren och mördaren* (Alba, 1984) inspirerat min diskussion om språk och verklighet och hur de spelregler ser ut som Shakespeare lär oss att överge. Jag har i min avhandling *The Practical Intellect*, Unesco/Springer, 1990 fördjupat detta tema.

Descartes: Avhandling om metoden

Ingår i *Valda skrifter av Descartes*, Natur och Kultur, 1994.

Relationen till bland annat Galilei och Leibniz tecknas i vetenskapshistorikern Amir D. Aczel *Descartes hemliga anteckningar*, Fahrenheit, 2005.

Den franske författaren Paul Valéry har skrivit en introducerande essä som han kallar "Blick på Descartes" i en bok som heter *Descartes* och som ingår i serien De stora filosoferna, utgiven av Bonniers, 1950 (översättning Gunnel Vallquist). I boken ingår också *Avhandling om metoden*. Jag vill hänvisa till ett förhållningssätt som Paul Valéry uttrycker så här, och som jag sympatiserar med: "Jag är inte filosof och jag vågar inte skriva ned annat än vanliga enkla iakttagelser av Descartes, som blivit föremål för så mycken forskning. Men just denna inställning gör att jag finner betraktelsen av dessa dyrbara och dramatiska ögonblick ha ett djupare intresse och en mer *aktuell* betydelse än granskningar av den cartesianska metafysiken." Det är värdefullt att läsa Descartes i original och att tänka själv, utan någon mellanhand, helt enkelt.

Montaigne: Den inre teatern

Allan Janik, "Montaigne: dialog som inre teater" ingår i Magnus Florin & Bo Göranson, *Den inre teatern. Filosofiska dialoger* 1986–1996, Dialoger, 1996.

Arne Melberg, *Försök att läsa Montaigne*, Symposion, 2000.

Kapitel II. Den tredje kulturen

Vetenskapens gränser

En artikel över temat "Vetenskapens möjlighet och dess gränser" av den finländske professorn i teoretisk fysik K. V. Laurikainen ingår i Bo Göranson red. *Den inre bilden*, Carlssons bokförlag, 1988. Wolfgang Paulis studie "Naturvetenskapens historia" diskuteras i Laurikainens artikel.

Distansen och det utsagda

Se Alf Sjöberg, *Teater som besvärjelse*, Norstedts förlag, 1982 samt Sverker R. Ek, *Spelplatsens magi. Alf Sjöbergs regikonst*, Gidlunds, 1988.

Galilei vet instrumentets makt

Symposiet dokumenterades 1976 i boken *Ideologi och systemutveckling. Bidrag till diskussionen om vetenskap, teknik och samhälle*. (Bo Göranzon red., Studentlitteratur, 1976).

Konst och samhällsförändring

Symposiet dokumenterades i skriften *Konst och samhällsförändring* (Bo Göranzon, Inge Jonsson, Arne Melberg red., SALFO/ Forskningsrådsnämnden, 1977)

Willy Kyrklund, *Gudar och människor*, Alba, 1978; F. H. Hardy, *En matematikers försvarstal*, Gleerups, 1971; Srinivasa Ramanujan, *The lost notebook and other unpublished papers*, Springer Verlag, 1988; Kirsten Shepperd-Barr, *Science on Stage. From Doctor Faustus to Copenhagen*, Princeton University, Press, 2006.

Lars Gyllenstens artikel, Möjliga världar – en kör av en mångfald av själar ingår i Dialoger 18–19/91, *Matematik och bildning*,

Kapitel III. Samtidens bildning

Reflektion och dialog

Bildningssyn och utbildningsreformer, UHÄ 1984 (red. Kenneth Abrahamsson).

Högskolans bildningsprogram – finns det?, UHÄ 1985 (red. Kenneth Abrahamsson).

Datautvecklingens filosofi

Datautvecklingens filosofi. Tyst kunskap och ny teknik (Bo Göranson red., Carlssons, 1983).

Informationssamhället som kategori myntades i en parlamentarisk utredning i Japan 1972 och utvärderades 1985. Vid utvärderingen uppmärksammades att en s.k. funktionell autism hade utvecklats i samhälle och arbetsliv. Det digitala tänkandet innebär en oförmåga att hantera konflikter och paradoxer. Se Japan Computer Usage Development Institute: *The Plan For Information Society – a National Goal Toward Year 2000*, Computerization Committee, Final Report, May 1972, samt National Institute for Research Advancement (NIRA): *Comprehensive Study of Microelectronics*, 1985.

Angående bland annat säkerhetskulturen vid Vattenfalls kärnkraftverk se *Spelplats*, Vattenfall, Dialoger, 2007 och en kommande doktorsavhandling av Johan Svahn: *Säkerhetskultur*, KTH, industriell ekonomi/ avdelning yrkeskunnande och teknologi, Dialoger 2008.

Simon Head, *senior fellow* vid Rothermore American institute i Oxford recenserar följande böcker som underlag för sin essä ”They’re Micromanaging Your Every Move” i *New York Review of Books*, August 16, 2007: John Seely Brown and Paul Duguid, *The Social Life of Information*, Harvard Business School, 2007 ; Barbara Ehrenreich, *Baith and Switch; The (Futile) Pursuit of the American Dream*, Owl Books, 2007; Richard Sennett, *The Culture of the New Capitalism*, Yale University Press, 2007.

Dialogseminariet

Konferensen 1988 resulterade i sex volymer publicerade på det matematisk-medicinska förlaget Springer under perioden 1988–1995. Titlarna på dessa böcker innehåller teman som kunskap, kultur, språk, utbildning, arbete och konst:

Knowledge, Skill and Artificial Intelligence, eds. Bo Göranson and Ingela Josefson, 1988

Artificial Intelligence, Culture and Language: On Education and Work, eds. Bo Göranson and Magnus Florin, 1990

Dialogue and Technology. Art and Knowledge, eds. Bo Göranson and Magnus Florin, 1991

Skill and Education. Reflection and Experience, eds. Bo Göranson and Magnus Florin, 1992

The Practical Intellect, Computers and Skills, Bo Göranson, 1993 (UNESCO)

Skill, Technology and Enlightenment. On Practical Philosophy, ed. Bo Göranson, 1995., *Philosophical Dialogues*, Cambridge University Press Ed., Elinor S. Shaffer (1998).

År 2006 publicerades boken *Skill, Dialogue and Tacit Knowledge* (John Wiley förlag) eds. Bo Göranson, Maria Hammarén and Richard Ennals, som kommer att utgöra underlaget till en internationell konferens 2009.

Diderot om instinkt

Diderotkonferensen blev dokumenterad i boken *Skill, Technology and Enlightenment. On Practical Philosophy*, (Bo Göranson red., Springer 1995).

Rektorn vid KTH, Janne Carlsson, formulerade ett insiktsfullt inspel i sin öppning av konferensen där han jämför Diderot och D'Alembert: ”/.../ Perhaps it would be an interesting endeavour for the 'Skill and Technology' group to reflect upon the relations and cooperation between the two editors of the French Encyclopedia, one representing science, the other art: the two cultures. Could that possibly be a topic for a future seminar?” Janne Carlssons öppningstal dokumenteras i boken från Diderotkonferensen (ovan). Dialoger 58–59/01 *D'Alemberts dröm*;

Gerald Edelman, *Bright air, Brilliant fire, On the matter of mind*, New York, Basic Books, 1992;

Magnus Florin, ”Michelangelos kupol”, *Encyklopedi*, Dialoger 13/89.

Marian Hobson, ”Diderot, implicit kunskap, och arkitektur: upplevda analogier”, *Skådespelarkonst, yrkeskunnande och analogier*, Dialoger 30–32/94.

Strindberg om automaten

Avsnittet bygger på artikeln av Bo Göransson och Ingela Josefson ”Automat eller människa?” som ingår i *Strindberg*, Kulturhuset, 1981.

Ungefärligheten i ingenjörarbete

Lars-Håkan Svensson, ”Poesins språk och vetenskapens: en presentation av Roald Hoffman” samt Lars Mouwitz, ”Vetenskapsmannen, poeten, läraren” ingår i *Det dubbla greppet*, Dialoger 77–78, 2006: Harry Martinsson, *Verklighet till döds*.

Göran Backlund, *Om ungefärligheten i ingenjörarbete*, Dialoger, 2006.

Agneta Pleijels opposition vid Göran Backlunds disputation kommer att publiceras i *Autodidakten*, Dialoger 83–84, 2007.

Sven Åberg, *Paradoxala fält*, doktorsavhandling vid avdelningen yrkeskunande och teknologi, industriell ekonomi, KTH, Dialoger, kommer att publiceras under 2008.

