

Abstract til workshop- eller symposieoplæg/template for abstract/symposium presentation NORDYRK 2016 (beskrivelse/theme max. 300 ord/max 300 words)

Indsendes **senest d. 5. februar 2016** til / Please send at latest **February 5th** to Lisbeth Magnussen, NCE, limg@phmetropol.dk

| | |
|--|--|
| Navn / Name: Nanna Friche Mette Slottved Niels Matti Søndergaard | Institution: (navn og land/name and country): KORA (Det Nationale Institut for Kommuner og Regioners Analyse og Forskning), Danmark. |
| E-mailadresse / E-mail: nafr@kora.dk | |
| Abstracttitel / Title of abstract: Undervisningskvalitet før og efter EUD-reformen | |
| Baggrund og motivation / Background and reasons: Den danske erhvervsuddannelsesreform har et mål om at flere unge skal have erhvervsuddannelse, og at de skal blive dygtigere. Kvaliteten i erhvervsuddannelserne skal derfor forbedres gennem et initiativ om mere og bedre undervisning. Det sker med afsæt i mere undervisningstid, et markant løft af lærernes kompetencer, en tydeligere kobling af skoleundervisningen og praktikuddannelsen samt mere varieret og differentieret undervisning. | |
| Problemformulering / Problem definition: Forskningsspørgsmål / Research questions: Hvilke muligheder og udfordringer står ledere og lærere overfor i arbejdet med at øge undervisningskvaliteten? | |
| Metode – teoretisk ramme og dataindsamlingsmetode / Method - theoretical framework and data collection method: Igangværende følgeforskningsprojekt på reformen (2014-2020) tilrettelagt med en 'før'- og 'efter'-undersøgelse. Empirisk anvendes en mixed-methods tilgang, hvor kvantitative og kvalitative metoder kombineres: <ul style="list-style-type: none"> • Registerdataanalyser baseret på elevkohorter. • Survey blandt skoleledere, lærere og elever samt elever i folkeskolens afgangsklasser. • Casestudier på udvalgte erhvervsskoler. Vores oplæg vil fokusere på surveydata om elever på grundforløb samt lærere og ledere forud for reformen. | |
| Konklusioner, forventet udbytte og resultater / Conclusions, expected outcome and results: [OBS! Også i relation til det overordnede tema for NordYrk: <i>Fælles nordiske udfordringer for yrkesuddannelser</i> / Also in relation to the overall NordYrk-theme: <i>Common Nordic challenges with regard to vocational education</i>]: Undersøgelsen viser, at lærerne i forhold til at sikre elevernes læring fokuserer på variation og differentiering i undervisningen. Lederne peger på praksisrelateret som vigtigst at prioritere i forhold til elevernes læring. Eleverne er generelt tilfredse med deres lærere og over 90 % af eleverne svarer, at de altid eller ofte oplever, at lærerne er godt forberedte og respekterer eleverne. En del elever er dog kritiske i forhold til lærernes evne til at give tilbagemelding på elevernes indsats og til hurtigt at give svar på opgaver. | |

Eleverne vurderer samtidig, at der overordnet set er en god sammenhæng mellem teori og praksis i undervisningen.

På grundlag af dette billede ønsker vi at diskutere lærernes og ledernes muligheder og udfordringer i arbejdet med at sikre undervisningskvalitet. Diskussionen taler ind i en fælles nordisk udfordring om, at vi på den ene side har brug for velkvalificeret håndværksfaglig arbejdskraft. På den anden side ses en stigende søgning til samt højt frafald fra erhvervsuddannelserne blandt de unge.

Nøgleord / Keywords (3-5):

Undervisningskvalitet, grundforløb, kompetenceløft, erhvervsuddannelsesreform

Planlægger du at indsende et paper? / Do you expect to send a paper too?

Yes No: X

Abstract til workshop - NORDYRK 2016 (omfang 3-5 A4-sider/max 2000 words /13.000 units incl.)

Indsendes **senest d. 4. april 2016** til / Please send at latest **April 4^t** to Lisbeth Magnussen, NCE,
liimg@phmetropol.dk

| | |
|---|---|
| Navn / Name: Camilla Gåfvæls | Institution (navn og land/name and country): Stockholms universitet |
| E-mailadresse / E-mail: camilla.gafvels@edu.su.se | |
| Titel på paper / Paper title: Instruktioner och skapande av värderingar i floristutbildning | |
| <p>Abstract (max 300 words): Studien handlar om relationen mellan instruktions- och bedömningshandlingar (Goodwin & Goodwin, 1992; Lindberg & Löfgren, 2011) i undervisning. Utifrån ett samtalsanalytiskt perspektiv (Goodwin, 2013 [2001]; ten Have, 2007) och ett sociokulturellt ramverk (Wertsch, 1998), diskuteras frågan hur yrkeskunnande uttrycks genom val och värdering av material – blommor – i syfte att diskutera professionella omdömen i undervisning.</p> <p>Studien relaterar till tidigare forskning som pekar i riktning mot ett ökat intresse för materiell kultur och meningsskapande, där frågan hur objekt stödjer handlande, lärande och samarbete står i förgrunden (se Nevile m.fl., 2014). I den här studien ställs frågan hur undervisningsobjekt används <i>in situ</i> och på vilket sätt deltagare förhåller sig till blommor (material) i social interaktion. I yrkesutbildning, liksom yrkesutövande som relaterar till hantverksyrken, står professionella omdömen ofta i relation till yrkestradition och material, vid sidan av teknik (jfr Carlgren, 2015; Lindberg, 2003).</p> <p>Studiens empiri kommer från videoinspelat material från en ettårig floristutbildning i Sverige. Exemplet som studeras utgår från sekvenser där läraren instruerar tillverkning av en krans. Exemplet visar även kursdeltagares arbete med tillgängliga resurser i utbildningsrummet. Resultaten pekar på hur botaniskt material används som resurs för att visa "här är jag – och hit är jag på väg". En signifikant och återkommande aspekt i bedömningshandlingarna är hur läraren tar bort material från elevens krans, vilket dels förstås som ett sätt att kommunicera önskvärda resultat och dels även visar hur material är del av yrkesspecifik kommunikation. Därutöver betonar resultatet vilken betydelse det botaniska materialets egenskaper har för formering av blomsterbinderi. Studien synliggör aspekter av yrkeskunnande där materialet i sig vägleder handlingar – ett ämnesområde som har familjelikheter med andra yrkesutbildningar som arbetar med organiskt material och estetiska uttryck.</p> | |
| <p>Referencer / Literature: Carlgren, I. (2015). Kunskapskulturer och undervisningspraktiker. Göteborg: Daidalos. Goodwin, C. (2013 [2001]). Practices of seeing visual analysis: an ethnomethodological approach. In T, Van Leeuwen & C, Jewitt (Eds.), Handbook of visual analysis (pp157-182). London: SAGE. Goodwin, C., & Goodwin, M. H. (1992). Assessment and the</p> | |

construction of context. In A. Duranti, C. Goodwin, (Eds.), *Rethinking context: Language as an interactive phenomenon* (pp 147-189). Cambridge: Cambridge University Press.

Nevile, M., Haddington, P., Heinemann, T., & Rauniomaa, M. (Eds.). 2014. *Interacting with objects: Language, materiality, and social activity*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

Have, P.T. (2007). *Doing conversation analysis* [Elektronisk resurs]. (2nd ed.) Los Angeles, Calif.: SAGE.

Wertsch, Lindberg, V & Löfgren, R (2011) "Bedömningshandlingar i två klassrum. Likartat kemiinnehåll men skilda inramningar". I Eriksson, I (red.) *Kemiundervisning, text och textbruk i finlandssvenska och svenska skolor: en komparativ tvärvetenskaplig studie*. Stockholm: Stockholms universitets förlag.

Lindberg, V. (2003). *Yrkesutbildning i omvandling: en studie av lärandepraktiker och kunskapstransformationer*. Diss. (sammanfattning) Stockholm: Univ., 2003. Stockholm.

James V., *Mind as action*, Oxford University Press, New York, 1998.

Nøgleord / Keywords (3-5):

floristutbildning, instruktioner, bedömningshandlingar, yrkeskunnande

Paper-indhold / Content:

Skabelon til paper/paper template - NORDYRK 2016 (omfang 3-5 A4-sider/max 2000 words /13.000 units incl.)

Indsendes **senest d. 4. april 2016** til / Please send at latest **April 4^t** to Lisbeth Magnussen, NCE,
limg@phmetropol.dk

| | |
|---|--|
| Navn / Name: Camilla Gåfvæls | Institution (navn og land/name and country): Stockholms universitet, Sverige |
| E-mailadresse / E-mail: camilla.gafvels@edu.su.se | |
| Titel på paper / Paper title: Instruktioner och skapande av värderingar i floristutbildning | |
| Abstract (max 300 words): Studien handlar om undervisning och relationen mellan instruktions- och bedömningshandlingar (Goodwin & Goodwin, 1992; Lindberg & Löfgren, 2011). Utifrån ett relationellt perspektiv på kunskap diskuteras hur yrkeskunnande uttrycks genom val och värdering av material – blommor – i syfte att diskutera professionella omdömen i undervisning. Studien synliggör aspekter av yrkeskunnande där materialet i sig vägleder handlingar – ett ämnesområde som har familjelikheter med andra yrkesutbildningar som arbetar med organiskt material och estetiska uttryck. Tidigare forskning som pekar i riktning mot ett ökat intresse för materiell kultur och meningsskapande, där frågan hur objekt stödjer handlande, lärande och samarbete står i förgrunden. I studien ställs frågan hur undervisningsobjekt används <i>in situ</i> och på vilket sätt deltagare förhåller sig till blommor (material) i social interaktion. Empirin består av videoinspelat material från en ettårig floristutbildning för vuxna i Sverige, där episoder från en dag har valts ut för samtalsanalys. Resultat visar hur botaniskt material används som resurs för att kommunicera "här är jag – och hit är jag på väg". En signifikant och återkommande aspekt i bedömningshandlingarna är hur läraren tar bort material från elevens krans, vilket dels förstås som ett sätt att kommunicera önskvärda resultat och dels även visar hur material är del av yrkesspecifik kommunikation. Analysen av bedömningshandlingarna står i relation till specifikt yrkeskunnande, såväl som undervisningstraditionen som infattas av tolkning av lärarens demonstration och yrkeskunnande. Därutöver betonar resultatet vilken betydelse det botaniska materialets egenskaper har för formering av blomsterbinderi. Det empiriska exemplet visar även kursdeltagares arbete med tillgängliga resurser i utbildningsrummet. | |
| Referencer / Literature: <i>Urval</i> Carlgren, I. (2015). Kunskapskulturer och undervisningspraktiker. Göteborg: Daidalos. Ekström, A. (2012). Instructional work in textile craft [Elektronisk resurs] : studies of interaction, embodiment and the making of objects. Diss. (sammanfattning) Stockholm: Stockholms universitet, 2012. Stockholm. Goodwin, C. (2013 [2001]). Practices of seeing visual analysis: an ethnomethodological approach. I, T, Van Leeuwen & C, Jewitt (Eds.), Handbook of visual analysis (s.157-182). London: SAGE. Goodwin, C., & Goodwin, M. H. (1992). Assessment and the construction of context. In A. Duranti, C. Goodwin, (Eds.), Rethinking context: Language as an interactive | |

phenomenon (pp 147-189). Cambridge: Cambridge University Press. Grasseni, C. (red.) (2010[2009]). *Skilled visions: between apprenticeship and standards*. New York: Berghahn. Grasseni, C., (2013) *Made to be seen: historical perspectives on visual anthropology*. I.Banks, M. & Ruby, J. (red.) (2011). *Made to be seen: perspectives on the history of visual anthropology (19-44)*. Chicago, Ill. [u.a.]: Univ. of Chicago Press. Hetland, L., Winner, E., Veenema, S. & Sheridan, K. M. (2013). *Studio thinking: the real benefits of arts education*. New York: Teachers College, Columbia University, Have, P.T. (2007). *Doing conversation analysis [Elektronisk resurs]*. (2nd ed.) Los Angeles, Calif.: SAGE. Keller, C.M. & Keller, D.J. (1996). *Cognition and tool use: The blacksmith at work*. Cambridge: Cambridge University Press. Lindberg, V & Löfgren, R (2011) "Bedömningshandlingar i två klassrum. Likartat kemiinnehåll men skilda inramningar". I Eriksson, I (red.) *Kemiundervisning, text och textbruk i finlandssvenska och svenska skolor: en komparativ tvärvetenskaplig studie*. Stockholm: Stockholms universitets förlag. Lindberg, V. (2003). *Yrkesutbildning i omvandling: en studie av lärandepraktiker och kunskapstransformationer*. Stockholm: Univ., 2003. Stockholm. Nevile, M., Haddington, P., Heinemann, T., & Rauniomaa, M. (Eds.). 2014. *Interacting with objects: Language, materiality, and social activity*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. Sällström, P. (1999). *Sinnena ljuger inte*. Stockholm: Dialoger. Wertsch, V.J *Mind as action*, Oxford University Press, New York, 1998.

Nøgleord / Keywords (3-5):

floristutbildning, instruktioner, bedömningshandlingar, yrkeskunnande

Paper-indhold / Content:

Studien handlar om relationen mellan instruktion och bedömningshandlingar (Goodwin & Goodwin, 1992; Lindberg & Löfgren, 2011) i undervisning på en floristutbildning, med fokus på blommor som kommunikativa resurser. I floristutbildning förekommer så kallade grundmodeller i början av utbildningen. De vägleder studerande, bland annat om var blommor ska placeras och hur. Enkelt uttryck är undervisningen organiserad så att läraren förevisar olika steg för hur blommorna ska placeras, samt hur den eftersträvar svårbara helheten ska gestaltas. Därefter tillverkar de studerande binderier som överensstämmer med förlagan. Sättet att undervisa har tydliga likheter med bild- och slöjdundervisning ifråga om visuella exempel som presenteras i formen av demonstration (Hetland, Winner, Veenema & Sheridan, 2013; jfr Ekström, 2011). Modellerna utgör *exempel* på yrkeskunnande och fungerar som en form av materiell referens som de studerande förhåller sig till när nya moment introduceras i utbildningen.

Studien har vägletts av begreppet professionell blick (Goodwin, 1994; Grasseni, 2013; 2009), som ett sätt att ringa in uttryck för värderingar i hantering av material. Den bärande idén i konceptet professionell blick är relationen mellan material och tänkande, uttryckt av Charles Goodwin (1994) som "material and cognitive infrastructure" (s. 626), men också hur blicken är social och distinkt inom specifika grupper (Goodwin, 1994; jfr Grasseni, 2009, 2013). Artefakter och modeller antas påverka ifråga om vad som identifieras som yrkeskunnande. Det innefattar både sociala och materiella dimensioner, samt professionella och sinnliga aktiviteter (jfr Grasseni, 2013, 2009). I yrkesutbildning, liksom yrkesutövande som relaterar till traditionella

hantverksyrken, står professionella omdömen (läs blick) ofta i relation till yrkestradition och material, vid sidan av teknik (jfr Carlgren, 2015; Lindberg, 2003).

Med stöd i en relationell kunskapssyn (Carlgren, 2015), analyseras dels (i) lärarens demonstration av en begravningskrans, samt (ii) relationen mellan lärare och studerande i arbete med uppgiften. Perspektivet motiveras av att den relationella kunskapssynen öppnar upp för diskussion om yrkeskunnande som en relation mellan människan och världen, och att "kunnande innebär specifika sätt att se, göra och vara i världen" (Carlgren, 2015, s. 81). Definitionen innefattar deltagares hantering av material och föreställningsförmåga i produktion (Keller & Keller, 1996) – i det här fallet blomsterbinderier. Genom att följa processen från hur en lärare introducerar ett nytt moment till att studerande arbetar efter givna instruktioner, är syftet att belysa yrkeskunnande som kommer till uttryck mellan lärare och studerande i undervisning, med särskilt fokus på materialets konstituerande roll. Ämnet relaterar till empirisk forskning som har särskilt fokus på vad som är objektens roll i social interaktion och handlingar i undervisning (jfr Nevile, Haddington, Heinemann, & Rauniomaa, 2014). Konceptet objekt relaterar till element i den fysiska världen – materia som står i förbindelse till våra sinnliga erfarenheter (Nevile, et al, 2014, s. 5), vilket i studien uppmärksammas genom hur deltagare och objekt, in situ och moment för moment, konstituerar yrkeskunnande. Centralt i studien är vad materialet *gör* snarare än vad det *är* (jfr Ingold, 2013).

Studiens frågeställning är:

Vad har det botaniska materialet för roll – i formeringen av professionella värderingar – inom floristundervisning, och hur är dessa objekt relaterade till yrkeskunnande?

Metod:

Studiens data utgörs av videoinspelade sekvenser av floristutbildning för vuxna. För den här presentationen används transkriberat material från en särskild dag, som visar hur en lärare demonstrerar en begravningskrans och en studerandes efterföljande arbete med uppgiften. Det analytiska arbetet rör sig mellan lärarens demonstrerade objekt och bedömningshandlingar mellan lärare och studerande. Fokus i analysen är materialens roll som kommunikativa resurser. Samtalsanalys (eng. conversation analysis) har väglett ifråga om detaljers betydelse i interaktion (jfr Goodwin, 1997; Lymer, 2009; Heath & Luff, 2011, ten Have, 2007) tillsammans med socialantropologiska ansatser som betonar den situerade blicken som förkroppsligad (Grasseni, 2009; Keller & Keller, 1996; Ingold, 2013). Val av analytiskt perspektiv motiveras av att samtalsanalysen ger resurser för analys av interaktion och socialt liv, där varje handling förstås som skapad av kontexten, vilket i sin tur är kompatibelt med teorier om lärande som tecken på förändrat deltagande (Lave & Wenger, 1991; Melander & Sahlström, 2010). Deltagarperspektivet är centralt, och kännetecknas av att frågor riktas till hur "aktiviteter görs i interaktion" (Melander & Sahlström, 2010, s. 13),

och är en del av skapandet av gemensam förståelse. Ansatsen är dynamisk och utgår från vad människor gör snarare än vad de tänker om något (jfr. Drew & Heritage, 1992; Melander & Sahlström, 2010).

Resultat

Kommunikationen inom floristutbildningen kan sägas ha både en materiell sida och en verbalspråklig, som existerar i relation till varandra. En signifikant och återkommande aspekt i bedömningshandlingarna är hur läraren tar bort material från elevens krans, vilket förstås som ett sätt att kommunicera önskvärda resultat och även visar hur material fungerar som en resurs i kommunikationen. Generellt riktas uppmärksamheten mot det floristiska objektet genom taktila rörelser med och utan blommor. Inte sällan skapar blommor och beskrivningar om materialet en enhet som uttrycker specifikt yrkeskunnande i skolans rum.

Yrkeskunnande, såsom det kommer till uttryck i interaktionen, uttrycks i samtal om hur blommor och grönt tillsammans bildar en enhet – en form av rörelse. I sammanhanget består floristens yrkeskunnande i förmågan att se skillnader mellan grönt material och hur olika material skapar det materiella objektet i formen av en begravningskrans. Därutöver pekar resultatet mot betydelsen av botaniskt materials egenskaper för formering av blomsterbinderi. Kunnande om material vägleder handlingar såväl som modala sinnen (Sällström, 1999) i undervisning. I denna process spelar hantverksnormer roll ifråga om hur blomsterbinderier ska se ut. Detta kan beskrivas som en slags kompass – med professionella värderingar – som existerar i formen av att vissa material anses vara vackrare än andra; i fråga om bestämda aspekter såsom textur, djup och färgnyanser. Förutom materialet spelar andra aspekter roll i skapande och upprätthållande av den professionella blicken. I detalj handlar det om en kombination av både verbal och icke verbal kommunikation, tillsammans med handlingar i form av ändringar i det floristiska objektet, som samtidigt utvecklas och förklaras. I relation till yrkeskunnande generellt, i diskussion om vilken roll kunnande om material har och professionella värderingar, så finns det starka argument för att se till yrkets epistemiska landskap eftersom det annars kan uppstå missförstånd.

De centrala resultaten från studien är uppdelade i två delar. Den första delen, som har fokus på demonstration av en begravningskrans visar att: (i) traditionen att undervisa blomsterbinderi bygger på ett teoretiskt ramverk om kompositionella möjligheter, (ii) blommornas placering är kopplad till floristens föreställningsförmåga och (iii) kroppen används som ett sätt att kommunicera vad materialen gör (jfr Ingold, 2013). Den andra delen, som handlar om relationen mellan lärare och studerande, visar (iv) att borttagande av material är ett sätt att kommunicera var kompositionen är "problematisk", och (v) hur material fungerar som en resurs som visar studerande visuella verktyg för det fortsatta arbetet.

Abstract til workshop- eller symposieoplæg/template for abstract/symposium presentation NORDYRK 2016
(beskrivelse/theme max. 300 ord/max 300 words)

Indsendes **senest d. 5. februar 2016** til / Please send at latest **February 5th** to Lisbeth Magnussen, NCE,
limg@phmetropol.dk

| | |
|--|--|
| Navn / Name: Hamid Asghari | Institution: (navn og land/name and country): Institutionen för pedagogiska studier Karlstads universitet – Sverige |
| E-mailadresse / E-mail: hamid.asghari@kau.se | |
| Abstracttitel / Title of abstract: Att kunna klara av industriarbetet | |
| Baggrund og motivation / Background and reasons: Mot bakgrund av teknikutveckling och arbetslivsförändringar berättar åtta yrkeslärare på industritekniska programmet om sina livserfarenheter inklusive sin undervisning och det som deras elever behöver kunna för att klara av industriarbetet. Presentationen på NordYrk-konferensen blir härmed ett första steg mot en framtida artikel om de teman som framträder ur yrkeslärarnas yrkes- och undervisningserfarenheter gällande begreppet yrkeskunnande. | |
| Problemformulering / Problem definition: Forskningsspørgsmål / Research questions: Artikelns syfte är än så länge att ur yrkeslärarnas berättade livserfarenheter bidra med kunskap om yrkeskunnande på industritekniska programmet. | |
| Metode – teoretisk ramme og dataindsamlingsmetode / Method - theoretical framework and data collection method: Livsberättelseforskning | |
| Konklusioner, forventet udbytte og resultater / Conclusions, expected outcome and results: [OBS! Også i relation til det overordnede tema for NordYrk: <i>Fælles nordiske udfordringer for yrkesuddannelser</i> / Also in relation to the overall NordYrk-theme: <i>Common Nordic challenges with regard to vocational education</i>]: En preliminär analys av berättelserna visar att yrkeskunnande för yrkeslärarna handlar om att skaffa sig en självuppfattning om industriproduktion, att lösa produktionens kommande problem samt att det yrket man lär sig även ska användas i universitetsstudier på tekniska utbildningar. Yrkeskunnandet ska också leda till en yrkesstolthet för yrkesutövaren, att denne kan producera något som bland annat sitter i motorer på bilar och flygplan, något som yrkesutövare från andra branscher inte kan. Yrkeskunnande kan också vara något som yrkesutövaren har fått med sig från barndomen, det vill säga att det handlar om yrkeserfarenheter som är | |

uppväxtrelaterade, och att de erfarenheterna kan komma till nytta i industriproduktionen. Dessa teman om yrkeskunnande kan förstås i relation till yrkeslärares tidigare livserfarenheter. Det framträder också en del nyansskillnader om vad yrkeskunnandet kan vara ur yrkeslärares berättelser vilka också kan förstås i relation till yrkeslärares tidigare livserfarenheter. För en ung yrkeslärare som i sin barn- och ungdomstid tog isär datorer, uppgraderade dem och byggde om dem kan yrkeskunnandet vara att producera i moderna skärande maskiner. För en yrkeslärare som i sin egen yrkesutbildning arbetade med konventionella maskiner och lärde sig hantverket kan yrkeskunnande handla om att producera i manuella skärande maskiner. Och för en yrkeslärare som har ingenjörsbakgrund kan yrkeskunnande handla om att producera via teknisk matematik.

Nøgleord / Keywords (3-5):

Yrkeskunnande, yrkeslärare, industritekniska programmet

Planlægger du at indsende et paper? / Do you expect to send a paper too?

Yes No

Ja! Texten kommer att skrivas på svenska och skickas till er senast den 4 april.
Eftersom jag har problem med att förstå danska önskar mig att svensktalande forskare kommenterar min text.

Hälsningar, Hamid Asghari

Skabelon til paper/paper template - NORDYRK 2016 (omfang 3-5 A4-sider/max 2000 words /13.000 units incl.)

Indsendes **senest d. 4. april 2016** til / Please send at latest **April 4^t** to Lisbeth Magnussen, NCE,
limg@phmetropol.dk

| | |
|---|---|
| Navn / Name: Hamid Asghari | Institution (navn og land/name and country): Institutionen för pedagogiska studier Karlstads universitet – Sverige |
| E-mailadresse / E-mail: hamid.asghari@kau.se | |
| Titel på paper / Paper title: Att kunna klara av industriarbetet | |
| Abstract (max 300 words): <p>Mot bakgrund av teknikutveckling och arbetslivsförändringar berättar fyra yrkeslärare på industritekniska programmet om sina livserfarenheter inklusive sin undervisning och det som deras elever behöver kunna för att klara av industriarbetet. Presentationen på NordYrk-konferensen blir härmed ett första steg mot en framtida artikel om de teman som framträder ur yrkeslärarnas yrkes- och undervisningserfarenheter gällande begreppet yrkeskunnande. Artikelns syfte är därmed att ur yrkeslärarnas berättade livserfarenheter bidra med kunskap om yrkeskunnande på industritekniska programmet. En preliminär analys av berättelserna visar att yrkeskunnande för yrkeslärarna handlar om att ha kunskaper om att lösa verkliga tekniska problem, om produktion i manuella skärande maskiner samt om oskrivna regler. Yrkeskunnandet handlar också om kunskaper som kan användas vid ingenjörstudier, som har känslan av duglighet till följd samt som är uppväxtrelaterade och kan användas för industriproduktion. Dessa teman om yrkeskunnande kan förstås i relation till yrkeslärarnas tidigare livserfarenheter. Det framträder också en del nyansskillnader om vad yrkeskunnandet kan vara ur yrkeslärarnas berättelser vilket också kan förstås i relation till yrkeslärarnas tidigare livserfarenheter. För en yrkeslärare som i sin egen yrkesutbildning arbetade med manuella maskiner och lärde sig hantverket kan yrkeskunnande handla om kunskaper om manuella maskiner som CNC-teknikens grund. För en ung yrkeslärare som i sin barn- och ungdomstid tog isär datorer, uppgraderade dem och byggde om dem kan yrkeskunnandet vara kunskaper om moderna och datoriserade maskiner som CNC-teknikens grund. Och för en yrkeslärare som har ingenjörsbakgrund kan yrkeskunnande handla om kunskaper om matematik som CNC-teknikens grund.</p> | |
| Referencer / Literature: Andersson-Gustafsson, G. (2002). <i>Den inre teatern i lärandet—en studie om kunskapsväxandet inom hantverk</i> . Stockholms universitet: Kungliga Tekniska Högskolan, Institutionen för Industriell ekonomi och organisation, Avdelningen för Yrkeskunnande och Teknologi. Asghari, H. (2014). <i>Från uppväxt till lärargärning: En livsberättelsestudie med åtta yrkeslärare på industritekniska programmet</i> . Doktorsavhandling, Karlstad: | |

Fakulteten för humaniora och samhällsvetenskap, Pedagogiskt arbete, Karlstads universitet.

- Berglund, I. (2009). *Byggarbetsplatsen som skola - eller skolan som byggarbetsplats?: En studie av byggnadsarbetares yrkesutbildning*. Doktorsavhandling, Stockholm: Institutionen för didaktik och pedagogiskt arbete, Stockholms universitet.
- Berner, B. (1989). *Kunskapens vägar: Teknik och lärande i skola och arbetsliv*. Lund: Studentlitteratur.
- Billett, S. (2001). Knowing in practice: Re-conceptualising vocational expertise. *Learning and Instruction, 11*(6), 431-452.
- Billett, S. (2003). Vocational curriculum and pedagogy: An activity theory perspective. *European Educational Research Journal, 2*(1), 6-21.
- Boud, D., Hawke, G., & Falchikov, N. (2008). Changing pedagogy: Vocational learning and assessment. *Knowledge and Practice: Representations and Identities, 125-137*.
- Bruner, E. M. (1986). Experience and its expressions. I V. W. Turner & E. M. Bruner (Red.), *The anthropology of experience* (Vol. 3, ss. 3-30). Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Burr, V. (1995). *An introduction to social constructionism*. London: Routledge.
- Burr, V. (2003). *Social constructionism*. London: Psychology Press.
- Bäckman, O., Jacobsen, V., Lorentzen, T., Österbacka, E., & Dahl, E. (2014). Avhopp från gymnasieskolan i nordn - omfattning och konsekvenser. I A. Panican (Red.), *Yrkesutbildning för morgondagens arbetsliv* (ss. 111-140). Stockholm: Dialogos.
- Chen, C. P. (1997). Career projection: Narrative in context. *Journal of Vocational Education and Training, 49*(2), 311-326.
- Cornford, I., & Gunn, D. (1998). Work-based learning of commercial cookery apprentices in the new south wales hospitalities industry. *Journal of Vocational Education and Training, 50*(4), 549-567.
- Davidson, B., & Svedin, P.-O. (1999). *Lärande i produktionsystem: En studie av operatörsarbete i högautomatiserad process- och verkstadsindustri*. Doktorsavhandling, Linköping: Linköpings universitet.
- Dreyfus, H., & Dreyfus, S. (1986). *Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. New York, NY: Free Press.
- Eikeland, O., & Askerøi, E. (2006). Som gjort, så sagt? Yrkeskunnskap og yrkeskompetanse. Lillestrøm: Høgskolen i Akershus.
- Filliettaz, L., de Saint-Georges, I., & Duc, B. (2010). Skiing, cheese fondue and swiss watches: Analogical discourse in vocational training interactions. *Vocations and Learning, 3*(2), 117-140.
- Freeman, M. (2007). Autobiographical understanding and narrative inquiry. I D. J. Clandini (Red.), *Handbook of narrative inquiry mapping a methodology* (ss. 120-145). London: Sage Publications.
- Freeman, M. (2010). *Hindsight: The promise and peril of looking backward*. New York, NY: Oxford University Press.
- Goodson, I. F. (1988). Teachers' life histories and studies of curriculum and schooling. *The making of curriculum: Collected essays, 71-92*.
- Goodson, I. F. (1996). Scrutinizing life stories: Storylines, scripts and social context. I D.Thiessen, N.Bascia & I. F. Goodson (Red.), *Making a difference about difference: The lives and careers of racial minority immigrant*

- teachers* (ss. 123-137). Toronto, Canada: Garamond Press.
- Göranzon, B. (1993). *The practical intellect: Computers and skills*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Heikkinen, A. (1997). Education or training? Changes in vocational teachers' conceptions of their work. *Cambridge Journal of Education*, 27(3), 405-423.
- Hiim, H. (2013). *Praksisbasert yrkesutdanning: Hvordan utvikle relevant yrkesutdanning for elever og arbeidsliv?* Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Hiim, H. (2015). Kvalitet i yrkesutdanningen-resultater fra et aksjonsforskningsprosjekt om yrkesforankring av innholdet i yrkesutdanningen. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 99(02), 136-148.
- Hiim, H., & Hippe, E. (2001). *Å utdanne profesjonelle yrkesutøvere—yrkesdidaktikk og yrkeskunnskap*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Hill, M. (1998). *Kompetent for "det nye arbeidslivet"?* Tre gymnasieklasser reflekterer over og diskuterer yrkesforberedende studier. Doktorsavhandling, Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Janik, A., Grigorjan, A., & Gasser, K. (2011). *Augenblicke: Berufswissen des schauspielers*. Berlin: Alexander.
- Johannessen, K. (1988). Tankar om tyst kunnskap. *Dialoger* (6), 13-28.
- Johansson, A. O. (1990). *Arbetarrörelsen och taylorismen: Olofström 1895-1925: En studie av verkstadsindustrin och arbetets organisering*. Lund: Arkiv i samarbeide med Arbetsmiljöfonden och Ekonomisk-historiska institutionen vid Uppsala universitet.
- Johansson, S. (2009). Yrkesutbildning, yrkesdidaktik och anställningsbarhet. I G. Berglund & A. Fejes (Red.), *Anställningsbarhet: Perspektiv från utbildning och arbeidsliv* (ss. 87-102). Lund: Studentlitteratur.
- Josefson, I. (1991). *Kunskapens former: Det reflekterade yrkeskunnandet*. Malmö: Carlsson.
- Kallinikos, J. (2010). *The "age of the smart machine": A 21st century view*. London: Department of Management, Information Systems and Innovation Group, London School of Economics.
- Karlsson, M. (2006). *Föräldraidentiteter i livsberättelser*. Doktorsavhandling, Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Kimbell, R., Green, R., & Stables, K. (1996). *Understanding practice in design and technology*. Open University Press.
- Korp, H. (2011). What counts as being smart around here? The performance of smartness and masculinity in vocational upper secondary education. *Education, Citizenship and Social Justice*, 6(1), 21-37.
- Lieblich, A. (1993). Looking at change: Natasha, 21: New immigrant from russia to israel. I R. Josselson & A. Lieblich (Red.), *The narrative study of lives* (Vol. 1, ss. 92-129, Vol. 121). Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Lieblich, A., Tuval-Mashiach, R., & Zilber, T. (1998). *Narrative research: Reading, analysis and interpretation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lindberg, V. (2003a). Vocational knowing and the content in vocational education. *International Journal of Training Research*, 1(2), 40-61.
- Lindberg, V. (2003b). *Yrkesutbildning i omvandling: En studie av lärandepraktiker och kunnskapstransformationer*. Stockholm: HLS förlag.

- Magnusson, L. (1999). Ett arbetsliv i förändring – sverige 1950–2000. I Arbetslivsdelegationen (Red.), *Sou 1999:69: Individ och arbetslivet* (ss. 27-40). Stockholm: Arbetsmarknadsdepartementet.
- Maldonado, C., & Saddler, S. (2008). History of vocational education & training research in the united states. I F. Rauner & R. Maclean (Red.), *Handbook of technical and vocational education and training research* (ss. 57-62): Springer Verlag.
- Mishler, E. G. (1986). *Research interviewing: Context and narrative*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Mishler, E. G. (1999). *Storylines: Craftartists' narratives of identity*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nilsson, L. (2000). *Samverkan mellan skola och arbetsliv: Om möjligheterna med lärande i arbete, bilaga 1 (i ds 2000: 62)*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Olofsson, J. (1997). *Arbetsmarknadens yrkesråd: Parterna och yrkesutbildningen 1930-1970* (Vol. 1970). Lund: Lunds universitet.
- Panican, A. (2014). Yrkesutbildning för morgondagens arbetsliv? I A. Panican (Red.), *Yrkesutbildning för morgondagens arbetsliv* (ss. 231-245). Stockholm: Dialogos.
- Pérez Prieto, H. (2006). *Historien om räven och andra berättelser. Om klasskamrater och skolan på en liten ort – ur ett skol- och livsberättelseperspektiv* (Vol. 137). Karlstad: Karlstads universitet.
- Rauner, F. (2008). On the genesis of tvet research in germany. I F. Rauner & R. Maclean (Red.), *Handbook of technical and vocational education and training research* (ss. 48-56): Springer Verlag.
- Runia, E. (1997). Constructing a congruent curriculum for the vocational training of gps *Advances in medical education* (ss. 292-294): Springer.
- Ryan, P. (1991). *International comparisons of vocational education and training for intermediate skills*. London: Falmer Press.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. London: Hutchinson.
- Sandkull, B., & Johansson, J. (2000). *Från taylor till toyota: Beträktelser av den industriella produktionens organisation och ekonomi*. Lund: Studentlitteratur.
- Spetalen, H. (2010). Kompetansbegrepet i profesjonsutdanning. *Skriftserien*.
- Thång, P.-O. (1997). Arbetsmarknadens förändring, arbetslöshet och det livslånga lärandet. I Å. Mäkitalo & L. E. Olsson (Red.), *Vuxenpedagogik i teori och praktik–kunskapshyttet i fokus* (ss. 55-69). Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Tsagalidis, H. (2008). *Därför fick jag bara godkänt...: Bedömning i karaktärsämnen på hr-programmet*. Doktorsavhandling: Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.
- Wärvik, G.-B. (2004). *Ambitioner att förändra och artefaktens verkan: Gränsskapande och stabiliserande praktiker på produktionsgolvet*. Doktorsavhandling, Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Nøgleord / Keywords (3-5):

Yrkeskunnande, yrkeslärare, industritekniska programmet

Paper-indhold / Content:

Att kunna klara av industriarbetet

Ur tidigare forskning framträder begreppet yrkeskunnande beskrivet från tre olika aspekter:

- 1) Utifrån en ämnesfokuserad aspekt där forskningen beskriver yrkeskunnandet med hänsyn till det ämnet eleverna utifrån läroplan och styrdokument ska kunna (Filliettaz, de Saint-Georges, & Duc, 2010; Heikkinen, 1997).
- 2) Utifrån en ämnesfokuserad aspekt där forskningen beskriver yrkeskunnandet med hänsyn till det ämnet eleverna enligt de krav näringslivet och branschorganisationer ställer på utbildning ska kunna (Sandkull&Johansson, 2000; Wärvik, 2004). 3)
- 3) Utifrån en elevfokuserad aspekt där forskningen beskriver yrkeskunnandet som färdigheter, kvalifikationer och kompetens hos människan och hur denne kan använda dessa kompetenser i vardagen (Eikeland&Askerøi, 2006; Spetalen, 2010; Tsagalidis, 2008).

Begreppet yrkeskunnande ger sig även tillkänna som vocational skills (Ryan, 1991), knowing in practice (Billett, 2001), professionalism in vocational training (Runia, 1997), knowing how and knowing that/knowing what (Ryle, 1949). Att ha faktakunskaper om en sak, exempelvis vilka regler ett schackspel har eller hur ett fiske går till beskrivs av Ryle (ibid.) som knowing that eller knowing what. Knowing how handlar däremot om hur man använder faktakunskaperna i verkligheten och i konkreta situationer (ibid.). Vägen från knowing that till knowing how sker i en process, och värdet av processen relaterar Ryle till människans intelligens, exempelvis hur intelligent människan är i att använda fiskets eller schackens faktakunskaper i fisket eller i schackspelet. Även forskare som Göranson (1993), Johannessen (1988), Janik, Grigorjan och Gasser (2011), samt Kimbell, Green, och Stables (1996) har skrivit om yrkeskunnandet som en förening av faktakunskaper, erfarenhetsbaserade kunskaper och det sätt på vilket människan kan använda dessa kunskaper och åstadkomma något i praktiken. Begreppet yrkeskunnande påträffas också hos Andersson-Gustafsson (2002) som har sitt fokus på frisörhantverket och inkluderar begreppen som vetenskap, konst, ansvar, etik, estetik, lyhördhet och talang i det som yrkeskunnande kan vara. Josefson (1991) behandlar begreppet sinnlig kunskap som en del av yrkeskunnandet. Yrkeskunnande utifrån hennes forskning beskrivs som det sätt på vilket en yrkesutövare med utgångspunkt i sina tidigare yrkeserfarenheter lär sig att förstå ett problem samt att peka ut möjliga lösningar. I hennes forskning gäller detta en erfaren sjuksköterska som har lärt sig genom att enbart se patienten förstå patientens tillstånd. Yrkeskunnande kan också förstås utifrån Hiim (2015). Hiim använder begreppet yrkeskompetens och med det beskriver hon begreppet som en sammanvävning av både yrkesutövarens handgripliga kunskaper om yrket och dennes sociala kompetens. Hiim utgår från Dreyfus & Dreyfus femstagesmodell och anser att yrkeskompetensen konstrueras kontinuerligt, och i en process från novis till expert. I det sammanhanget använder Lindberg (2003) begreppet vocational knowing (yrkeskunnande) och beskriver begreppet som en integration av yrkesutövarens synliga och osynliga kunskaper som är ett med yrket inklusive hur denne får uppföra sig som en yrkesutövare. I denna artikel förhåller jag mig till Hiims (2015) och Lindbergs (2003) beskrivningar av begreppet yrkeskunnande...

Syfte och frågeställningar

Artikeln syfte är att ur yrkeslärarnas livsberättelser bidra med kunskap om yrkeskunnande på industritekniska programmet. Syftet kan utifrån yrkeslärarnas berättelser formuleras i följande frågeställningar:

1. Vilka teman framträder i yrkeslärares livsberättelser beträffande yrkeskunnande och visar sig som betydelsefulla i deras undervisning?
2. Hur blir relationen mellan yrkeslärares tidigare livserfarenheter och de teman som framträder ur yrkeslärares livsberättelser beträffande yrkeskunnande synlig?

Metod

När det gäller analysen av berättelserna har jag hämtat mitt analysverktyg från Lieblich (1993) och Lieblich, Tuval-Mashiach och Zilber (1998). Inspirerad av Lieblich (1993) som skapade berättelser av det Natasha berättade för henne om sin invandring från Ryssland till Israel har jag konstruerat berättelser av det som yrkeslärares berättade för mig om sitt liv, dock med fokus på yrkesutbildning, yrkeslärande och yrkesundervisning. Med utgångspunkt i Lieblich m.fl. (1998) har jag analyserat yrkeslärares berättelser tematiskt. I analysen har fokus varit på de beskrivningar som yrkeslärares ofta återkom till, som lyftes av dem som betydelsefulla och/eller som innehöll unika händelser som jag som forskare kunde ta vara på. Utifrån det yrkeslärares berättade och med utgångspunkt i Lieblich m.fl. valde jag ut de beskrivningar om deras undervisningar som var unika och/eller där jag kunde se nyansskillnader i beskrivningarna. Ur beskrivningarna framträdde teman som kunde visa olika aspekter av yrkeskunnande.

Relationen mellan yrkesundervisning och yrkeskunnande

När det gäller relationen mellan yrkeslärares berättelser om undervisning och det som framträder om yrkeskunnande ur berättelserna lutar jag mig mot en kunskapssyn där yrkeslärares berättelser kan ses som en form av rekonstruktioner av deras levda liv och erfarenheter (jfr Mishler, 1999). I presentationen lyfter jag upp delar av det yrkeslärares berättar om sina livserfarenheter, såsom från barn- och ungdomstid, utbildningstid, tidigare yrkesliv liksom från livet som yrkeslärare på industritekniska programmet. Presentationen kan ses som fonder mot vilket man förstår de teman som återkommer när yrkeslärares beskriver sin undervisning och som visar på olika aspekter av vad yrkeskunnande kan vara för dem.

Resultat

...

Yrkesläraren Oskar

Oskar berättar att han är tjuugoett år gammal och är född och uppvuxen i en industrikommun. Oskar har två års erfarenhet av läraryrket och undervisar i kurser inom CNC-teknik¹. Han berättar att han växte upp med internet och bredband, har alltid varit intresserad av datorer, el och elektronik och ville utveckla sig inom teknik. Oskar läste sin gymnasieutbildning på ett industrigymnasium som var både ett industriföretag och verksam inom service och reparation. Han utbildade sig till automationstekniker med inriktning mot reparation på CNC-maskiner. Eftersom Oskar var en duktig elev under sin gymnasieyrkesutbildning erbjöd gymnasieskolan honom anställning som yrkeslärare när han blev klar med yrkesutbildningen. På yrkesutbildningen undervisade en yrkeslärare som alltid tog trasiga maskindelar med sig till klassrummet. Detta för att eleverna skulle kunna se problemet i verkligheten. Läraren lärde också eleverna hur de kunde lösa problemet, något som enligt Oskar hjälpte honom i hans yrkeslärande. Oskar berättar att han i sin undervisning också försöker göra som sin lärare. Han

¹ CNC-teknik är en teknik för att styra olika typer av datoriserade verkstadsmaskiner, t.ex. datoriserade svarv- fräs- och bormaskiner.

tar också med sig trasiga maskindelar till klassrummet för att hans elever ska kunna se problemet i verkligheten och lära sig lösa problemet. Oskar säger att kunskap som eleverna inte kan använda i verkligheten, och som inte hjälper eleverna att lösa produktionsproblem är ingen nyttig kunskap. Dagens verkstadsindustri består enligt Oskar av moderna och avancerade datorer. Eleverna ska lära sig det som används i verkligheten dvs. den nya tekniken och programmering av de moderna och datoriserade industrimaskinerna. Oskar säger att eleverna inte behöver lära sig gammal teknik. Han säger: ”det är ju modern teknik som de ska kunna, vem annars gör gängsvärning i en konventionell [manuell] svarv nuförtiden?”

Kunskaper om att lösa verkliga problem från verkstaden

Ur Oskars berättelse framträder yrkeskunnande som att ha *kunskaper om att lösa verkliga problem från verkstaden*. Med verkligheten menar Oskar synliggörande av de problem som en yrkesutövare kan uppleva på industriföretagen och i industriproduktionen. Denna aspekt av yrkeskunnande visar sig när Oskar berättar om synliggörande av verkliga problem i maskindelarna samt att lära sig lösa dessa problem.

Relationen mellan Oskars tidigare livserfarenheter av hur hans lärare undervisade honom (med koppling till den verkliga industriproduktionen, och den nytta han själv haft av undervisningen) och hur han undervisar sina elever (med koppling till den verkliga industriproduktionen för elevernas nytta) blir också synlig i berättelsen.

Kunskaper om moderna och datoriserade maskiner som CNC-teknikens grund

Även yrkeskunnande som att ha *kunskaper om moderna och datoriserade maskiner som CNC-teknikens grund* framträder ur Oskars berättelse. Denna aspekt av yrkeskunnande visar sig när Oskar berättar om sin undervisning och vilka kunskaper som är nyttiga för eleverna. Det blir också synligt att för Oskar är grunden för CNC-teknik den moderna tekniken och den produktionen som görs i datoriserade skärande maskiner. Det är den moderna tekniken som enligt Oskar är nyttig för hans elever och kan komma till användning i deras framtida yrken.

I barndomen var Oskar intresserad av datorer och den nyaste tekniken och i undervisningen berättar han att eleverna ska kunna den moderna tekniken som används i programmering av avancerade industrimaskiner (CNC-maskiner). Det Oskar berättar kan visa relationen mellan hans tidigare livserfarenheter och det hans elever ska kunna.

Yrkesläraren Anders

... Texten ska vara på max 2000 ord. Därför har jag tagit bort andra yrkeslärares berättelser, men strukturen på de resterande berättelserna och tematiseringarna ser ut som Oskars version.

Diskussion

Utifrån det yrkeslärares berättar framträder att yrkeskunnande för yrkeslärares på industritekniska programmet inte bara handlar om kunnandet av industriteknik utan en konstruerad verksamhet inom yrket, från att själva ha varit noviser inom industrin till att ha blivit experter inom den, men också undervisning av industriteknik för elever som är noviser. Yrkeskunnande kan med andra ord beskrivas som kunnandet av ett yrke från arbetslivet till skolan men också från skolan till arbetslivet (jfr Berner, 1989; Bäckman, Jacobsen, Lorentzen, Österbacka, & Dahl, 2014; Hill, 1998; Magnusson, 1999; Nilsson, 2000), från lärarna till eleverna, men också från eleverna till lärarna (jfr Hiim, 2013; 2015; Lindberg, 2003a, 2003b), från medborgarna till samhället, men också från samhället till medborgarna (jfr Eikeland&Askerøi, 2006; Magnusson, 1999; Spetalen, 2010).

Mer specifikt framträder att yrkeskunnande för yrkeslärarna handlar om att ha kunskaper om att lösa verkliga problem från verkstaden, om produktion i manuella skärande maskiner samt om oskrivna regler. Yrkeskunnandet handlar också om kunskaper som kan användas vid ingenjörstudier, som har känslan av duglighet till följd samt som är uppväxtrelaterade och kan användas för industriproduktion. Dessa teman om yrkeskunnande kan förstås i relation till yrkeslärarnas tidigare livserfarenheter. Det framträder också en del nyansskillnader om vad yrkeskunnandet kan vara ur yrkeslärarnas berättelser vilket också kan förstås i relation till yrkeslärarnas tidigare livserfarenheter. För en yrkeslärare som i sin egen yrkesutbildning arbetade med manuella maskiner och lärde sig hantverket kan yrkeskunnande handla om kunskaper om manuella maskiner som CNC-teknikens grund. För en ung yrkeslärare som i sin barn- och ungdomstid tog isär datorer, uppgraderade dem och byggde om dem kan yrkeskunnandet vara kunskaper om moderna och datoriserade maskiner som CNC-teknikens grund. Och för en yrkeslärare som har ingenjörsbakgrund kan yrkeskunnande handla om kunskaper om matematik som CNC-teknikens grund.