

Kunskaper som byggde folkhemmet

Kunskaper som byggde folkhemmet

En fallstudie av förutsättningar för lärande vid
teknikskiften inom processindustrin

Anna-Carin Ramsten



© ANNA-CARIN RAMSTEN, 2014.

ISBN 978-91-7346-781-0 (tryckt)

ISBN 978-91-7346-782-7 (pdf)

ISSN 0436-1121

Avhandlingen finns även i fulltext på:

<http://hdl.handle.net/2077/35146>

Prenumeration på serien eller beställningar av enskilda exemplar skickas till:

Acta Universitatis Gothoburgensis, Box 222, 405 30 Göteborg, eller till

acta@ub.gu.se

Tryck:

Ineko, Kålleröd 2014

Abstract

- Title: Kunskafer som byggde folkhemmet
– En fallsstudie av förutsättningar för lärande vid
teknikskiften inom processindustrin
- Author: Anna-Carin Ramsten
- Language: Swedish with an English summary
- ISBN: 978-91-7346-781-0 (print)
- ISBN: 978-91-7346-782-7 (pdf)
- ISSN: 0436-1121
- Keywords: Workplace learning, communities of practice, boundary objects,
boundary practices, learning and cultural tools, categorization,
standardization

Housing plays a central role in human life and is a major societal concern. The knowledge, techniques and craftsmanship in the construction industry are constantly developing. New materials are invented, new production methods emerge and new building norms and standards are introduced as the society's expectations on quality and safety of housing increase.

This work studies how the process flow and work situation in one segment of the construction industry were affected by the rapid development in the postwar era. The case study concerns a process industry where light concrete elements were produced for housing. The purpose is to study how knowledge and learning conditions change as new technologies are developed and introduced into the working processes. What skills are, and will be, central to work given the different available technologies? What kind of learning is emerging when a new technology is introduced?

The empirical work is based on a field study with participant observations, interviews, video documentation and archival studies. The field work consists of two authentic commissionings of an I&C system and one intensive on-site study of the work. The study is based on socio-cultural and situated perspectives on learning with an interest in the interaction between people and technology, and in boundary work between communities of practice.

The results show that the production of light concrete elements can be described in three technology generations: 1) mechanical appliances (1942), 2) semi-mechanical control panel (1966), and 3) a digital I&C system (1996). During these three generations, the conditions for learning the work and craftsmanship changed. The increasing computerization has transformed the work and made it more text-based. The founder obtains a functional position of power in the factory and the work is characterized by teamwork. Through digitization, the work becomes simultaneously both more abstract and more physical. One aspect of technological development is the emergence of new concepts, and standards built into the tools that contribute to the work processes become more and more text-based and integrated. Manuals and other texts can be seen as reifications of the collective knowledge developed through systematic quality work for many years in the business, but also in the entire construction sector. The commissioning of an I&C system meant limited opportunities for learning because no forum for mutual exchange of knowledge between the different practices was established.

Innehållsförteckning

1 ARBETE, LÄRANDE OCH KUNSKAP I ARBETSLIVET.....	1
Kunskaper i processindustrin och folkhemmet	2
Från köksbordssamtal till forskningsfrågor	4
Lättbetongtillverkning – fallet Yxhult.....	5
Arbete, teknik och lärande - en bakgrund	9
Arbetarna flyttar in i fabriken	9
Taylorism och massproduktion.....	10
IKT och nya kunskapskrav	11
Från arbetarskydd till det goda arbetet.....	12
Industriarbete och teknikbyten	
– kunskapsintressen i genomförda studier	13
Syfte och forskningsfrågor.....	15
Syfte	15
Teoretisk bakgrund	16
Empiriskt material.....	17
Avhandlingens disposition.....	19
2 ATT BYGGA BOSTÄDER – POLITIK, TEKNIK OCH KUNSKAPER	21
Bostaden blir politik med sociala ambitioner.....	21
Bostadsbyggandets organisering	24
Regler för byggandet.....	25
Teknisk utveckling	26
Byggsektorn.....	28
3 ATT STUDERA LÄRANDE OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LÄRANDE	
I ARBETSLIVET – TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER	31
Arbetslivsforskning – en historisk tillbakablick.....	31
Lärande och kunskap i arbetslivet – en bakgrundsbeskrivning	33
Skriftbruk i arbetslivet	36
Systemutveckling och de sociala aspekterna av IT-system.....	37
Forskning om processoperatörer och deras arbete.....	39

Mekanisering, automatisering och datorisering	39
Utmärkande drag för processoperatörsarbete.....	41
Samverkan i processoperatörsarbete	41
Kvalifikationskrav för processoperatörer	42
Informatisering och textualisering av processoperatörsarbetet.....	44
Att lära och samarbeta i teknikintensiva miljöer	
– ett nytt forskningsfält.....	47
Att analysera lärande i arbetspraktiker i ett sociokulturellt perspektiv	47
Kulturella redskap och mediering	48
Verksamhets- och aktivitetssystem	49
Arbete, praktikgemenskaper och socialisation	50
Samarbete och socialisering inom praktikgemenskaper	51
Samarbete och socialisering över praktikgemenskaper.....	52
Gränser som resurser för lärande.....	53
Gränsobjekt	53
Gränspraktik.....	54
Standarder och begreppssystem – språkliga redskap som förändrats ...	55
Identitet genom deltagande och förhandling	56
Erfarenhet, kompetens och lärande.....	57
Praktikgemenskapens förhållande till organisationen	57
Kritik av det situerade perspektivet på lärande.....	58
Det empiriska fältet.....	60
4 ATT ANALYSERA ARBETETS PRAKTIK.....	61
Fallbaserad analys som forskningsdesign	61
Val av undersökningsobjekt.....	62
Rollen som forskare	63
Redovisning av datamaterial och tillvägagångssätt.....	63
Urval av informanter.....	65
Intervjuer.....	66
Källmaterial.....	67
Observationer och videoupptagning.....	68
Fallet Yxhult med tre delstudier.....	69
Bakgrund	69
Delstudie 1 – Gjutstationen i K-fabriken	69
Delstudie 2 – Teknikbyte i autoklavstationen	70

Delstudie 3 – Standardisering, kategorisering och	
Lättbetonghandboken.....	72
Etiska överväganden.....	73

5 GJUTAREN BLIR PROCESSOPERATÖR – YRKESPRAKTIK OCH

KUNSKAPSINNEHÅLL UNDER TRE TEKNIKGNERATIONER.....	75
Processtillverkning av Ytong.....	76
Yrkesgrupper i produktionen.....	78
Övergripande beskrivning av gjutprocessen – tre teknikgenerationer.....	80
Första teknikgenerationen	
– manuell gjutning med mekaniska redskap år 1942.....	81
Andra teknikgenerationen – halvautomatisk gjutning år 1966.....	90
Tredje teknikgenerationen – datoriserad gjutning år 1996.....	99
Hjälpjutarens väg in i praktiken.....	110
Utvecklingen av tre arbetsmoment i gjutprocessen.....	116
Starta blandningen.....	117
Blandningstid.....	118
Väga upp och tillsätta aluminiumpulver.....	120
Nya medierande redskap i gjutstationen.....	121
Nya digitala arbetsredskap.....	121
Textbruk i gjutstationen.....	124
Konklusion.....	125

6 DRIFTSÄTTNINGEN

– EN FÖRHANDLING MELLAN OLIKA ARBETSPRAKTIKER	129
En kort historisk återblick	131
Från lufthårdning till ånghårdning av gasbetong.....	131
Ny fabrik och nya förutsättningar för autoklivering.....	132
Faktorer som påverkar härdningsprocessen.....	133
Den andra teknikgenerationen – halvautomatisk härdning.....	135
Härdningskurvans roll i processen.....	138
Den tredje teknikgenerationen år 2000 – datoriserad härdning.....	140
Kontrollrummet och operatörsstationen.....	140
Härdningsprogrammet – ett nytt redskap i arbetet.....	141
Datoriserad processtyrning av härdningen.....	144
Gränspraktiker i ombyggnaden av autoklaver.....	149
Gammal utrustning och informationsbrist.....	149

Gränspraktikens deltagare.....	150
Gränspraktikens logik och villkor.....	151
Dag 1 – Praktiska förberedelser	154
Dag 2 – Provkörning av den första autoklaven.....	155
Dag 3 – Autoklaverarna närmar sig datorn	158
Dag 4 – Första dagen i kontrollrummet	159
Dag 5 – Samtliga autoklaver startas	179
Dag 6 – Autoklaverarna börjar bli varma i kläderna	180
Konklusion.....	182

7 KOORDINERING AV ARBETE

– ANVÄNDNINGEN AV TEXTER INOM BYGGSEKTORN.....	187
Framväxten av kategorisystem inom byggsektorn.....	188
Uppvärmningskostnad en fråga om värmeisolering	191
Radon i bostäder.....	194
Teknikutveckling, standardisering och internationalisering.....	197
Att utarbeta en standard	197
Byggstandarder – formalisering av kunskaper	198
BSAB – byggsektorns eget klassifikationsschema	200
Yxhults handböcker.....	202
Broschyren – Den fulländade lättbetongen 1942	202
Den första Lättbetonghandboken 1965.....	206
Den sista tryckta versionen – Lättbetonghandboken 1993.....	209
Interaktiv resurs på nätet – Lättbetonghandboken 2002	213
Konklusion.....	215

8 KUNSKAPER SOM BYGGDE FOLKHEMMET

– OM LÄRANDE OCH INFORMATISERING I PROCESSARBETE.....	219
Lärande som situerat i arbete.....	220
Sammanfattning: processteknik och processarbete i förändring	222
Det situerade lärandets villkor på arbetsplatsen	228
Teknikbyten som gränspraktik och lärandemiljö	228
Lärande och identitetsutveckling.....	233
Industriarbetets förändring och ökande beroende av skrift och skriftspråkligt kodifierade kunskaper.....	238
Kunskapsutveckling och standardisering av information.....	240
Lärande och olika kunskapsformer i arbetet.....	244

Några reflektioner	248
Några metodologiska reflektioner över studiens styrkor och svagheter	251
Implikationer för fortsatt forskning	252
SUMMARY	253
REFERENSER	265

APPENDIX

Tabeller

Tabell 1. Nybyggnation av lägenheter i flerfamiljshus och småhus 1957–2002	29
Tabell 2. Förteckning över studiens kronologiska utveckling med studieobjekt.....	65
Tabell 3. Förteckning över intensivstudien i gjutstationen, år 2003.	70
Tabell 4. Förteckning över intensivstudien vid driftsättningen, år 2000.	71
Tabell 5. Förteckning över yrkeskategorierna i produktionen.	79
Tabell 6. Översikt över gjutarens och hjälpgjutarens arbetsuppgifter	114
Tabell 7. Förteckning över deltagarna i gränspraktiken.	150
Tabell 8. Översikt över tekniska egenskaper i handböckerna.	190

Figurer och bilder

- Figur 1. Fakta om bolaget.
- Figur 2. Förhållandet mellan de olika delarna i studien om Yxhult.
- Fotografi 3. Montering av ett enfamiljshus med Ytongelement, år 1967.
- Bild 4. Processchema för tillverkning av lättbetong.
- Fotografi 5. Norra fabriken i Hällabrottet, år 1941.
- Figur 6. Översikt över Norra Fabriken under första teknikgenerationen, år 1942.
- Fotografi 7. Skärarna under första teknikgenerationen i Norra Fabriken, år 1944.
- Fotografi 8. Flygfoto över Hällabrottet, år 1945.
- Fotografi 9. Hallgolvet i det nya huvudkontoret i Hällabrottet, år 1986.
- Fotografi 10. Flygfoto över Kvarntorp, år 1968.
- Fotografi 11. Manöverpanelen i gjutstationen, år 1995.
- Figur 12. Översikt över K-fabriken under andra teknikgenerationen, år 1965.
- Figur 13. Olika produkter från Yxhult.
- Fotografi 14. Gjutstationen under tredje teknikgenerationen, år 1996.
- Figur 15. Översikt över K-fabriken under tredje teknikgenerationen, år 1996.
- Bild 16. Utdrag från en daglista i K-fabriken.
- Bild 17. Detaljerad information om blandningen.
- Bild 18. Skärmdump från gjutdatorn i K-fabriken, år 1999.
- Fotografi 19. Provtagning av slam, år 2003.
- Fotografi 20. Temperaturtagning av gjutformar, år 2003.
- Bild 21. Dagrapport gjutstationen.
- Fotografi 22. Autoklaverna i Norra Fabriken, år 1941.
- Fotografi 23. Autoklaverna i K-fabriken, år 1966.
- Fotografi 24. Manöverpanelen i K-fabriken, år 1966.
- Bild 25. Autoklavstationens svarta bok.
- Fotografi 26. Kontrollrummet till autoklaverna, år 2000.
- Bild 27. Processbild för översiktlig information.
- Bild 28. Processbild gemensam.
- Bild 29. Processbild för autoklav 1.
- Bild 30. Autokaveringsdata med inmatning av kurv- och formnummer.

- Bild 31. Inmatning av kurvnummer.
Bild 32. Inmatning av formnummer.
Bild 33. Ändra formnummer i inmatning.
Bild 34. Lagra kurv- och formnummer.
Bild 35. Kontrollfråga.
Bild 36. Kontrollfråga.
Bild 37. Översikt autoklav.
Bild 38. Härdningskurva autoklav 3.
Bild 39. Sökning av autoklivering i det nya dataprogrammet.
Bild 40. Översikt autoklav.
Bild 41. Inmatning samtliga autoklaver.
Bild 42. Översikt samtliga autoklaver.
Bild 43. Översikt autoklav 1.
Figur 44. Värmeledningstal. Ytong den fulländade lättbetongen 1942.
Bild 45. Beräkningsexempel. Lättbetonghandboken 1993.
Bild 46. Radioaktivitet. Lättbetonghandboken 1993.
Figur 47. Murverk och puts i BSAB-systemet. Utdrag från BSAB, år 1972.
Figur 48. Avsnitt om murblock. Lättbetonghandboken 1965.
Figur 49. Avsnitt om grovputs. Lättbetonghandboken 1993.
Bild 50. Framsidan på handböckerna 1942, 1965, 1993.
Fotografi 51. Lossning av murblock i Malmö, år 1946.
Figur 52. Förord till Ytong den fulländade lättbetongen 1942.
Bild 53. Ytong är ett ekonomiskt byggnadsmaterial.
Utdrag ur Ytong den fulländade lättbetongen 1942.
Figur 54. Förord till Lättbetonghandboken 1965.
Bild 55. Beskrivning av sågning ur allmänna tekniska egenskaper.
Lättbetonghandboken 1993.
Figur 56. Förord till Lättbetonghandboken 1993.
Bild 57. Förankring av takelement till stommen. Lättbetonghandboken 1993.
Bild 58. Skärmdump. Lättbetonghandboken 2002.

Förord

Möten med människor är spännande och ibland resulterar de i helt nya utmaningar. Denna avhandling är, på många sätt, ett bevis på just detta. Det som år 1997 började med ett arbete som projektassistent knyts nu ihop med föreliggande avhandling. Många är dem jag träffat under arbetets gång. Glad och tacksam är jag för alla dessa möten som berikat och vidgat mina vyer. Min akademiska bana började hos Yvonne Waern vid Linköpings universitet, hösten 1995 med studier och arbete vid Tema Kommunikation. Med sitt härliga och entusiasmerande sätt lockade Yvonne sakta men säkert in mig i den akademiska världen.

Ett stort tack går till mina handledare i Göteborg Roger Säljö och Berner Lindström samt mina handledare i Linköping Elisabet Cedersund och Lennart Sturesson. Med entusiasm och orubbat förtroende, kritiska kommentarer och varmt hjärta har jag med deras hjälp och stöd gått i mål med mitt arbete. Ett särskilt tack till Elisabet och Lennart som gav mig extra skjuts mot slutet. Jag vill också rikta ett stort tack till Eva Hjärne vid IPS, Göteborgs universitet, utan vars stöd och uppmuntran denna avhandling inte blivit skriven. Projektet har finansierats inom ramen för LearnIT och KK-stiftelsen samt REMESO vid Linköpings universitet. Jag vill framföra min tacksamhet för det stöd jag erhållit.

Roger Säljö träffade jag på Tema K hösten 1997. Han hade modet att anställa mig som projektassistent i arbetet med att bygga upp ett forskningsprogram kring lärande och IT. Uppdragsgivaren var KK-stiftelsen. Hösten 1997 började vi tillsammans med Ulf P. Lundgren ett arbete som kom att avslutas först tolv år senare. Ett särskilt tack till Roger och Ulf som trott på mig hela vägen. LearnIT var ett tvärvetenskapligt forskningsprogram som bestod av en nationell virtuell forskarskola, ett antal forskningsprojekt samt kunskapspridning. Övriga medverkande var under åren Shirley Booth, Doris Gustafson, Jonas Ivarsson, Ove Jobring, Thomas Karlsohn, Göran Larsson, Jonas Linderoth, Anna Moberg och Louise Petterson. LearnIT var en heterogen arbetsgemenskap kantad av en och annan värmlandshistoria. Arbetet var intensivt men väldigt roligt och givande. Jobbet med forskningsprogrammet gjorde att jag under flera år hade min arbetsplats på KK-stiftelsen i Stockholm. KK-

stiftelsen var en lärorik miljö och där träffade jag min administrativa ledstjärna i livet, John Fürstenbach, han lärde mig förvaltningskonstens ABC. Arbetet inom LearnIT har betytt mycket för utvecklandet av min yrkesroll som en kvalificerad projekt- och universitetsadministratör. Ett stort och varmt tack för många års gott samarbete går till John, Ulf och Roger.

Avhandlingsarbetet har varit en allmänbildningsprocess om arbetets historia. Under några år fick jag möjlighet att delta i den arbetsgemenskap som fanns vid Arbetslivsinstitutet i Norrköping under ledning av Elisabeth Sundin. Det var en stimulerande miljö där jag fick ett intresse för och bildning kring arbetslivets många olika dimensioner. Särskilt tack till Hans Andersson, Lena Högberg, Åsa-Karin Engstrand, Anders Kjellberg, Gunilla Rapp, Lennart Stureson, Elisabeth Sundin och Malin Tillmar som på olika sätt bidragit till avhandlingen. Gunilla Rapp har också haft vänligheten att bistå med olika praktiska frågor tillsammans med Monica Larsson och Jacob Wikner, tusen tack för all hjälp.

Jag vill särskilt rikta ett tack till Yxhult, under ledning av produktionschefen Nils Kattilavaara, för det mycket vänliga och tillmötesgående mottagande jag fick. Det gäller också alla informanter som på skilda sätt medverkade i fältarbetet. Genom er fick jag inblick i industriarbetets villkor, förr och nu. Gun Andersson, Boris Erlandsson, Rune Janson, Leif Johansson, Urban Mossberg, Percy Svensson och Torsten Tammi har varit särskilt behjälpliga. Ett stort tack går också till Yxhultsbygdens hembygdsmuseum under ledning av Rune Jansson. Utan alla er hade det inte blivit någon avhandling, ett stort tack.

Sedan 2009 har jag haft min arbetsgemenskap vid Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier, ISV, i Norrköping. Åsa-Karin Engstrand, IEI, fick som nygammal kollega mig att återvända till Linköpings universitet och REMESO under ledning av Carl-Ulrik Schierup. Tack för stöd och uppmuntran Anita Andersson, Gunilla Bygdén, Magnus Dahlstedt, Åsa-Karin Engstrand, Anders Neergaard, Eva Rehnholm, Carl-Ulrik Schierup med flera. ISV är en institution som präglas av arbetsglädje och professionalism, jag vill passa på att rikta ett stort och varmt tack till prefekten Jörgen Nissen och alla kollegor på ISV.

Jag vill också rikta ett stort tack till släkt och vänner som under åren bistått med ett normalt familjeliv.

Ett stort tack går också till Edward Ramsten, min make, som jag träffade år 1992. Edwards första arbete vid ABB handlade om att utarbeta utbildning

inom kraftverksindustrin. Hans berättelser om mångmiljoninvesteringar utan egentlig utbildning fascinerade mig då liksom nu. Han har också varit en viktig samtalspartner med sina många erfarenheter av teknikbyten inom olika industrisektorer. Edward är en fantastisk livskamrat och pappa till våra barn.

Ett stort tack för all uppmuntran och stöd genom alla åren går också till Ulrica och mamma Margit samt pappa Jan-Erik med fru Monica.

Mitt varmaste tack går till Emma, Martin och Edward!

Norrköping i februari 2014

Anna-Carin Ramsten

Kapitel 1. Arbete, lärande och kunskap i arbetslivet

Den 8 april 2003

Jag sitter i bilen och har precis lämnat Kumla bakom mig. Solen skiner över Närkeslätten, det är en vacker morgon, klockan är strax efter fyra. I horisonten tonar Kvarntorpshögen upp sig. Slagghögen påminner om den tid (1942-1966) då man bröt oljeskiffer i området. I skuggan av Kvarntorpshögen ligger det sedan länge ett industriområde med små och stora företag. Ett av dem är Yxhult AB, det är ett gammalt familjeföretag, som sedan 1929 tillverkar lättbetongelement. En av de stora byggnaderna utgörs av Kvarntorpsfabriken (eller K-fabriken) och det är där tillverkningen äger rum. Jag parkerar bilen och går in, vi befinner oss i kontrollrummet.

I den för övrigt tysta fabriken pågår sedan någon timme febril verksamhet i gjutstationen med att förbereda dagens arbete. Göran, som varit gjutare i 20 år, sitter framför datorn och knappar in dagens första gjutningar i programmet. Bredvid sig har han daglistan, som anger vad som ska gjutas och i vilken ordning. Han inväntar Mats, som är hjälpgjutare. Mats ska kontrollera att aluminiumpulver är påfyllt. Han ska också ta prover på returslam och slam. Genom att väga returslammet kan Mats avgöra om recepturet vad gäller vatten bör ändras. Väger returslammet lite, måste mängden vatten öka och tvärtom. För gjutaren är det viktig information som påverkar hela blandningsprocessen och i förlängningen kvalitén på produkterna.

Väl tillbaka i gjutstationen kontrollerar de att alla värden på skärmen är korrekta, innan Göran trycker på Enterknappen. Dagens produktion har börjat. Göran sitter kvar framför datorn för att kontrollera att allt verkligen flyter som det ska, att råvarorna vägs upp, att de går ner i blandaren, att ventilerna stängs och att en ny uppvägning påbörjas. Samtidigt ska de tomma formarna rulla in under gjutstupet för att fyllas, innan de fortsätter till ugnen. Det gäller att behålla koncentrationen och vara vaksam på vad som händer på skärmen. Under tiden går Mats mellan gjutformarna med en termometer.

Tillbaka i kontrollrummet berättar han för Göran om formarnas temperatur och jäshöjd. Göran noterar i dagboken. Formarna ska hålla cirka 80 grader

när de lämnar ugnarna för att sågas. Det är gjutarens ansvar att göra förändringar i processen så att formarna är perfekta när de kommer till trådsågen. Strax efter klockan sex börjar resten av fabriken att vakna till liv.

Runt kaffekokaren i gjutstationen samlas några av fabriken medarbetare. Det är i gemenskapen runt kaffekokaren som små och stora ämnen avhandlas, det är en samlingspunkt för erfarenhetsutbyte som kan komma till nytta i framtida problemlösning. Det är i denna miljö som erfarna yxhultare möter nykomlingar som Mats. Mats har arbetat som hjälpgjutare några månader. För att kunna lära sig gjuteriarbetet måste han också veta hur arbetet i övriga fabriken och produktionen fungerar. Han måste därför ta del av de erfarenheter och kunskaper som de erfarna arbetarna från avdelningar med ansvar för underhåll, labb och armering besitter. Deras kunskaper och erfarenheter i form av olika berättelser blir det kollektiva minne (Säljö, 2005) som utgör en viktig förutsättning för kommande generationer av yxhultare och därmed för verksamhetens fortlevnad. Gjutningen är en central aktivitet i verksamheten och processoperatörsarbetet handlar, enligt Ellström (1996, s. 14), om att övervaka, upptäcka/identifiera fel, ställa diagnos, kompensera samt optimera processen. Men så här har arbetet i kontrollrummet inte alltid sett ut. Arbetet i gjutstationen kommer att beskrivas mer ingående i kapitel 5 som handlar om ny teknik och ändrade arbetsprocesser inom tillverkningen av Ytong.

Kunskaper i processindustrin och folkhemmet

Det övergripande temat för denna avhandling är lärande och kunskaper inom arbete och arbetsliv. Mer specifikt centreras mitt intresse kring hur kunskaper förändras när nya tekniker utvecklas och hur olika former av texter växer fram och påverkar tillverkningsprocessen och därmed bidrar till den språkliga regleringen av det fysiska arbetet i produktionen. Det fall jag valt för att studera denna omfattande fråga ligger inom produktionen av byggmaterial inom ramen för svensk byggindustri. Mitt fokus är hur kunskaper förändrats över tid i en specifik social praktik, vilket studeras genom teknikskiften inom en processindustri. Inom den byggmaterialindustri som jag studerat använder människor sina kunskaper tillsammans med teknik för att omforma råvaror till byggnadsmaterial. Hur man gör detta är beroende av vilka produktionstekniker som används och vilka kunskaper man besitter.

Utgångspunkten för avhandlingen är hur det fysiska arbetet i processindustrin påverkas av ny teknik, teknik som i sin tur påverkas av språklig kunskap

och bruk av texter. I detta inledande kapitel börjar jag med att beskriva hur frågor av detta slag kom att väcka mitt intresse. Därefter följer en beskrivning av Yxhults historia och lättbetongtillverkningen. Följande avsnitt, om arbete och teknik i ett historiskt perspektiv, tjänar som en bakgrund för att förstå i vilket sammanhang Yxhult bedriver sin verksamhet inom byggsektorn. Sedan följer ett avsnitt som placerar in studien i en forskningstradition och slutligen presenteras undersökningens syfte och forskningsfrågor.

De senaste decennierna har utvecklingen inom produktionsstyrning omvandlat arbetsformerna för arbetslag och individer. Vissa kunskaper har blivit bestående, andra har försvunnit och nya har tillkommit. Denna omvandling är inte specifik för vare sig processindustrin eller byggsektorn, den är mer generell än så. Arbetslivets förändring handlar om den övergripande samhällsomvandlingen i form av globalisering och en ökad internationalisering (Gustavsson, 2009; Isacson & Morell, 2002, Magnusson, 2010). Dessa omständigheter har lett till mer omfattande krav på kvalitetsuppföljningar i form av dokumentering och uppföljning inom många yrken, allt från anläggningsarbetaren till lastbilschauffören (Karlsson, 2006). Användningen av textuella resurser i arbetslivet går hand i hand med utvecklingen i andra delar av samhället vad gäller kommunikationsmönster och användningen av IKT (informations- och kommunikationsteknologi) (Blåsjö, 2010). En ytterligare förändring inom arbetslivet handlar om en ändrad syn på kunskap och lärande. För att klara ett yrkesliv med teknikutveckling och omställningar på arbetsmarknaden växer behovet av olika former av kunskap. Gustavsson (2009) beskriver en utveckling de senaste decennierna där livslångt lärande, anställningsbarhet och flexibilitet har kommit i fokus.

Min studie syftar till att ge insikter i vilka kunskaper och färdigheter som krävs inom arbetslivet och då specifikt industriarbete, och på vilket sätt texter och andra resurser kopplade till IKT används i en industriarbetares vardag. Ur ett pedagogiskt perspektiv erbjuder studien underlag för diskussion kring hur skola och utbildning kan utvecklas för att förbereda unga för ett framtida arbetsliv. Men den visar också hur snabbt en verksamhet förändras genom teknikutveckling och vad det innebär för yrkeskompetenserna.

Avhandlingen utgår från byggföretaget Yxhult, men den innehåller också historiska iakttagelser om hur arbetet i fabrikerna förändrats som en följd av ändrade samhälls- och arbetsvillkor och hur det har påverkat arbetarnas kunskaper och färdigheter. Upprinnelsen till avhandlingen finns i köket på

Skepparegatan 58 i Norrköping, det var dit jag och min familj flyttade i oktober 1993.

Från köksbordssamtal till forskningsfrågor

Mitt intresse för dessa frågor går tillbaka till början av 1990-talet då min man, Edward, erhöll ett arbete på Asea Brown Boveri, ABB, i Finspång. Företaget tillverkade och levererade bland annat turbiner men också kompletta kraftverk, affärer i miljonstorlek. Under en längre period hade de tekniska problemen i samband med installationerna ökat, något som ledde till missnöje och frustration hos kunden men också till ökade kostnader hos leverantören. ABB konstaterade att en orsak (bland flera) var operatörernas bristande kunskaper om utrustningen men också om driftsystemen. Normalt sett utbildas operatörerna under pågående installation eller så kallad driftsättning. Edwards uppgift var att arbeta fram ett utbildningsprogram för operatörerna i syfte att underlätta övergången till ny teknik. Förhoppningen var att detta skulle leda till ett smidigare teknikbyte och färre driftstopp i produktionen. Utbildningen kom med tiden att bli obligatorisk för operatörerna i samband med leverans av ny utrustning.

Under tiden var detta ett återkommande ämne vid köksbordet. Jag fascinerades av dessa stora miljoninvesteringar och att ansvariga personer under lång tid förbisett människans roll i teknikbytet. Men skillnaderna mellan olika branscher är stora. Om man jämför processtillverkningen inom byggsektorn som jag intresserar mig för, med till exempel kraftverksindustrin ser man uppenbara skillnader. Inom kraftverksindustrin har man omfattande säkerhetsföreskrifter vilka gäller allt från utbildning av personal till användning av ny produktionsteknik. Till detta kommer en snabb och kontinuerlig teknisk utveckling vilken medför förändringar som påverkar arbetet. De frågor som väckte mitt intresse rör således hur man rustar medarbetare för omställningar av detta slag. Hur ser metoderna för kunskapsöverföring ut och hur gestaltas villkoren för lärande i fabriken kontrollrum? Vem är det som bestämmer över tekniken och hur påverkar olika yrkeskategorier den nya produktionsteknik som tas i bruk och de nya sätt att organisera arbete som följer? På en mer specifik nivå kom mina frågor efter mötet med fältet också att handla om vilka kompetenser som behövs för att klara arbetet i ett kontrollrum i en processindustri av detta slag.

Det var med dessa frågor i bagaget som jag begav mig till den lilla bruksorten Hällabrottet mitt på Närkeslätten. Jag hade på olika sätt fått veta att man just där, på ett familjeföretag inom byggbranschen, höll på att investera i ny teknik både inom produktionen men också inom administrationen. Väl där öppnades en ny värld. Jag insåg tidigt att Yxhult varit med och skrivit historia både som uppfinnare och tillverkare av Ytong men också som en betydande aktör vad gäller att utveckla bostadsbyggandet i Sverige under tiden efter andra världskriget. Inledningsvis kommer därför en beskrivning av Yxhult som företag, en historia som tar sin början under 1800-talet. Denna bakgrund behövs för att kunna förstå hur företaget Yxhult genom produktionen av Ytong förändrats och hur det har påverkat livet för dem som arbetat i och kring tillverkningen.

Lättbetongtillverkning: fallet Yxhult

Yxhult är egentligen namnet på den gård i Kumla kommun, där familjen Adlers etablerade sig i början av 1830-talet. Området var sedan länge känt för sina rika naturtillgångar främst kalksten men också sandsten och alunskiffer. Historien börjar med att regementskommissarien och kronolänsman Conrad Adlers (f. 1791, d. 1860) arrenderade kalkstensbrottet i kronoparken Hällabrottet. Efter en tid kom han att förvärva fastigheten Kronobrottet Hällabrottet men också de båda gårdarna Kronoskattehemmana Norra och Södra Yxhult (Julin, 1963). Familjeföretagets verksamhet var främst jordbruk och brytning av kalk- och sandsten. Conrad Adlers skänkte bland annat all kalk- och sandsten till Kumla kyrka när den byggdes om 1829–34 (Lind, 1938). Affärerna skiftade kraftigt med både upp- och nedgångar, men under 1870-talet kom ett uppsving som gjorde en bolagsbildning möjlig. Och år 1879 kom Gustaf Adlers (f. 1824, d. 1901), son till Conrad Adlers, att bli förvaltare och en av grundarna av Yxhults Stenhuggeri Aktiebolag. Även kusinerna Ossian (f. 1830, d. 1921) och Viktor (f. 1827, d. 1908) Adlers medverkade vid bolagets bildande (Julin, 1963).

Området kring Kumla, Hällabrottet, Yxhult och Kvarntorp med omnejd har betydande naturtillgångar i form av kalksten, alunskiffer och sandsten. Verksamheten i Yxhults Stenhuggeri AB var kalkstensbrytning för tillverkning av byggnadsdetaljer och fasadsten i främst kalksten och marmor.¹ Men Yxhult

¹ Brytningen av marmor började i Yxhults regi år 1928 (Byttner, 1968).

tillverkade även kalk och med tiden kom det att bli en mycket lönsam affär för företaget (Julin, 1963). Tillverkningen av kalk ägde rum i stora fältugnar i och runt Hällabrottet. Proceduren var sådan att kalksten varvades med alunskiffer, där skiffern fungerade som bränsle. Fältugnarna brann med tillsyn 24 timmar om dygnet. När kalken brunnit färdigt, plockades ugnarna isär. Den brända kalken maldes och såldes bland annat som jordbruks- och murbrukskalk. En restprodukt vid tillverkningen av bränd kalk var skifferaska. Lite senare ska det visa sig att skifferaskan kom att få en central betydelse i företagets historia, men det dröjer ytterligare några år. Familjen Adlers drev Yxhults Stenhuggeri AB fram till och med år 1910 då Carl August Carlén tillträdde som förvaltare och senare även ägare (Lind, 1938). Det inledande decenniet hade präglats av ett minskat bostadsbyggande som kom att påverka stenhuggeriets verksamhet negativt. Carlén genomförde en omfattande mekanisering av både stenbrotten och stenhuggeriet (Lind, 1938), vilket medförde att företaget kom på fötter igen. Men för att rädda Yxhults Stenhuggeri AB började VD Carlén efter ett tag att söka efter en kompletterande verksamhet.

Vid samma tidpunkt pågick det intressant forskning vid Tekniska Högskolan i Stockholm och dess institution för byggnadsteknik. Professor Krügers forskargrupp ägnade sig bland annat åt att utveckla nya energibesparande byggnadsmaterial och nya metoder för mätning av värmeisolering. Arkitekten, och sedermera teknologie doktorn, Axel Eriksson, var knuten till Krügers forskargrupp. Erikssons uppgift var bland annat att finna metoder för att mäta olika byggnadsmaterials värmeisoleringsförmåga, det som senare kom att benämnas k-värde (Ytong Br, 1942). Eriksson hade också idéer om hur man skulle dryga ut det dyra portlandcementet² med skifferkalk. Det var i detta sammanhang han kom i kontakt med Carlén. Den värdelösa skifferaskan visade sig vara rik på reaktiv kiselsyra, vilket gjorde den idealisk som råvara i Erikssons nya produkt och tillika patent, vilket var ånghärdad gasbetong.

Det nya med Erikssons patent, från år 1924,³ var för det första råvarukombinationen skifferkalk, vilken bestod av 2/3 restprodukten skifferaska och 1/3 kalk plus aluminiumpulver. För det andra handlade det om metoden där blandningen ånghärdades i så kallade autoklaver, en slags trycksatt värmekammare. Resultatet blev ett byggmaterial med god värmeisoleringsförmåga. Ytong hade förutom bra k-värde också en volymvikt som var gynnsam i för-

² Det finns olika typer av cement men portlandcementet baseras på kalksten.

³ Eriksson hade en lång rad patent som rörde både material och tillverkning men också hjälpmedel (för en utförligare beskrivning se Byttner, 1968, s. 38f).

hållande till det tunga teglet. Fördelarna med det nya byggmaterialet var många och Carlén såg sin chans att utveckla verksamheten och konkurrera med tegel och betong, som sedan länge varit de dominerande byggmaterialen.

Ett avtal ingicks mellan Eriksson och Carlén. Yxhult byggde en fabrik i Hällabrottet, Norra fabriken. I november 1929 gick startskottet för licenstillverkningen av ånghärdad gasbetong. Dygnskapaciteten i fabriken var till en början 30 m³ (25 år Ytong, 1954). Det dröjde en bit in på 1930-talet innan Yxhult förvärvade patentet för hela Sverige (för en utförligare beskrivning, se Byttner, 1968; 25 år Ytong, 1954). Erikssons patent gällde ånghärdad gasbetong, men andra och mer kända namn för samma produkt är Ytong eller lättbetong.⁴

Förväntningarna var stora på Ytong både som byggmaterial och som byggmetod. Produktionsstarten väckte uppmärksamhet i bygden. Örebro Dagblad gjorde ett helsidesreportage den 3 oktober 1929. Reportern började med att påpeka att samma år som Yxhults Stenhuggeri AB firade 50-årsjubileum påbörjades en helt ny verksamhet – tillverkningen av gasbetong. Produktionen beskrevs ingående både vad gäller råvaror men också produktionsmetod. Reportern skrev att man ”utan att vara partisk torde kunna säga att gasbetongen har alla förutsättningar att i många avseenden erövra en framskjuten ställning bland material för om- och nybyggnader av svenska lantmannabyggnader” (Örebro Dagblad 3/10 1929 från Yxhultbygdens Kultur- & Hembygdsförening, tidningsarkiv). Med tiden kom företaget att bli en världsledande tillverkare av lättbetong. Yxhult såg möjligheter som man utnyttjade, men man stötte också på problem under resans gång och i januari 2004 gick företaget i konkurs.

Yxhult är ett företag som präglats av både nedgång och förnyelse. Det är också ett massproducerande företag som varit betydelsefullt inom sin bransch och en viktig aktör både lokalt och regionalt men också nationellt (Byttner, 1968; Julin, 1963). Den del av företaget som kommer att beskrivas närmare i fortsättningen är två centrala avsnitt i produktionen, gjutstationen och auto-klaveringen, där Ytongelementen formas. Tekniska förändringar har fortsatt även om de inte varit så revolutionerande som den 1929, dels kontinuerligt, dels genom tydliga teknikskiften, 1942, 1966 och 1996, vilka kommer att stu-

⁴ Materialet marknadsfördes till en början som ånghärdad gasbetong men fick 1940 varunamnet Ytong – en förkortning av Yxhults gasbetong (Ytong 25 år, 1954, s. 5). Produkten börjar också kallas lättbetong (Ytong den fulländade lättbetongen, 1942, s. 7).

deras ingående. Dessa tre teknikgenerationer innebär att arbetet gått från att vara i huvudsak manuellt till att bli datoriserat.

Tillverkningen av lättbetong uppvisar både kontinuitet och stark förändring. År 1942 är gjutstationen manuell med mekaniska redskap. Gjutaren har en direkt, fysisk kontakt med blandningen och arbetet sker med hjälp av den egna kroppen och varseblivningen. Under 1960-talet kommer styr- och regler-tekniken in i bilden. Det blir tydligt i den nya fabrik som Yxhult då bygger. Gjutstationen automatiseras och det nya arbetsredskapet leder till att arbetets karaktär förändras. Det senaste teknikbytet i gjutstationen, som äger rum i mitten av 1990-talet, innebär att styr- och reglersystem datoriseras och kopplas samman med ett informationssystem. Gjutaren övervakar och styr en till stora delar självgående process. Gjutprogrammet samlar, presenterar och bearbetar driftinformation, som gjutaren använder för att överblicka och analysera blandningsprocessen. Abstraktionen i arbetsprocessen tilltar och i sin yrkesutövning är gjutaren helt beroende av de representationella system som ger honom återkoppling. En annan minst lika viktig del av tillverkningsprocessen är autoklaveringen. Härdningen av produkterna sker i stora trycksatta kärl, så kallade autoklaver. Precis som i gjutstationen har det skett en teknikutveckling som förändrat autoklaverarnas arbete och som kan beskrivas i olika teknikgenerationer. Under den första teknikgenerationen (under 1940-talet) var arbetet i autoklavstationen till stora delar manuellt. Den andra teknikgenerationen, år 1966 då K-fabriken invigdes, innebar att autoklaveraren styrde och kontrollerade härdningsprocessen med en manöverpanel. Det tredje teknikbytet äger rum år 2000. Autoklavstationen byggs då om till ett kontrollrum med en operatörsstation och ett digitalt härdningsprogram implementeras. Det är inte bara ny produktionsteknik som har inneburit en allt högre grad av språklig reglering av arbetet i fabriken. År 1965 lanserade företaget Lättbetonghandboken och den fick ett stort genomslag i hela byggbranschen. I Lättbetonghandboken samlade Yxhult på ett systematiskt sätt nödvändig information kring byggnation med Ytong i form av ingående instruktioner och beskrivningar. Handboken kom i flera versioner för att så småningom hamna på nätet. Detta är i korthet förhistorien om Ytong, berättelsen om företagets historia fortsätter i mina empiriska kapitel.

Innan jag går vidare, vill jag ge följande fakta om bolaget.

<p>Faktaruta</p> <p>År 1879 Yxhults Stenhuggeri AB bildas. År 1955 företaget byter namn till Ytong AB. År 1966–67 koncernen Ytong AB består av ett 10-tal bolag, se kapitel 5. År 1973 byter företaget namn till Yxhult AB. År 2004 Yxhult AB går i konkurs.</p> <p>I följande studie benämns företaget som Yxhult, Yxhult AB och Yxhults Stenhuggeri AB.</p>

Figur 1. Faktaruta om bolaget.

Följande avsnitt om arbete, teknik och lärande syftar till att ge en översiktlig beskrivning av industriarbetets förändrade karaktär.

Arbete, teknik och lärande – en bakgrund

Sveriges omvandling från agrarsamhälle till industrisamhälle påbörjades för ungefär 150 år sedan (Magnusson, 2010). Under denna period har det skett en dramatisk utveckling av metoder för att producera, distribuera och konsumera varor och tjänster. Denna förändring drivs av olika mekanismer i en komplex samverkan. Förutom en rad tekniska genombrott på olika nivåer spelar givetvis politiska, ekonomiska, sociala och organisatoriska drivkrafter in. För att dokumentera några drag i den industriella utvecklingen tar jag min utgångspunkt i Magnussons (2006, 2010) beskrivning. Skildringen är inte heltäckande utan syftar till att visa på några drag i denna utveckling som är väsentliga som bakgrund för studien.

Arbetarna flyttar in i fabriken

Genom industrialiseringen flyttades tillverknigen från hemmen, och i stor utsträckning också från hantverksmiljöer, till fabriker med storskalig och centraliserad produktion (Isacson, 2002; Nyberg, 2002; Magnusson, 2010). Fabrikerna växte upp där naturtillgångarna fanns och bruksorten föddes, Yxhult är ett exempel på detta. Lönearbetet i industrin kom att innebära en genomgripande förändring av människors livsformer på flera plan (Isacson, 2002, 2007). För många blev omställningen till ny teknik, en annorlunda arbetsdelning och ett högt arbetstempo svår (Tengblad, 2003).

En intressant beståndsdel i denna mångfacetterade utveckling rör arbetsuppgifternas karaktär. Arbetaren deltog i en tillverkningsprocess som många gånger inte krävde särskilt mycket utbildning eller specialiserade kunskaper. I jämförelse med den långa utbildning som hantverken inom skråväsendet förutsatte, krävdes det i stora delar av industrin nästan inga förberedelser alls vad gällde kunskaper.⁵ Arbetarna ställde sin kropp, sina kunskaper och sin tid till förfogande. Individerna var i stor utsträckning utbytbar, en ny person kunde ta över arbetsuppgifterna med minimal introduktion. Behovet av yrkesarbetare skolade i hantverk eller andra mer specialiserade kunskaper var lågt (se till exempel Berner, 1999; Isacson, 2007). Däremot växte det fram en ny typ av yrkesskicklighet som var relaterad till de nya maskinprocesserna. Maskinskötarens kunskap var specifik och kom att handla om att förstå vissa tekniska funktionssammanhang ofta specifikt knutna till en viss process eller maskin (Isacson, 2007).

Taylorism och massproduktion

Taylors principer med en långtgående arbetsdelning bland annat genom en mer systematisk styrning fick genomslag i industrin under mellankrigstiden (Taylor, 1998; Tengblad, 2003). Under 1950-talet började utförande att skiljas från planering och kontroll och samtidigt ökade antalet tjänstemän inom industrin. Produkterna standardiserades och företagen blev alltmer specialiserade. Tillverkningen mekaniserades och maskiner introducerades på bred front för att underlätta långa produktionsserier (Isacson, 2007).

Industrin dominerades av massproducerade varor och tjänster. Uppdelningen mellan yrkes- och ickeyrkesarbetare blev hierarkisk (Magnusson, 2010). Arbetet i och runt fabriken krävde en differentierad arbetskraft med nya yrkeskategorier som produktionstekniker och ingenjörer (Berner, 1996, 1999; Sundin, 2006) men också olika former av experter (Berner, 1996). I mitten av 1960-talet arbetade drygt en miljon inom industrin (Magnusson, 2010). Kraven på utbildning höjdes och utbildningsväsendet blev likaså allt mer specialiserat.

⁵ Detta ska inte tolkas som att arbetskraften var lägkvalificerad i en allmän mening. Tvärtom kan man hävda (se bl.a. Magnusson, 2010, s. 377ff) att de existerande produktionsformerna i hemmen och hantverken hade skapat tämligen flinka och flexibla arbetare som utan större omställningsproblem kunde ta sig an en rad olika arbetsuppgifter inom industrin. Detta blev en viktig framgångsfaktor för bland annat den hastigt växande verkstadsindustrin. Min poäng är i stället att det inte krävdes någon ytterligare utbildning eller specialisering utöver de färdigheter som många medborgare redan besatt genom sina vardagliga erfarenheter.

serat samtidigt som lön började sättas i relation till utbildning (Lindensjö & Lundgren, 2000). Ett exempel på denna utveckling kommer jag att beskriva i kapitel 4 som behandlar gjutarens förändrade arbete. Kritiken från fackligt håll mot taylorismen började så småningom växa (Tengblad, 2003). Som en reaktion växte det fram alternativ, bland annat human factors rörelsen och human relationsskolan (Lundqvist, 1996). En tredje variant var den sociotekniska rörelsen, vars idé handlade om att det skulle finnas ”en balans mellan teknik och sociala faktorer, i syfte att förena hög produktivitet och arbetstillfredsställelse” (Tengblad, 2003, s. 59). Slutet av 1960-talet medförde, enligt Magnusson (2010), några långsiktiga förändringar. Det handlade för det första om den ökade konkurrensen från omvärlden. För det andra handlade det om de reaktioner som nu började göra sig hörda om masskonsumtionssamhällets problem med allt fler kritiska konsumenter och ”kraven på en ökad flexibilitet i produktionen genom förändrade preferenser bland konsumenterna” (Magnusson, 1999, s. 30). För det tredje handlade det om ”nya tekniska innovationer, i synnerhet inom mikroelektroniken. I dess kölvatten uppstod nya branscher för tillverkning av nya produkter och tjänster” (Magnusson, 2010, s. 30).

IKT och nya kunskapskrav

Perioden från 1970-talet och framåt kallar Magnusson (2010) för den tredje industriella revolutionen. Den kännetecknas av att den traditionella industri-sektorn minskade (se även Isacson & Morell, 2002). Allt fler arbetade i tjänsteverksamheter i och kring produktionen.⁶ Den teknik som på bred front slagit igenom är informations- och kommunikationsteknologi, IKT (Hansen, 2002; Isacson, 2002). IKT, enligt Hansen, ”möjliggör en tidigare helt otänkbar informationshantering, vilket får konsekvenser på en mängd olika områden.” (2002, s. 176ff). Inom industrin medförde de integrerade produktionssystemen att stordriften kunde ersättas av en mer småskalig och flexibel produktion. Men IKT har också ändrat hur företagen organiserar sig, ett exempel är de affärssystem som blivit allt vanligare. Affärssystemen integrerar de olika

⁶ Med tjänstearbete avses dels traditionella arbeten inom industri, vård, omsorg och utbildning, dels servicearbeten (handel och hantverk) men också så kallad industrirelaterad tjänsteproduktion. Den senare kategorin avser tjänster som är starkt förenade med industriell produktion. Ofta rör det sig om industriarbeten som idag kallas tjänster och bedrivs inom t.ex. till avknoppande företag eller konsultfirmor (Magnusson, 2006, s. 83ff). För en kritisk diskussion av denna omklassificering under 1990-talet se Sundin, 1999.

delarna i verksamheten och blir kraftfulla redskap då de innehåller en mängd information om både verksamheten och de enskilda individerna. Yxhult införskaffade ett affärssystem år 1999. Produktionschefen berättade att syftet var att öka kontrollen. Lagret var ett sådant exempel, under lång tid sköttes det av en person. Han visste på sina fem fingrar vilka produkter som fanns i lager. Det uppstod en rad fel vad gäller tillverkning men också leveranser. Dessa fel kom att innebära omfattande kostnader för Yxhult. Med affärssystemet kom samtliga produkter att registreras redan inför tillverkningen, man erhöll överblick över alla moment. Produktionschefen kunde lättare avgöra vad det var som behövde tillverkas, försäljarna kunde direkt svara kunderna huruvida produkten de önskade fanns i lager eller ej.

IKT skiljer sig, enligt Hansen (2002), från tidigare tekniker i fem avseenden. För det första har IKT en oöverträffad snabbhet och exakthet vad gäller hantering och överföring av information. För det andra har den en enastående kapacitet för lagring av information. För det tredje finns det fördelar när det gäller att presentera information. För det fjärde så ger den stora möjligheter vad gäller flexibilitet i organisering av tillverkning, administration med mera. Sist handlar det om att IKT underlättar arbete i nätverk både inom och mellan företag, andra individer och organisationer. De två sista betraktar Hansen som oavsedda konsekvenser av IKT. Zuboff såg i sin studie av operatörsarbete från 1988 liknande förändringar både vad gäller arbetsinnehåll men också påverkan på organisationen. Man kan tänka sig att samma sak gäller för Yxhult men frågan är på vilka sätt. Jag kommer i kapitel 4 och 5 ingående beskriva hur arbetet förändrats med ny teknik.

Från arbetarskydd till det goda arbetet

Motsättningarna mellan fackföreningarna och arbetsgivarna var betydande under inledningen av 1900-talet. Trots arbetsfredskonferensen år 1928 dröjde det till undertecknandet av Saltsjöbadsavtalet (år 1938) innan parterna började samarbeta (Johansson & Magnusson, 2012). Den svenska modellen innebar att industrisektorn skulle växa genom strukturomvändningar och rationaliseringar. Arbetsgivarna ställde sig därigenom bakom principerna om full sysselsättning och en solidarisk lönepolitik (Johansson & Magnusson, 2012; Magnusson, 2010). Medaljens baksida var ett allt hårdare liv i fabriker och det visade sig bland annat i antalet olycksfall. Under 1960-talet började LO tala om arbetsmiljö och att den skulle ses i ett helhetsperspektiv. På dagord-

ningen kom frågor kring arbetsbelastning, fysiologiska och medicinska förhållanden (Johansson & Magnusson, 2012) men också företagsdemokrati (Tengblad, 2003). Tillsammans med det socialdemokratiska partiet formulerades ett program ”Bättre arbetsmiljö” år 1969.⁷ Samtidigt frångick fackföreningsrörelsen den frivilliga avtalsmodellen till förmån för lagstiftning.⁸

I Metalls rapport ”Det goda arbetet” från 1985 återkom många av 1960-talets idéer. Villkoren för det goda arbetet beskrivs i nio principer om bland annat företagsdemokrati, arbetsorganisation, yrkeskunnande och utbildning samt arbetsmiljö (Metall, 1985). Intresset för personaladministration och medarbetarskap lyfts fram. Medarbetaren ska vara aktiv och utveckla sitt arbete, sätta kunderna i fokus, ta del i kompetensutveckling och ansvara för sitt eget lärande (Tengblad, 2003). I denna miljö återuppstår begreppet livslångt lärande men med en ny innebörd (Rubenson, 1996) och då med arbetslivet som fokus.⁹ Livslångt lärande och utbildning kopplas från 1980-talets mitt till begreppet humankapital och via OECD och EU får idéerna fäste i svensk utbildningspolitik. Utbildning betraktas ur ett samhällsperspektiv som en investering som främjar tillväxt och ansvaret ligger på individen (Gustavsson, 2009).

Industriarbete och teknikbyten – kunskapsintressen i genomförda studier

I spåren av industrisamhällets omvandling har det alltså uppstått nya typer av arbeten och branscher. Det har också kommit nya sätt att organisera arbete, där man frångått långa produktionsserier till förmån för en mer flexibel tillverknings- och försäljningsorganisation (Isacson & Nisser, 1998). Denna utveckling är viktig att dokumentera och det är detta jag försöker bidra till i följande studie. Det empiriska område som diskuteras tangerar arbetslivsforskning. Tidigare studier inom detta område bidrar därför till förståelsen av min undersökning. Den vikt som byggsektorn tillskrivits har resulterat i omfattande forskning under lång tid. Den del som rör byggmaterialindustrin är däremot mindre omfattande, speciellt när det handlar om specifika företag där

⁷ Programmet innebar bland annat krav på ett ”effektivt arbetarskydd i företagen, översyn av arbetarskyddslagen, 40 timmars arbetsvecka” (Johansson & Magnusson, 2012, s. 145ff).

⁸ Resultatet blev en rad nya lagar som till exempel medbestämmandelagen (MBL) från 1976, arbetsmiljölagen (AML) från 1977, lagen om anställningsskydd (LAS) från 1974 samt lagen om styrelserepresentation från 1973 (De Geer, 1992, s. 140).

⁹ se också Skolverket:1999; SOU 1999:141 & 2000:7.

man ägnat sig åt masstillverkning av standardiserade produkter. Perioden 1930–1970 beskrivs av Isacson och Nisser (1998) som en tid då ”den slutliga omvandlingen från jordbruks- till industrisamhälle” (s. 37) ägde rum och trots att det var ett skede då industriarbetet dominerande arbetslivet är detta en period som till stora delar är utforskad (Isacson & Nisser, 1998). Mitt bidrag blir att beskriva industriarbetets förändring i ett historiskt perspektiv utifrån ett specifikt företag och dess omgivning.

De metoder som vanligtvis används inom studier av teknikbyten, så kallade driftsättningar (eng. commissioning), är ofta av kvantitativ karaktär där man utför olika former av tekniska uppföljningar, så kallade acceptanstester. Jag har hittat uppsatser inom området men de saknar ofta användarperspektivet, se till exempel Freitag (2009) och Görling (2009). En förklaring kan vara ämnets nära koppling till teknisk forskning. Inom traditionen människa- och maskininteraktion finns det en del studier som beskriver införandet av ny teknik. De baseras ofta på experiment i laboratoriemiljö (Norros, 1998, Schmidt & Bannon, 1992). Zuboffs studie från 1988 *In the Age of the Smart Machine* skiljer sig från mängden, då den följer implementering av nya digitala produktionssystem inom processindustrin.

Det har under de senaste decennierna kommit en ny typ av studier som ingående studerar autentiska arbetsprocesser med teknikinslag. Exempel på detta är så kallade workplace studies (Heath & Luff, 2000). Studierna baseras på metoder som deltagande observation, videoupptagning med mera. Fokus ligger på kontrollrumsliknande miljöer som till exempel kontrollrum för tunnelbanor eller flygledartorn (Heath & Luff, 2000). Resultatet blir detaljerade och ingående studier av arbetsprocesser bland annat med analyser av interaktion. Den historiska dimensionen utelämnas dock ofta. I mitt fall handlar det om industriproduktion med gamla anor och då är tidsdimensionen viktig, eftersom verksamheten så uppenbart omorganiserats vid ett antal tillfällen där arbetsuppgifter och kunskapsinnehåll förändrats. Ett viktigt begrepp, som anknyter till texter och den språkliga regleringen, är i detta sammanhang mediering, det vill säga hur industriprocessen organiseras med hjälp av olika materiella och intellektuella medier.

Efter denna bakgrund är det dags att placera in studien i sitt teoretiska fält och presentera syfte och forskningsfrågor samt introducera det empiriska materialet.

Syfte och forskningsfrågor

Följande studie befinner sig inom det pedagogiska och utbildningsvetenskapliga forskningsfältet med länkar till den tvärvetenskapliga arbetslivsforskningen. Med utgångspunkt i svensk industriproduktion kommer jag att med mina olika analyser studera den förändring som industriarbetet genomgått. Ett ur min synpunkt viktigt drag i de förändringar som sker är den alltmer utbredda användningen av text i bred mening. Olika textuella resurser har kommit att bli en integrerad del av arbetslivet. Utifrån företaget Yxhult och tillverkningen av byggmaterialet Ytong ska jag visa vad detta kan innebära på olika nivåer, från individ och organisation till samhällsnivå. Vad får denna utveckling för konsekvens för hur arbete bedrivs och vad kommer den att betyda för lärande och i förlängningen också för skola och utbildning?

Syfte

Avhandlingens syfte är att studera hur kunskaper och förutsättningar för lärande ändras när nya tekniker utvecklas och förs in i processindustriell verksamhet.

Mer precist söker avhandlingen svara på följande frågor;

- Hur förändras arbetet när nya tekniker introducerats i produktionen och arbetet präglas av användningen av olika former av språkliga och textuella resurser?
- Vilken roll får nya medierande redskap för arbetets form och innehåll?
- Vilka kunskaper blir centrala för processarbete av det slag som utförs i en byggnadsämnesindustri under olika teknikgenerationer?
- Vilket slags lärande växer fram vid teknikbyte och informatisering av produktionen och vid driftsättning av styr- och reglertekniska system?

Teoretisk bakgrund

I arbetet kommer jag att utgå ifrån ett sociokulturellt perspektiv där analysen av kunskaper och lärande handlar om att förstå samspelet mellan individer, kollektiv och de resurser i form av teknik som finns. Perspektivet innebär kortfattat att lärande bland annat ses som en fråga om att genom deltagande i en praktik bli mer förtrogen med hur praktiken fungerar. Individen och kollektivet samspelar i utbytet av erfarenheter och kunskaper, vilket i sin tur ger förutsättningar för människors yrkesidentitet och vad vi kan utträta. Inom den sociokulturella traditionen är Wengers (1998) sociala teori om lärande en grundpelare för att studera och analysera dessa aktiviteter. Inom processindustrin kan man beskriva och analysera olika nivåer i verksamhetssystemen (Engeström, 1987, 2000; Engeström & Sannino, 2010) och hur dessa ger villkoren för arbetet som processoperatör. I avhandlingen är byggsektorn ett exempel på ett aktivitetssystem liksom Yxhult som företag, men också gjutstationen. Det handlar med andra ord om på vilket sätt arbetet formas och utförs med hjälp av de tekniker som används inom aktivitetssystemen.¹⁰

Inom ramen för teoribildningen kring utvecklandet av medierande redskap (Vygotsky, 1978) utgör gränsobjekt en speciell form av samordnande redskap. Gränsobjektet är ofta lösningen på ett problem inom verksamheten (Star, 1988; Star & Griesemer, 1989; Wenger, 1998). Ett exempel på gränsobjekt som fanns i gjutstationen var de dagböcker där råvarukvalitén noterades, ofta flera gånger per dag. Denna dokumentation var viktig för laboratoriet i deras arbete med kvalité men också för produktionsledningen för eventuella reklamationer eller andra skador. Gränsobjektet utgör på så sätt ett slags kitt som gör att olika verksamhetsområden eller gränspraktiker kan samverka och utvecklas (Wenger, 1998). Det ger anledning till vidare frågor kring vilka medierande redskap som har använts i produktionen av Ytong. Hur har arbetet förändrats för gjutaren och hjälpgjutaren? Hur har hjälpgjutarna introducerats till arbetet i gjutstationen? Vilka kunskaper och färdigheter har förutsatts hos gjutare och hjälpgjutare och hur har dessa förändrats? För att analysera dessa aktiviteter kommer följande begrepp att vara centrala: nätverk av aktivitets-

¹⁰ Det engelska uttrycket "activity system" översätts till svenska både som aktivitetssystem och verksamhetssystem. Ibland används också enbart uttrycket verksamhet. Jag kommer att använda termerna aktivitets- och verksamhetssystem som synonyma. En närmare förklaring av den begreppslika innebörden ges på s. 49.

system, praktikgemenskaper, gränsobjekt, gränspraktik, språklig reglering, medierande redskap och samordnande resurser. Begreppen kommer att förklaras i teorikapitlet.

Den här undersökningen beskriver arbetets ändrade karaktär i produktionen av byggmaterialet Ytong vid tre tidpunkter, så kallade teknikgenerationer. Med Yxhult som utgångspunkt beskrivs utvecklingen genom de aktiviteter som äger rum på ett enskilt företag och i ett specifikt kontrollrum i förhållande till det som i litteraturen kallas nätverk av aktivitetssystem (Engeström, 2000; Engeström & Sannino, 2010). För att förstå arbetets förändrade karaktär måste hänsyn tas till de olika verksamhetssystemens olika nivåer och historia. Det är ett samspel mellan människor, teknik och organisation. Intresset rör industriarbetarnas kunskaper och färdigheter (gjutarna i kapitel 5, auto-klaverarna i kapitel 6) och hur dessa påverkas när tillverkningen automatiseras och datoriseras. Min avsikt är således inte att göra en fullständig aktivitets-teoretisk analys enligt Engeströms modell. Det handlar snarare om att se hur samspelet mellan olika nivåer och aktörer kring en gemensam fråga driver utvecklingen av bostadsbyggandet i en viss riktning.

Med utgångspunkt i detta kunskapsintresse blev mitt metodiska val att genomföra en fallbaserad studie (se vidare kapitel 4). Inom ramen för en fallstudie är det möjligt att analysera hur en praktik gestaltas, återskapas och utvecklas, hur nya tekniker införs och omskapar villkoren för en aktivitet där människor, kunskaper, organisation och teknik samverkar i en praktik/aktivitet. I analogi med den argumentation som framförs av Svensson och Doumas (2013), och som jag återkommer till, kan man betrakta fallstudien som ett grundläggande metodiskt tillvägagångssätt där analysobjektet utgörs av en sammanhållen praktik som studeras utifrån ett valt teoretiskt perspektiv. En mer generell kunskapsbildning följer i en sådan tankemodell genom jämförelse mellan fall och generalisering från fall till generella begreppsliga och teoretiska kategorier och insikter.

Empiriskt material

Studien bygger, som jag redan påpekat, på ett fältarbete vid Yxhult AB. Ambitionen var inledningsvis att hitta industriproduktion som inte var datoriserad. Genom kontakter med bland annat LO centralt och lokalt (i Örebro) valdes Yxhult ut som lämpligt att ingå i studien. Företaget representerar vid denna tid traditionell, tung basindustri som under 1990-talet började använda informa-

tionstekniska resurser i produktionen. Såväl fackliga organisationer som arbetsgivarsidan har sedan länge intresserat sig för dessa frågor. Genom kontakter med företagsledning och fackliga företrädare fick jag tillfälle att studera verksamheten, intervjuar anställda och dessutom följa introduktionen av nya informationstekniska redskap.

Jag har följt arbetet på Yxhult under tiden januari 2000 till och med april 2003 under sammanlagt cirka nio veckor. Min forskning bygger på olika metoder som till vissa delar är komplementära där syftet har varit att fånga olika dimensioner av arbetet på företaget. Genom deltagande observation har jag för det första följt arbetet i fabriken mer generellt. För det andra genomförde jag bandinspelade intervjuer med 25 anställda och pensionerade medarbetare vid Yxhult. Några av dem har intervjuats vid flera tillfällen. För att ingående kunna följa arbetet i fabriken kontrollerum användes deltagande observation tillsammans med videoupptagning i syfte att dokumentera aktiviteterna i gjutstationen och autoklaveringen samt helväggsfabriken. Jag har deltagit vid två autentiska driftsättningar i autoklaveringen och helväggsfabriken. Ett tredje inslag i datainsamlingen har bestått av arkivstudier, det vill säga analyser av årsberättelser, personalrapporter, handböcker och annan dokumentation. Jag har också fått tillgång till fotografier från Yxhultsbygdens kultur- och minnesförening. Intervjuerna med de pensionerade arbetarna inom produktionen kompletterades med arkivstudier av protokoll, fotografier och annan dokumentation. En film från hembygdsföreningen som visar tillverkningen i bland annat Norra fabriken med gjutstationen ingår också i materialet. Det empiriska arbetet består av dokumentation och analys av tre delar:

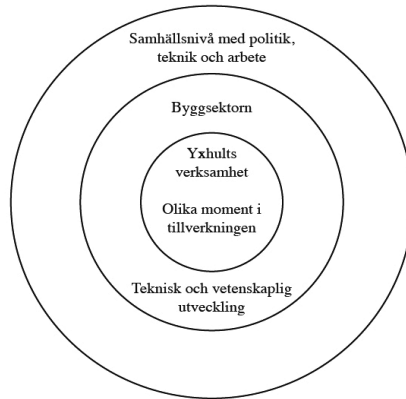
- Den första delen avser gjutstationen eller kontrollrummet som alltid har varit produktionens hjärta. Det manuella arbetet som gjutare har omvandlats till ett processoperatörsarbete i ett kontrollrum som jag redan påpekat. Den datoriserade gjutningen innebär att arbetet i kontrollrummet är fysiskt åtskilt från blandningen och gjutningen där gjutarna med hjälp av medierande redskap och dess representationer erhåller både överblick och kontroll över processen.
- För att studera hur IKT kommer in som ny resurs i arbetet, har jag följt introduktionen av ett nytt hårdningsprogram vid autoklaverna. Teknikbytet innebar att manöverpanelen ersattes av ett nytt datoriserat styr- och reglersystem – ett digitalt hårdningsprogram. Autoklaverarna

får en ny arbetsmiljö och flyttar in i ett nytt kontrollrum. Beslutet och arbetet med att förbereda och genomföra teknikbytet beskrivs.

- Den tredje delen beskriver framväxten av kategoriseringar och standarder som koordinerande resurser inom byggsektorn och hur de koordinerar arbetet och driver förändringar. Dessa förändringar påverkar i sin tur arbetsprocesserna i produktionen. En central resurs för Yxhult är de lättbetonghandböcker som växer fram i takt med det industrialiserande bostadsbyggandet. De utgör därför en del av min analys.

Avhandlingens disposition

Avhandlingen är disponerad i åtta kapitel. Kapitel 1 inleddes med en presentation av avhandlingens tema: arbete, teknik och lärande. Vidare presenterades syfte och forskningsfrågor samt teoretisk koppling och empiriskt material. Kapitel 2 beskriver bostadspolitikens förändringar under 1900-talet fram till idag samt utvecklingen inom byggsektorn. Kapitel 3 presenterar tidigare forskning inom området. Kapitlet innehåller också en presentation av den teoretiska ram som studien utgår från och av centrala begrepp i undersökningen. Kapitlet 4 redovisar och diskuterar studiens material och metoder. Den andra delen av avhandlingen, som utgörs av de empiriska kapitlen 5–7, är resultatredovisningen. Det 5:e kapitlet är en ingående historisk beskrivning av arbetet i gjutstationen som också ger en inblick i övriga delar av produktionen. I slutet av samma kapitel görs en detaljerad jämförelse av tre arbetsuppgifter i gjutstationen under de skilda teknikgenerationerna. Det 6:e kapitlet beskriver en driftsättning vid autoklaverna och det arbete som föregår teknikbytet i fabriken. Kapitlet 7 beskriver framväxten av kategorisystem och byggstandarder inom tillverkningsindustrin. En textanalys genomförs av Lättbetonghandboken och dess föregångare. Det avslutande kapitlet, kapitel 8, sammanfattar och diskuterar resultaten. Hur har industriarbetet förändrats avseende kunskaper och färdigheter i relation till skilda produktionstekniker inom processindustrin? Sist i avhandlingen återfinns en bilagedel.



Figur 2. Förhållandet mellan de olika delarna i studien om Yxhult.

I detta inledande kapitel har jag presenterat avhandlingens empiriska fall, företaget Yxhult. Stenhuggeriet i den lilla bruksorten på Närkeslätten utökade under 1920-talet sin verksamhet till att omfatta även produktion av Ytongelement för bostadsbyggande. Sedan mitten av 1990-talet är processtillverkningen koncentrerad till kontrollrum där operatörerna med hjälp av IT-stöd tillverkar byggelementen. Men så här har arbetet i fabriken inte alltid sett ut. Mitt intresse handlar om att studera hur förutsättningar för lärande och kunskaper ändras till följd av förändrade samhälls- och arbetsvillkor inom ramen för processtillverkning av Ytong. För att förstå den omvandling av arbetsprocesser som ägt rum inom byggsektorn följer i nästa kapitel en beskrivning av bostadsbyggandets förändrade karaktär och byggsektorns utveckling.

Kapitel 2. Att bygga bostäder – politik, teknik och kunskaper

Bostadsbyggandet karaktäriseras av ett växelspel mellan ett regelverk som vuxit fram utifrån en politisk utveckling med ett betydande inslag av centralstyrning och omfattande satsningar på tekniska innovationer, allt i samarbete med byggsektorns aktörer. Valfärds politikens framväxt där bostadspolitikern kom att bli en central del beskrivs av Hadenius i *Modern svensk politisk historia Konflikt och samförstånd* (2008) men också i antologin *Den nya bostadspolitikern* (2001) av Lindbom. Kommunernas roll i folkhemmet beskrivs av Ekström von Essen i *Folkhemmets kommun – socialdemokratiska idéer om lokalsambället 1939–1952* (2003). Antman och Schori *Olof Palme Den gränslöse reformisten* (1996) samt Berggrens *Underbara dagar framför oss En biografi över Olof Palme* (2010) skildrar den socialdemokratiska idépolitiken. Ericson och Johansson gör en översikt över bostadsbyggandets omvandling i *Bostadsbyggandet i idé och praktik. Om kunskaper och föreställningar inom byggsektorn* (1994), samma gäller för Bladhs avhandling från 1991 med titeln *Bostadsförsörjningen 1945–1985: det industriella byggandets uppgång och fall*. Den förändring som skett avseende material och konstruktioner med mera redogör Björk, Kallstenius och Reppen för i *Så byggdes husen 1880–2000* (2003).

Jag kommer att redogöra för några av dessa teman i följande kapitel. Syftet är att visa på tendenser och avgörande händelser som på olika sätt påverkat bostadsbyggandet och därmed Yxhults verksamhet. Utgångspunkten tar jag i de förändringar som bostadspolitikern genomgått, förändringar som påverkat en rad områden. Redogörelserna är av den anledningen inte fullständiga.

Bostaden blir politik med sociala ambitioner

Urbaniseringen tog fart i spåren av industrialiseringen i slutet av 1800-talet (Magnusson, 2010). På bostadsområdet blev konsekvenserna särskilt tydliga i form av bostadsbrist, höjda hyror, trångboddhet, dåliga sanitära förhållanden, konkurser men också strejker och arbetslöshet bland byggnadsarbetarna (Hadenius, 2008). Trots detta var samhällets engagemang i bostadsfrågan relativt litet. Bostadsbyggande, försäljning och uthyrning av bostäder sköttes

av privata aktörer (Strömberg, 2001). Fram till och med första världskriget sågs problemen med bostadsförsörjningen och bostadsbyggandet som enstaka företeelser som motverkades genom olika former av punktinsatser (Ericson & Johansson, 1994). Under första världskriget kom det en rad statliga krisåtgärder då bostadssituationen förvärrades ytterligare (Ekström von Essen, 2003). För socialdemokraterna var bostadsfrågan en viktig del av den nya reformpolitik som växte fram under ledning av bland annat Per Albin Hansson och vars mål han i en riksdagsdebatt år 1928 beskrev som byggandet av folkhemmet (Hadenius, 2008). Bostadspolitikerna kom därigenom att präglas av den ”sociala ingenjörskonsten” som blev ett medel för att genomföra drömmen om folkhemmet (Ekström von Essen, 2003; Isacson, 2007; Magnusson, 2010).

Från att bostadsfrågan under lång tid ansetts vara en social fråga, kom den i början av 1930-talet att handla om ekonomi och konjunkturpolitik. Bostadsbyggandet var ett slagkraftigt instrument mot arbetslöshet (Strömberg, 2001). Samtidigt, år 1933, tillsattes en bostadssocial utredning för att komma tillrätta med bostadsproblemen. Året därpå, 1934, kom Alva och Gunnar Myrdal med boken *Kris i befolkningsfrågan* som gav bränsle till diskussionen. Den bostadssociala utredningen kan sägas vara grunden för den moderna svenska bostadspolitikerna (Ericson & Johansson, 1994). I och med 1932 års proposition och riksdagsbeslut ändrades bostadspolitikerna från att vara selektiv till att bli generell under parollen ”en god bostad är en social rättighet” (SOU 2002:115, s, 14). Bostadsbrist och trångboddhet skulle motverkas, lägenheternas standard skulle förbättras och hyresnivån hållas stabil och låg. Statens roll i denna nyordning var att ansvara för bostadsförsörjningen genom olika former av lagstiftning och ekonomiska stöd. Kommunernas roll blev, å andra sidan, att ansvara för genomförandet (för en utförligare beskrivning se Ekström von Essen, 2003) och ett viktigt instrument var bildandet av de allmännyttiga bostadsföretagen. Många kommuner bildade egna bostadsbolag, vilka i sin tur erhöll förmånliga statliga bostadslån (Strömberg, 2001).¹¹ De inledde också ett nära samarbete med kooperationen i form av Riksbyggen men främst HSB som stod Socialdemokratin nära (Strömberg, 2001). Bostadssektorn i Sverige kännetecknas av ett utvecklat nät av starka intresseorganisationer som haft ett betydande inflytande på politiken (Lundevall, 1997). Organisationerna har påverkat politiken genom att medverka i utredningar och remissarbete men även genom direktkontakter med de politiska beslutsfattarna. En informell ”folk-

¹¹ För en utförligare beskrivning av den kommunala allmännyttans historia se Boverket, 2008 samt Lundevall, 1997.

rörelsekoalition” med företrädare för allmännyttiga och kooperativa bostadsföretag, hyresgäströrelsen och de fackliga organisationerna och deras produktionsbolag inom sektorn har spelat en betydelsefull roll för bostadspolitiken och dess genomförande (Strömberg, 2001).

Den bostadssociala utredningen föreslog också en ny bostadspolitisk organisation för att kunna genomföra den statliga bostadsfinansieringen. År 1948 inrättades Bostadsstyrelsen med ansvar för låne- och bidragsverksamheten (Boverket, 2008), men uppdraget var större än så. Bostadsstyrelsen beslutade om den totala omfattningen av bostadsbyggandet i landet men också hur detta skulle se ut i varje enskild kommun (se till exempel Ekström von Essen, 2003 samt Ericson & Johansson, 1994). Eftersom tidsandan präglades av en tro på tekniken, kom statens engagemang också att omfatta satsningar på forskning, produktionsteknik och byggprocessens organisering. En ökad samordning skulle resultera i ett rationellt och effektivt byggande. Från myndigheternas håll såg man standarder som ett sätt att effektivisera byggprocessen och sänka produktionskostnaden. Staten ville genom bostadspolitiken ha kontroll över hela byggprocessen. Trots dessa politiska åtgärder var bostadsbristen mer eller mindre konstant under 1950- och 1960-talet. Staten beslutade om en omfattande investering på nybyggnation från 1965 till 1975, det så kallade miljonprogrammet.¹² Nästan varje mellanstor stad fick ett miljonprogramsområde. Den sociala bostadspolitiken blomstrade, byggbranschen gick på högvarv med många sysselsatta. Denna satsning på nyproduktion av flerfamiljshus hade inte varit möjlig att genomföra om det inte hade utvecklats en rad samordnande redskap, till exempel standarder. Under de kommande decennierna förändrades läget inom byggsektorn. Underskottet ersattes av ett överskott och bostadsbyggandet sjönk drastiskt (Strömberg, 2001). Byggsektorn sysselsatte många och lösningen var nya statliga åtgärdsprogram som till exempel investeringsbidrag och ROT-avdrag för att stimulera byggsektorn (Boverket, 2008).

Under 1990-talet riktas uppmärksamheten mot miljonprogrammets förorter och för bostadspolitiken uppstod nya utmaningar i form av boendesegregation. Samtidigt var det stora skillnader mellan olika kommuner och

¹² Miljonprogrammet var ett av riksdagen beslutat bostadspolitiskt program som antogs år 1965. Syftet var att producera billiga lägenheter genom storskaliga byggprojekt med industriella metoder (Bladh, 1991). Flerfamiljshusen kom att dominera miljonprogrammet, men det byggdes också bostadsrätter och småhus. Eftersom hyreslägenheterna dominerade, kom de allmännyttiga bostadsbolagen att svara för huvuddelen av bostadsbyggandet (SABO, 2007a, s.5).

regioner. En del kommuner hade bostadsöverskott medan andra hade bostadsbrist. Den särställning som de allmänna bostadsbolagen haft var borta, många kommunala bostadsbolag ombildades till aktiebolag (Lind, 2001). Bostadsbyggandet förändrades från att ha varit en nationell och hårt statligt reglerad verksamhet till att nu utsättas för en marknadsanpassning (SOU 2000:44, s. 40; Turner, 2001). Lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, som jag nämnde tidigare, ligger i linje med den förändrade synen på bostadsbyggandet där byggherren har ansvar för ”att samhällets olika krav på byggandet ska tillgodoses.” (SOU 2002:115, s. 67). De statliga subventionerna har minskat och ersatts av mer selektiva åtgärder (SOU 2005:77, s. 164). Miljonprogrammen är en återkommande fråga bland annat när det gäller boendesegregation men nu också utifrån ett hållbarhetsperspektiv (Sandstedt, 2001).

Bostadsbyggandets organisering

Vid förra sekelskiftet handlade bostadsbyggande om att en enskild byggmästare köpte en tomt och byggde hus med hjälp av olika hantverksföretag. Ofta var det små företag med en eller ett fåtal anställda. De produkter man behövde till byggnationen som fönster, dörrar, färg med mera tillverkades ofta på byggarbetsplatsen. Arbetet var tungt och slitsamt. Eftersom det var hantverksmässigt var det också arbetsintensivt. Att bygga hus var en lång och mödosam resa, byggsäsongen var begränsad till perioder från april till oktober. Ofta tog det flera år att slutföra byggnationen. Småhusen byggdes oftast i lösvirke medan flerfamiljshusen uppfördes i tegel (Björk, Kallstenius, Reppen, 2003). Ett alternativ till de enskilda byggmästarna kom i och med bildandet av HSB år 1923. HSB var som ickekommersiell aktör under mellankrigstiden i stort sett ensam initiativtagare till nyproduktion. HSB och senare även Riksbyggen var i många fall drivande i bostadsbyggandet (Lundevall, 1997).

De stora entreprenadföretagen växte fram i spåren av miljonprogrammet. De var nödvändiga för att klara de stora byggprojekt som satsningen innebar i många städer. Numera är det några få rikstäckande byggbolag som dominerar bostadsbyggandet av flerfamiljshus. Ofta är de totalentreprenörer som genomför hela byggprocessen med egen personal och/eller kontrakterade underleverantörer för att sedan överlåta förvaltningen till någon annan; ofta är det en bostadsrättsförening (SOU 2002:115, s. 99).

Regler för byggandet

Bygglagstiftningen har till uppgift att reglera markanvändningen och byggandet genom olika lagar, främst plan- och bygglagen, PBL.¹³ Enligt PBL har kommunen ansvaret för planläggningen, det innebär att det ska finnas en översiktsplan men också en detaljplan som mer ingående reglerar markanvändning och bebyggelse. Sedan PBL infördes har det skett förändringar som påverkat bostadsbyggandet och det handlar om medlemskapet i EG, byggherrens utökade ansvar samt ökade krav på miljöhänsyn bland annat genom miljöbalken; för en utförligare diskussion se SOU 2005:77.

Dagens bygglagstiftning har sina rötter i landskapslagarna och då handlade det om att reglera byars bebyggelse. Under Magnus Erikssons tid som kung (1319-1364) kom det en särskild stadslag och i takt med att nya städer tillkom ökade behovet av planering. I takt med att städerna blev fler och större växte behovet av en mer översiktlig plan för bebyggelse. Den första byggnadsstadgan kom år 1874 och innebar att städerna skulle ha byggnadsordningar samt byggnadsnämnder. Byggnadsstadgan ses av många som den första moderna bygglagstiftningen i Sverige. År 1907 fick kommunerna via stadsplanelagen rätt att själva anta stadsplaner. Byggnadslagen från år 1947 innebar att kommunerna gavs rätt att genom planläggning avgöra när, var och hur bebyggelse skulle få tillkomma (Bröchner, 1997). Kommunen har alltsedan dess ett planmonopol vilket innebär ett stort inflytande över bostadsbyggandet (se till exempel Hägglund & Degerblad, 1994). Utöver bygglagstiftningen finns det ett betydande regelverk kring bostadsbyggandet. Byggregler avser statliga föreskrifter och rekommendationer om byggnaders kvalitet och utformning (Boverket, 2008). De första reglerna utfärdades av Byggnadsstyrelsen år 1947 som anvisningar för att samordna de byggtekniska kraven, så kallade BABS-regler. Sedan 1988 är det Boverket som ger ut dessa regler. De är krav på de funktioner som en byggnad ska tillgodose vad gäller exempelvis hållfasthet, ljudisolering och andra egenskaper. År 1995 infördes en ny lag om byggnaders tekniska utformning, Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk. Lagen innebär att ett större ansvar för byggprocessen faller på byggherren det handlar till exempel om byggnadsmålan, kvalitetsansvar (SOU 2002:115, s. 74).

¹³ PBL trädde i kraft 1987 och ersatte flera tidigare lagar. Syftet var att samla lagstiftningen i en plan- och bygglag (SOU 2005:77, s. 153).

Teknisk utveckling

Byggsektorn har genomgått en snabb teknisk omvandling under tiden efter andra världskriget. Staten har på olika sätt varit en stark pådrivare i denna förändring bland annat genom olika typer av ekonomiska stöd och subventioner. Till en början handlade det om att underlätta arbetet på byggarbetsplatsen med nya maskiner som grävmaskiner, lyftkranar, hissar och andra transportanordningar (Isacsson, 2002). Men det kom också en rad nya byggnadsmaterial, till exempel lättbetong och armeringsjärn till tak- och bjälklag (Björk, Kallstenius & Reppen, 2003). Denna utveckling förutsatte ett omfattande arbete avseende koordinering och samordning av både material och olika byggnadsdelar. Det arbetet kom att utföras av standardiseringsorganisationer men också av företagens egna FoU-avdelningar och andra aktörer inom byggsektorn. Arbetet var en del av industrialiseringen av bostadsbyggandet med en expanderande förtillverkning av bland annat element eller husväggar, se fotografi 3. Elementsystemen innebar stora investeringar i anläggningar och maskiner, som i sin tur krävde långa serier och begränsningar i utförandet för att nå lönsamhet. Fördelen var att lägenheter med hög standard kunde massproduceras för att sedan monteras på plats under en kort period. Många arbetsuppgifter flyttas från byggarbetsplatsen till fabriken, med nya yrkeskategorier som följd (Björk, Kallstenius & Reppen, 2003).



Fotografi 3. Montering av ett enfamiljshus med Ytongelement år 1967. Foto: Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening, bildarkiv nr. 7060. Fotograf okänd.

I förhållande till övrig tillverkningsindustri har byggsektorn och byggnadsämnesindustrin legat sent vad gäller användningen av IKT (SOU 2000:44, s. 40). Det var främst konstruktörerna som använde datorbaserade modeller för olika typer av beräkningar, medan projektering och planering under lång tid var manuella verksamheter (Wikforss, 2003, s. 28). Under 1980-talet kom ett nytt arbetsredskap, Computer Aided Design, CAD. CAD-programmen innebar att konstruktion och projektering datoriserades och det var början till den byggvisualisering som vuxit fram där det har blivit möjligt att genomföra verklighetstroga simuleringar av byggprojekt. Som kommunikationskanal har utvecklingen av internet inneburit att byggnadsämnesföretagen kunnat exponera sina produkter på ett helt annat sätt än tidigare. Tryckt produktinformation har blivit dyr och har begränsade uppdateringsmöjligheter. Så småningom lade Yxhult ut produktinformation i form av bilder, detaljerade instruktioner och utförligare information på företagets webbplats. Informationsspridning med hjälp av datorer förändrar förutsättningarna bland annat med snabbare uppdateringar. Jag har ovan lämnat en kort beskrivning av den omgivning inom vilken Yxhult verkat som byggmaterialtillverkare inom byggsektorn. En sektor som under lång tid används som konjunkturutmätare (Bröchner, 1997), banden mellan politik, teknik och ekonomi har varit starka. Bostads-

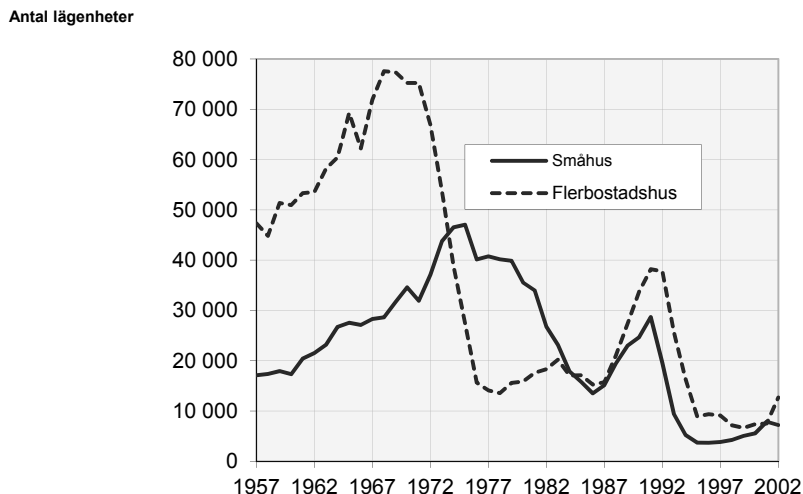
politiken och de satsningar som följde därpå gjorde Yxhults framgångssaga möjlig under 1950- och 1960-talen.

Byggsektorn

Byggandet är en viktig del av samhällsekonomin och sysselsätter en stor del av befolkningen antingen direkt eller indirekt (Bröchner, 1997; SOU, 2002:115, s. 13). Till byggsektorn räknas i vid mening alla som medverkar i byggprocessen. Det är företag som bedriver förvaltnings- och byggnadsverksamhet, bygghantverksföretag, byggnadsämnesindustri, byggvaruhandel och arkitekter (SOU 2000:44, s. 40). Byggindustrins andel av BNP uppgick år 2004 till 4,1 procent.¹⁴ Antalet sysselsatta inom byggsektorn uppgår till cirka 450 000 personer, vilket motsvarar 10 procent av samtliga sysselsatta (SOU 2002:115, s. 13). Av tradition har den fackliga rörelsen inom byggsektorn varit mycket stark och organiseringsgraden hög. Byggsektorn består av ett 60-tal yrkeskategorier. Utbildningsnivån är låg, andelen yrkesverksamma med eftergymnasial utbildning är 8 procent (SOU 2002:115, s. 223f). Den del av byggsektorn som sysslar med bearbetning av råvaror och tillverkning av produkter till byggnadsindustrin benämns byggnadsämnesindustrin. Näringsgrenen består av cement- och betongindustrin, jord- och stenvaruindustrin, tegelindustrin, mineralullsindustrin samt träindustrin. Graden av koncentration varierar inom respektive produktslag (Bröchner, 1997). Jord- och stenvaruindustrin, till vilken Yxhult hör, har av praktiska orsaker varit i stort sett hemmamarknadsinriktad. Många av företagen är underleverantörer till byggsektorn, vilket gör dem starkt konjunkturberoende (SOU 2002:115).

¹⁴ SCB Nationalräkenskaper 2000–2005. Sveriges officiella statistiska meddelanden NR 10 SM 0601.

Tabell 1. Nybyggnation av lägenheter i flerfamiljshus och småhus 1957–2002



Källa: SCB statistik 2003-05-09.

Tabell 1 visar hur bostadsbyggandet sett ut från 1957 till och med 2002. Det var till en början en stadig uppgång vad gäller nyproduktion av flerfamiljshus. Toppen nåddes under år 1970 då årsproduktion av lägenheter i flerfamiljshus och småhus omfattade 109 843 lägenheter¹⁵ motsvarande siffra för år 1998 var 11 459.¹⁶ Diagrammet visar sedan en stadig nedgång i bostadsbyggandet, undantaget är några år i slutet av 1980-talet. Tyvärr har det inte gått att få fram statistik avseende nybyggnation tidigare än 1957.

Syftet med detta kapitel har varit att ge en ram för förståelse av den dynamik som utmärkt den sektor inom vilken Yxhult verkat. I teoretiska termer, och för att länka över till mina egna studier av arbetsprocesser, utgör byggsektorn exempel på vad som kallas ett aktivitetssystem eller en verksamhet (Engeström, 1987; Engeström & Sannino, 2010), som fyller en speciell funktion i samhället och som arbetar mot specifika mål. Inom detta aktivitetssystem uppkommer kontinuerligt spänningar som har att göra med tekniska innovationer, förändringar i regelsystem, politiska ambitioner och nya sociala och ekonomiska förutsättningar. Genom de förändringar som uppkommer i

¹⁵ SCB Statistik nybyggnationer av lägenheter i flerbostadshus resp. småhus perioden 1957–2002 från 2003-05-09.

¹⁶ SCB Statistik nybyggnationer av lägenheter i flerbostadshus resp. småhus perioden 1957–2002 från 2003-05-09.

verksamhetsystemet ändras också arbetsdelningen; nya arbetsuppgifter tillkommer och gamla försvinner, och vid mer radikala förändringar uppkommer nya behov av kompetenser hos dem som utför arbetet.

Kapitel 3. Att studera lärande och förutsättningar för lärande i arbetslivet – teoretiska utgångspunkter

I föregående kapitel presenterade jag några drag i utvecklingen av det aktivitetssystem inom vilket det empiriska arbetet utförts. På en generell nivå handlar det om bostadsbyggande men mer specifikt om företaget Yxhult och dess verksamhet i Kvarntorp. I följande kapitel ska jag presentera forskning kring arbete, arbetets villkor och hur den utvecklingen sett ut. Arbetets roll har ur ett samhälls- och välfärdsutvecklingsperspektiv kommit allt mer i fokus. Vad gäller vetenskapliga studier kring arbete och arbetets organisering är det ett 1900-tals fenomen (för en utförligare beskrivning, se Aronsson, m.fl. 2012). Av den anledningen börjar jag med att presentera arbetslivsforskningen och hur den har förändrats under förra seklet. Därefter beskrivs forskning om kontrollrumsarbete och processoperatörer och vad som utmärker deras arbete. Sedan beskrivs det sociokulturella perspektivet på lärande i arbetspraktiker, det handlar om verksamhetssystem och medierande redskap samt teorier om lärande, socialisation och identitet inom ramen för praktikgemenskaper. Slutligen presenteras undersökningens teoretiska begrepp i förhållande till respektive empirikapitel.

Arbetslivsforskning – en historisk tillbakablick

Arbetslivsforskningen behandlar olika aspekter av arbetsprocesser och brukar delas in i följande områden: *arbetsmiljö* rör främst den fysiska miljön som till exempel yrkesmedicin, yrkeshygien, buller och vibrationer, hot och våld, numera ingår även de psykiska och sociala faktorerna, *arbetsorganisation* handlar i sin tur om organisation och teknik, kompetens, lärande och yrkesroller, ledarskap med mera; det tredje området, *arbetsmarknad*, ägnar sig åt arbetsmarknadspolitik, sysselsättning, arbetsrätt, diskriminering med mera (Abrahamsson & Heldmark, 2004).¹⁷

¹⁷ För en utförligare beskrivning av utvecklingen inom arbetslivsforskningen se till exempel Abrahamsson & Heldmark, 2004; Björkman & Lundqvist, 1981; Lennerlöf, 2008.

Forskningen kring arbete och arbetsmiljö karakteriseras av att vara mångvetenskaplig och består av en rad olika forskningsområden eller discipliner. Under början av 1900-talet var arbetsplatsolyckorna många och under denna period kom arbetarskyddet att handla om fysisk arbetsmiljö och hälsa men också om rationaliseringar och effektiviseringar (Isacson & Söderlund, 1995). Under 1950-talet kom man också att intressera sig för arbetsorganisation och ledarskap samt personaladministration (Lennerlöf, 2008). Under 1970-talet började man tala om arbetsmiljö och de psykosociala förhållandena på arbetsplatserna. Dessa faktorer innefattade utbildning och utveckling av den enskilde medarbetaren (Docherty, 1996). Samhällsförändringarna med bland annat ny teknik gjorde att man började samverka mellan olika forskningsdiscipliner (Lennerlöf, 2008). En gren var den som ägnade sig åt ny teknik och förändrade arbetsvillkor avseende anställdas inflytande, medbestämmande och arbetsmiljö i form av ohälsa och stress (Gardell, 1977, 1986). En annan inriktning som växte sig stark var forskning om utbildning och utbildningseffekter samt lärande inom arbetslivet kopplat till ny teknik (Aronsson, 1991; Lennerlöf, 1984, 1986, 1991). Forskningen var en viktig del av den debatt som föregick medbestämmandelagen år 1976 och arbetsmiljölagstiftningen år 1978. Det växte fram ett synsätt där goda arbetsförhållanden sågs som en förutsättning för en effektiv produktion. Det kom till uttryck på skilda sätt. LO-facket Metall lanserade begreppet ”det goda arbetet” och det handlade bland annat om den enskilde medarbetarens möjligheter till utveckling i arbetslivet (Isacson, 1995).

Den mångvetenskapliga arbetsmiljöforskningen ägnar sig således åt en rad aspekter av samspelet mellan teknik, organisation och människa. För min studie är den utveckling och förändring av arbetets natur som hänger samman med datoriseringen särskilt intressant. Mina empiriska studier gäller hur produktion, arbetsinnehåll och kompetenser förändras när en etablerad industriprocess automatiseras och datoriseras. Här finns en ganska lång och tämligen omfattande diskussion och kunskapsbildning kring hur, på vilka villkor och i vems intresse som datoriserade system förs in i produktion, och vilka konsekvenserna för arbete och lärande blir.

Lärande och kunskap i arbetslivet – en bakgrundsbeskrivning

I min studie mötte jag arbetare med en lång yrkeserfarenhet inom svensk tillverkningsindustri men med, i många fall, en kort formell utbildning. Det stora flertalet hade börjat sin yrkesbana på Yxhult direkt efter skolan. Personalförteckningen visade att flertalet bodde i och kring Hällabrottet och Kumla. Åtskilliga hade sina rötter i Finland och andra i Mellanöstern.

Yrkeskunnande och lärande har på olika sätt under lång tid uppmärksamats inom forskningen (se till exempel Göranson, 2009; Lennerlöf, 1986). Kompetens var länge likställt med formell kompetens och behörighet i förhållande till skilda utbildningar eller yrken, men under 1980-talet börjar man alltmer tala om villkoren för lärande och samspelet mellan formell utbildning och lärande i arbetslivet (Lundgren, 2010; Thång, 2004, 2006).

Traditionellt har lärande i arbetslivet beskrivits i instrumentella och ensidigt produktionsinriktade termer och liten uppmärksamhet har ägnats åt frågor som rört de anställdas möjligheter att utvecklas (Ellström & Hultman, 2004). Men motiven till varför man ska ägna sig åt kompetensutveckling kan också ses i ett vidare perspektiv. Davidson och Svedin (1999) sammanfattar motiven i tre övergripande punkter; för det första tillväxt och produktivitet, för det andra demokrati och sist arbetsmiljörelaterade orsaker (Davidson & Svedin, 1999). Ellström och Hultman (2004) beskriver vad de kallar två olika typer av verksamhets- och lärandelogiker som är intressanta ur ett analytiskt perspektiv; det reproduktiva/utförande och det utvecklingsinriktade. Det förstnämnda har ett ”fokus på att uppnå ett väl inlärt, rutiniserat handlande” (Ellström, 2004, s. 35), där regler och instruktioner blir viktiga för att skapa stabilitet och säkerhet i arbetet. I det senare fallet betraktas lärande som incitament till ”en betoning av kritisk reflektion och alternativtänkande i relation till verksamhetens förutsättningar, mål och medel” (Ellström, 2004, s. 36). Lärande ses som en integrerad del av det dagliga arbetet där det analytiska tänkandet är i fokus för att åstadkomma ett kunskapsbaserat och reflektivt handlande. De båda verksamhets- och lärandelogikerna är inte renodlade, det visar sig att det i många praktiska arbeten finns ett betydande inslag av innovativitet för att få verksamheten att fungera. Samtidigt äger det utvecklingsinriktade lärandet ofta rum utan att varken uppmärksammas eller erkännas. Villkor som främjar denna typ av lärande rör både objektiva (karaktären på arbetsuppgifterna, utformningen av arbetsorganisationen med mera) och subjektiva (tidigare

erfarenheter, yrkesidentitet, vilja, motivation med mera) förhållanden. Ledning och fackliga företrädare tillskrivs en nyckelroll i arbetet med kompetensutveckling. För att bättre kunna förstå och beskriva olika verksamheters lär- och förändringsprocesser förordar Ellström och Hultman (2004) en interaktiv forskningsansats där man använder sig av en metodologisk pluralism med bland annat detaljerade fallstudier som bas. Denna forskning ligger i linje med det situerade perspektivet (Lave & Wenger, 1991; Säljö, 2005) som betraktar lärande som en social process och som en del av människans dagliga verksamhet. Jag återkommer till det situerade lärandet senare i detta kapitel.

Samspelet mellan skola, utbildning och lärande i arbetslivet har kommit alltmer i fokus under de senaste decennierna. Skillnaderna mellan intellektuellt och manuellt arbete har avspeglats i hur olika utbildningar sett ut, men genom flera utbildningsreformer har man försökt överbrygga olikheterna mellan teoretisk och praktisk utbildning (Gustavsson, 2004). De teoretiska ämnena har vuxit sig allt starkare på bekostnad av de praktiska inslagen i utbildningen. På motsvarande sätt har många yrkesutbildningar blivit en del av högre utbildning, det gäller till exempel lärare och sjuksköterska. Krav på vetenskaplighet och forskningsanknytning i utbildning kommer i många fall att stå mot beprövad erfarenhet det vill säga kunskap som inte direkt kan relateras till vetenskap. Det handlar, enligt Gustavsson (2004), om maktförhållandet mellan olika vetenskaper och olika positioner inom dessa verksamheter (för en utförligare diskussion se Gustavsson, 2000, 2009). Under dessa omständigheter blir ett begrepp som kunskap svårt att definiera. För att bringa reda i vilken kunskap som är central inom olika yrkesområden och verksamheter, utgår Gustavsson från det idéhistoriska perspektivet, han beskriver och analyserar hur skilda kunskapsformer hör samman med olika verksamheter (Gustavsson, 2002, 2004, 2009). Hans resonemang går tillbaka till Aristoteles tredelning av kunskap och sätt att tänka kring vetande, kunnande och klokhet.

- Vetandet, episteme, hör samman med den teoretiska vetenskapen, det vill säga vetenskap och forskning. Det är en form av kunskap vi behöver för att studera hur världen är beskaffad. Ett kännetecken på vetenskaplig verksamhet är att framställa ny kunskap eller att ställa gammal kunskap i ett nytt perspektiv. För det krävs specifika kvalifikationer och långvarig utbildning. Idealvetenskapen var matematiken och naturvetenskaperna har förhållit sig nära det idealet. När sedan

samhälls- och humanvetenskaperna växer fram som självständiga vetenskaper ändras detta.

- Kunnandet, techne, är knutet till verksamheter som produktion, hantverk och skapande. Det är en form av kunskap vi behöver för att bereda och tillverka föremål och grundar sig i handling. Ett kännetecken på producerande och skapande verksamhet är att framställa nya produkter eller att förändra de gamla. För det krävs andra kvalifikationer och erfarenhet för att erhålla färdighet.
- Klokhet, fronesis, tillhör verksamheter som etik och politik. De behandlar människan och hennes samhälle, det vill säga det mellanmänniska. Det är en form av kunskap vi behöver för att veta hur vi ska göra och hur vi ska leva för att kunna avgöra vad som är bra för människor. Ett kännetecken för praktisk klokhet handlar om att skaffa sig kunskaper om det sociala, det politiska och det kulturella. För det krävs ofta långvariga livserfarenheter. Det rör grunderna i bildningstanken och förhållandet mellan det enskilda och det allmänna, det kända och det okända (Gustavsson, 2004, 2009).

Genom att synliggöra olika kunskapsformer vill Gustavsson (2009) bidra till diskussionen i vår tid av frågor som rör kunskap, bildning och demokrati i relation till skola och utbildning. En aspekt av den utveckling vi nu ser, och som är intressant i mitt empiriska fält, rör den tilltagande abstraktionen i många arbetsprocesser. Lundgren beskriver denna utveckling genom att påpeka att för ”varje generation ökar kraven på kunskap för att kunna delta i produktionen. Tekniska förändringar och komplicerade samhällsprocesser innebär ett samhälle som i många avseenden bli ”osynligt” och kräver mer kunskaper för att man ska fungera som medborgare” (Lundgren, 2010, s. 128f).

En specifik aspekt av denna tilltagande abstraktion är den ökande användningen av text i många sammanhang. En forskningsinriktning som är intressant för min studie rör just språkets roll i arbetslivet och då mer specifikt skrift- och textanvändning. Intresset för skrivande i arbetslivet har sin utgångspunkt i ökade krav på skriftspråklig förmåga (Eriksson Gustavsson, 2005). Inom många yrken måste man numera kunna hantera skrift, det kan handla om instruktioner, blanketter för dokumentation och inte minst att kunna arbeta med datormedierad information (Karlsson, 2006).

Skriftbruk i arbetslivet

I min studie kommer processoperatörerna i kontakt med en rad olika texter varje dag. De förutsätts kunna läsa, skriva och hantera information och dokumentation inom en praktik som av tradition varit i huvudsak muntlig. Denna förändring med allt mer av skriftbruk i arbetet bör som jag ser det kopplas till diskussionen kring grundläggande färdigheter, identitet och socialisation (Liberg & Säljö, 2010; Säljö, 2005).

Forskning om läsning och skrivning – det som i den internationella litteraturen går under beteckningen literacy (Barton, 2007) – har traditionellt handlat om skolelevers förmågor. Under 1980-talet vaknade dock intresset för skriftspråkets roll i samhället i bredare mening. Det kognitivistiska perspektivet på läsande och skrivande, som analyserar dessa aktiviteter och förmågor i huvudsak som egenskaper hos individer, dominerade men kom vid denna tid att utmanas av en mer antropologisk och socialt inriktad forskningstradition som intresserade sig för skriftbruk i olika miljöer: hemmet, föreningar av olika slag och arbetsliv (Barton, 2007; Blåsjö, 2010). Metoderna skiljer sig också åt mellan dessa forskningstraditioner, och den traditionellt mer kvantitativt orienterade forskningen kompletterades med etnografiska studier av skriftbruk. Den etnografiskt inspirerade forskningen om skriftbruk har ett fokus på hur skrift och texter utformas och används i sociala praktiker och vilka kommunikativa funktioner de fyller.

Under senare decennier har vi också kunnat se hur den tekniska utvecklingen genom de digitala medierna förändrar villkoren för skriftspråksanvändningen, och gränser mellan tal, skrift och andra modaliteter löses upp (Blåsjö, 2010). Många professioner har studerats ingående (se till exempel Hållsten, 2008) men mer sällan icke-akademiska yrken. Hur läsande och skrivande ser ut i vardagen inom yrken som byggnadsarbetare, butiksbiträde, fordonsmekaniker, undersköterska och lastbilschaufför har dock analyserats av Anna-Malin Karlsson i *En arbetsdag i skriftsamhället* (2006). Resultaten visar att det finns generella drag som bland annat handlar om att allt fler måste organisera och dokumentera sitt arbete med hjälp av olika texter och blanketter. Vidare kommer allt fler att läsa och använda samma texter, vilket innebär att man måste kunna tolka dem så att man får ut den information som är nödvändig för att klara den egna arbetsuppgiften. Karlsson beskriver en ny skriftkompetens som handlar om att dels behärska rumsligt organiserade

texter, dels kunna förändra och komplettera texter (2006, s. 142ff).¹⁸ En del av arbetslivets texter ingick också i det stora så kallade sakprosaprojektet (för en utförligare beskrivning se Melander & Olsson, 2001) behandlade bland annat bruksanvisningar, manualer och handböcker (Mårdsjö, 2001). Sådana resurser är framträdande delar av den praktik som processoperatörerna i den verksamhet jag studerat ägnar sig åt.

Systemutveckling och de sociala aspekterna av IT-system

I min studie av planering och genomförande av teknikbyte deltar olika yrkeskategorier, en del är interna och verksamma vid företaget, andra är externa och hyrs in för sin expertis. Frågor om det slags förändringar som teknikbyten utgör bör som jag ser det kopplas till diskussionen kring användarnas delaktighet och möjlighet till påverkan samt till villkor för lärande och kunskapsöverföring i den aktuella verksamheten.

Designprocesser avser i tekniska termer utveckling och implementering av nya datorbaserade system. I IT-systemens barndom handlade detta främst om att lösa ledningens problem (Greenbaum & Kyng, 1991, s. 7f). När väl användarna kom in i designprocessen, handlade det till en början i första hand om teoribaserad designutveckling (Gulliksen & Göransson, 2002, s. 114).¹⁹ Som en reaktion på denna utveckling kom Ehn med flera under 1970-talet med en ny modell för systemdesign, som har kommit att kallas den skandinaviska skolan.²⁰ Bakgrunden till att denna modell utvecklades var det politiska klimatet och de nya lagar som kom på arbetsmiljöområdet (Bødker, Ehn, Sjögren, & Sundblad, 2000). Modellen betonade användarnas deltagande i utvecklingsprocessen. Användarnas färdigheter skulle bli bättre och systemen skulle bli mer användarvänliga. Datorsystem betraktades som verktyg för att öka kvalitén i arbetet, inte bara produktiviteten. Dimensioner som makt och konflikter mellan olika aktörer i designprocessen lyftes fram och diskuterades. Fokus för

¹⁸ För en utförligare beskrivning av skrivforskningen se till exempel Blåsjö, 2010; Hållsten 2008; Karlsson, 2006. Internationell forskningsöversikt se till exempel Bazerman, 2008.

¹⁹ Se Gulliksen och Göransson (2002, kap. 2) för olika inriktningar av användarcentrerad systemdesign. Kap. 3.3 för olika typer av riktlinjer och standarder för att uppnå användbarhet i designlösningar mm. Kap. 4.4 för historik över olika modeller för användarmedverkan i designprocessen.

²⁰ För en utförligare beskrivning av den skandinaviska skolan se Bødker, Ehn, Sjögren, & Sundblad (2000) samt Greenbaum och Kyng (1991, s. 10ff).

de nya systemen var aktiviteterna och deras sammanhang (Greenbaum & Kyng, 1991, s. 2).

Under 1980-talet blev användarnas roll i designprocessen åter aktuell bland annat genom utvecklandet av forskningen om Human-Computer Interaction (HCI) (Bannon, 2000, s. 231). HCI samlade forskare från många olika discipliner och syftet var att förbättra designprocessen och datasystemen genom att bättre förstå de mänskliga förutsättningarna för samspel med teknik. I fokus hamnade användargränssnittet (Bannon, 2000, s. 231). Lucy Suchman kom år 1987 med ett viktigt bidrag till debatten. I boken *Plans and Situated Actions* kritiserade hon forskningen inom HCI för att vara alltför teknikfokuserad. Utgångspunkterna i designprocessen ska, enligt Suchman, vara interaktion och praktikens situerade handlingar. Hon vill lyfta fram teknikens sociala aspekter och då speciellt hur datasystem ska utformas för att stödja den kollaborativa dimensionen av arbete.²¹ Suchman (2007) återkommer till dessa frågor och ifrågasätter teknikens överordnade roll (s. 259). Hon ser istället relationen mellan individer och redskap som ett ömsesidigt och kontinuerligt konstituerande:

The alternative perspective suggested here takes persons and machines as contingently stabilized through particular, more and less durable, arrangements whose reiteration and/or reconfiguration is the cultural and political project of design in which we are all continuously implicated. Responsibility on this view is met neither through control nor abdication but in ongoing practical, critical, and generative acts of engagement. The point in the end is not to assign agency either to persons or to things but to identify the materialization of subjects, objects, and the relations between them as an effect, more and less durable and contestable, of ongoing sociomaterial practices. (Suchman, 2007, s. 286).

Suchman tillhör, tillsammans med bland annat Schmidt och Bannon, en skara forskare och designers från olika discipliner som samlades kring ett intresse för forskning kring Computer Supported Cooperative Work (CSCW) (för en utförligare beskrivning av den utveckling jag här kort beskriver, se Schmidt & Bannon, 1992; Schmidt, 2011a, 2011b). En av orsakerna till uppkomsten av CSCW som forskningsfält var datorernas allt större utbredning. Förhoppningen var att de samhällsvetenskapliga disciplinerna skulle inspirera designers vad gäller metoder att studera arbetsgrupper (Schmidt, 2011b).

²¹ För en utförligare beskrivning av kritiken mot HCI se till exempel Bannon (2000), Heath och Luff (2000), Engeström och Middleton (1998).

Designprocessen av IT-stöd inom processindustrin har bland annat Norros (1998) studerat. I likhet med Suchman ser hon att utvecklandet av nya arbetsredskap förutsätter flera aktörer, förutom användare och utvecklare även ledningen (s. 175). Norros ser ett samband mellan IT-stödets flexibilitet, komplexitet och förutsägbarheten i designprocessen (s. 160). Ju mer omfattande IT-stödet är, desto mer komplicerad blir utvecklings- och designprocessen. Men det handlar inte bara om att förutse problemen utan också om att definiera möjligheter (s. 159). Driftstopp kan ses som ett hot men också som en möjlighet att utveckla systemet och därmed bli en del av konstruktionen av operatörernas expertis. Problemlösningssituationerna kan bli tillfällen för operatörerna att lära nytt. Samma slutsats kom Gustavsson (2000) fram till i sin studie av processoperatörer där om- och tillbyggnation av produktionen innebär nya och unika tillfällen att lära sig både anläggningen men också ny produktionsteknik. Teknik- och kompetensutveckling har ett starkt samband enligt en rad forskare (se till exempel Ellström, 1997; Lundqvist, 1996), och för att ny teknik ska sammansmälta med verksamheten krävs det både organisation och medvetenhet vid inköp och implementering (Anderson, 2000).

Forskning om processoperatörer och deras arbete

Forskningen om operatörsarbete har pågått i decennier både nationellt och internationellt (för översikter se Bergman, 1995; Davidson & Svedin, 1999; Sederblad, 1993; Zuboff, 1988). Under lång tid dominerade det ergonomiska perspektivet med fokus på bland annat arbetsbelastning och stress (Sandén & Johansson, 1990) men också på kognitiva aspekter som problemlösning och beslutsfattande (Brehmer, 1993) samt psykologiska aspekter av ny teknik, innovationer och lärande (Aronsson, 2012; Lennerlöf, 1986). Mitt intresse ligger närmre den inriktning som studerar relationen arbete, teknik och organisation (Bergman, 1995; Zuboff, 1988).

Mekanisering, automatisering och datorisering

Konsekvenserna av den snabba teknikutvecklingen för arbete och arbetsprocesser råder det delade uppfattningar om. Under flera decennier gick diskussionen hög huruvida tekniken utarmar (Braverman, 1985) eller berikar (Blauener, 1964) arbetet. I den första tolkningen anses teknikutvecklingen och den därtill kopplade tayloristiska modellen för arbetsdelning vara orsak till arbetets

utarmning och degradering. I den andra tolkningen ser man istället att tekniken möjliggör en uppkvalificering av arbetet. I dessa tidiga studier av högt mekaniserade processer har tekniken ett betydande förklaringsvärde, även om man således drog olika slutsatser (Bergman, 1995, s. 15). Under 1970-talet kom Kern och Schumann med en studie som visade på en betydligt mer sammansatt bild av mekaniseringen inom industrin där ”den tekniska utvecklingen hade inte bara tillfört industriarbetet en rad nya kvalificerade arbeten utan också resulterat i en tilltagande polarisering mellan enkla okvalificerade arbeten och sådana som var mer kvalificerade och mindre belastande” (Bergman, 1995, s. 31). Studien visar å ”ena sidan fortsatt dominans för tidigare former av repetitiva delarbeten samt utbredning av enkla automatkontrollerade arbeten” men å andra sidan den samtidiga ”framväxten av en liten grupp, genuint nya och kvalificerade, kontrollrumsarbeten (främst inom materialomvandlande processer i kemisk industri) samt kvalificerade underhållsarbeten” (Bergman, 1995, s. 32).

I början av 1980-talet kom en ny studie av Kern och Schumann som visade på industriarbetets reprofessionalisering med tydliga krav på ökat tekniskt kunnande. Men det är inte tekniken som är orsak till dessa förändringar utan snarare förändrade marknadsförhållanden och nya arbetspolitiska idéer (Bergman, 1995, s. 33) som till exempel arbetsrotation och samordnare. Studien fick omfattande kritik men satte igång en diskussion kring rationaliseringens många olika orsaker. Under lång tid var tekniken förklaringen till arbetets förändrade karaktär (vare sig det var upp- eller nerqualificering), de senaste decenniernas forskning har visat att teknikutvecklingen påverkar arbetets innehåll och det syns tydligt i min studie. Inom byggsektorn har teknik och vetenskaplig utveckling varit drivande i arbetet med att rationalisera tillverkningsprocessen för att i nästa led kunna bygga bättre och billigare bostäder. De tayloristiska principerna för organisering av arbete, med massproduktion och en hög grad av arbetsdelning, passade under lång tid processtillverkningen av byggmaterial. I början av 2000-talet ser bostadsbyggandet radikalt anorlunda ut med en ökad (internationell) konkurrens, kundanpassning och kortare produktionsserier. Detta ställer nya och delvis andra krav på industriarbetets organisering med bland annat ökad flexibilitet hos arbetskraften.

Utmärkande drag för processoperatörsarbete

De arbetsuppgifter som gjutarna ägnar sig åt i gjutstationen utgörs till stora delar av operatörsarbete. Forskning kring operatörsarbete inom industrisektorer har under lång tid bedrivits av Ellström och hans forskargrupp i Linköping inom bland annat industrigrenar som massa och papper samt petroleum (Davidsson & Svedin, 1999; Ellström, 1996, 1997; Gustafsson, 2000). Ellström (1997, s. 7) sammanfattar de utmärkande dragen i det arbete som processoperatör utgör. För det första handlar det om att kunna hantera olika typer av osäkerheter som inträffar under arbetets gång. För det andra handlar det om kombinationen av höga kompetenskrav och få lärtillfällen (Gustafsson, 2000). Dagens produktionssystem har en högre driftsäkerhet än tidigare vilket innebär färre driftstopp. Antalet tillfällen att tillägna sig erfarenheter inom ramen för processtillverkningen har blivit färre. Nya informationsbaserade produktionssystemen har medfört att informationsmängden ökar både i volym men också på detaljnivå med exakta värden som uppdateras automatiskt hela tiden. Information kring processen presenteras i olika former, allt från digitala mätvärden till diagram, grafer med mera. För operatörer inom petrokemisk industri har avståndet till processen ofta varit längre än för dem inom till exempel pappersmassa- eller stålindustrin, där kontakten varit mer nära och direkt. Sist handlar det om ökade krav på samverkan och kommunikation mellan olika avdelningar och personalkategorier. Driftstopp i stora ofta integrerade system kan orsaka omfattande skador på anläggning och utrustning och då gäller det att snabbt samarbeta för att om möjligt undvika produktionsavbrott.

Samverkan i processoperatörsarbete

Som kommer att framgå av analyserna, blir de olika momenten i processtillverkningen av Ytong allt mer beroende av varandra, från malning av råvaror till efterbearbetning och lagerhållning. Detta innebär att samverkan mellan olika yrkesutövare blir centralt för att verksamheten ska kunna bedrivas utan störningar. Hur samarbete kan se ut i processoperatörsarbete (petrokemisk industri) och stränggjutning (stålindustrin) har Bergman studerat i *Moderna lagarbeten* (1995). Bergman visar på det diversifierande och mångskiftande arbete som operatörsyrket kan utgöra men skillnaderna kan också vara stora inom och mellan olika industrisektorer. För en processoperatör gäller det att anpassa sig till den lokala produktionsprocessens logik (s. 378), där kraven på

kollektiv problemlösning och samarbete är stora. I spåren av de datoriserade styrsystemen uppstår det en ny form av lagarbete som kallas *tekniskt teamartad* och den är ”teknisk därför att samarbetet syftar till att sätta ett komplicerat och omfattande produktionsredskap i rörelse och för att tekniken i så hög grad strukturerar samarbetshandlingarna med avseende på tid, rum och innehåll; teamartad därför att de aktörer som träder in i samarbetet i hög grad formar det genom sin kollektiva kompetens och att hjälphandlingar kan ges genom att man direkt deltar i arbetskamraters arbete”. Vidare sägs ”att omfattningen av den ömsesidiga hjälp som ges bestäms och säkras genom utvecklandet av kollektiva normer.” (1995, s. 306). Inom ramen för denna typ av samarbete blir aktiviteter som gemensam problemlösning, kunskapsreproduktion och informationsutbyte viktiga. Det kan handla om att tillsammans laga och byta utrustning i fabriken till att informera kollegorna om något som hänt under dagen. Det är viktigt att man utbyter information om vad som händer i produktionen.

Bergmans studie visar att kontrollrummet är fabriken sociala centrum. Det är där som olika former av samverkan, problemlösning och erfarenhetsutbyte äger rum. Operatörerna visade sig vara mycket aktiva i arbetet med att styra och kontrollera processen. Processtillverkning förutsätter total koncentration av operatören hela tiden och det kan vara ett krävande arbete att skapa rutiner. Processtillverkning är till sin natur svår att styra, eftersom det är många faktorer som spelar in. Istället får operatören rikta in sig på att förutse och klara oväntade driftstopp.

Kvalifikationskrav för processoperatörer

Bergman menar att dagens kvalificerade automationsarbete skiljer sig från sina föregångare och det gäller främst att ”arbetet är mer informationsbaserat och inriktas mot ännu större och komplexa tekniska system. Dessutom har den omfattande insatsen av datoriserad processtyrning medfört att rutinmässigt reglerande minskat; arbetets tyngdpunkt har förskjutits alltmer i riktning mot föregripande av ingrepp, optimering, problemlösning och störningshantering.” (Bergman, 1995, s. 368). De kunskaper som dagens arbete kräver, och som också passar in på bland annat gjutarnas arbete i min egen studie, delar Bergman in i två kategorier, processberoende/processspecifika och processberoende/processövergripande (Bergman, 1995, s. 123f).

De *processberoende kvalifikationerna* består av två kategorier; med hantverksmässiga kvalifikationer avses till exempel materialkänsla, materialkunskap och manuell skicklighet medan tekniska kvalifikationer avser abstrakta tekniska funktions-sammanhang, kunskap om anläggningen, maskinerna och annan utrustning och apparatur som används. Kvalifikationerna tillägnas inom ramen för det vardagliga arbetet.

De *processberoende kvalifikationerna* är av mer generell karaktär och därför överförbara till andra verksamhetsområden. Till dessa räknas flexibilitet (kunna anpassa sitt handlande till nya produktionsvillkor), teknisk intelligens (förmåga till kausalt, abstraherande och hypotetiskt tänkande), perception (varseblivning), teknisk sensibilitet (förmåga att tänka sig in i abstrakta tekniska sammanhang) och ansvar (förmåga till ett medvetet och självständigt förhållningssätt till arbetet). Inom ramen för denna kategori ryms även sociala kvalifikationer som till exempel kommunikationsförmåga och kollektiva kvalifikationer som samarbetsförmåga.

Processoperatörsarbetet kräver både processspecifika och processberoende kunskaper och där ingår ett betydande inslag av intellektuella färdigheter. Zuboff (1988) beskriver i sin studie av processoperatörer inom pappersindustrin vilka förändrade krav en datoriserad produktion innebär och hur villkoren för arbetet har förändrats. Under lång tid var arbetarens kropp det centrala produktionsredskapet inom industrin. Arbetsgivarna försökte på olika sätt ”fostra” arbetarna (Willis, 1983). Ett exempel på detta var de lediga måndagarna som under lång tid tillämpades inom en rad hantverksyrken, både utomlands (Zuboff, 1988, s. 32) men också i Sverige (Edgren, 1996; Isacson & Magnusson, 1983). Denna tradition eller ”rättighet” följde på många håll med in i fabriken och produktionen blev lidande. Många arbeten var relativt okvalificerade, men det fanns samtidigt kunniga arbetare med omfattande erfarenheter. Men den erfarenhetsbaserade kunskapen som de besatt visade sig ha sina brister till exempel när det gällde att förbättra produktionsmetoder och utveckla nya produkter. Arbetssättet krockade med utvecklingen inom teknik och vetenskap som byggde på helt andra arbets- och produktionsmetoder där ingenjörerna hade en framträdande roll. Automatiseringen har kommit att innebära ett arbete under andra former – kontrollrumsarbete med datoriserad produktion och informationstekniska redskap. Det digitala informationssystemet översätter produktionsprocessen till olika former av representationer och gör aktiviteterna synliga på ett sätt som tidigare inte var möjligt (Zuboff, 1988, s. 10). För operatörerna handlar det om att se, värdera och respondera

på mätvärden, grafer och diagram i användargränssnittet. Den digitala miljön gör kunskaper och färdigheter distribuerade där operatörens arbete blir att hantera relationen mellan de elektroniska symbolerna på skärmen och produktionsprocessen (Zuboff, 1988, s. 79). För operatörerna innebär det en fysisk distansering som gör att deras färdigheter går från att vara rutin- och regelbaserade (*action-centered skills*) (Zuboff, 1988, s. 61) till att bli mer kunskapsbaserade och analytiska (*intellective skills*) (Zuboff, 1988, s. 10). För operatören handlar det inte ”bara” om att reagera direkt utan om att se orsaker och samband där ”data needed to be translated into information, and information into insight” (Zuboff, 1988, s. 92) för det är först då man kan utföra sitt arbete. Det är den rika informationsmiljön i den datoriserade produktionen som Zuboff ser som unik och gör att operatörsarbetet i grunden förändrats. Med IT kan driftinformation insamlas, bearbetas, presenteras och arkiveras på ett sätt som tidigare inte var möjligt.

Informatisering och textualisering av processoperatörsarbetet

Tidigare hade operatören även på Yxhult ett nära och fysiskt förhållande till produktionen men teknikutvecklingen har kommit att innebära allt mindre av tungt, fysiskt kroppsarbete. Den ändrade medieringen har medfört att syn, lukt, hörsel och andra sinnen inte blir lika viktiga längre (se också Zuboff, 1988, s. 63) eller möjliga att använda i yrkesutövningen. Informationen som tidigare var direkt och fysisk är nu indirekt och ersatt av en rad digitala symboler på skärmen, det har skett en *informatisering*. Det sker en transformering till en informationsmiljö med ett ökat inslag av texter och redskap som synliggör en organisations aktiviteter och kunskaper. Genom vårt samspel med medierande redskap blir erfarenheter och kunskaper systematiserade, explicita och kollektiva. De består av erfarenheter som genererats under flera decennier och som vi nu tillgodogör oss digitalt genom olika former av symboler, Zuboff beskriver det som att arbetet *textualiserats* (Zuboff, 1988, s. 175).

Man ska inte uppfatta detta som att det inte har funnits någon skriftlig dokumentation tidigare. I produktionen har det under lång tid funnits olika typer av produktionslistor, dagböcker, journaler och andra typer av dokument. Zuboff (s. 178ff) skiljer mellan elektronisk och pappersbaserad text. För det första är den elektroniska texten systematiskt organiserad och mer informationsrik. Ett exempel är flödesscheman som synliggör produktionens aktivite-

ter på ett helt annat sätt än tidigare. Verksamheten blir transparent för många, inte bara för gjutarna och hjälpgjutarna. Information blir också tillgänglig på olika detaljnivåer. För det andra motsvarar strukturen på texten och dess innehåll mycket av de kunskaper och färdigheter som tidigare var implicita för verksamheten. Den elektroniska texten är till skillnad från den pappersbaserade mer oberoende av tid och rum. Detta oberoende innebär både en centralisering och decentralisering. Centralisering i bemärkelsen att information lätt kan samlas och bearbetas elektroniskt. Decentralisering i bemärkelsen att nya dokument lätt bildas och sprids, ett exempel är olika former av rapporter som IT-systemet kan generera. Till sist handlar det om att avsändaren är mer osynlig i en elektronisk text än vid pappersbaserad.

Med en muntlig kultur förvärvas och utövas kunskaper som en del av arbetet. Man lär sig genom att imitera, delta och lyssna på andra och man vet det man kommer ihåg (Zuboff, 1988, s. 176). Många delar samma kontext och den muntliga kulturen bygger på fysisk närhet, det är här och nu som gäller (s. 177). Den muntliga traditionen är många gånger intimt förknippad med hårt fysiskt arbete och identitet. Men få kan artikulera eller förklara sina kunskaper. När produktionen datoriseras transformeras handlingar till text och medieras i ett helt nytt sammanhang där text delvis ersätter tal och kulturen blir skriftbaserad (s. 215). Då gäller det för operatören att utveckla en känsla av förtroende för de nya medierande redskapen. Zuboff (s. 79ff) beskriver detta bemästrande av den nya tekniken i två steg. För det första handlar det om att förlita sig på det nya arbetsredskapet. Vad betyder de olika symbolerna på skärmen? Vilka symboler hör ihop med vilken utrustning och hur ser relationen ut dem emellan. För det andra handlar det om att skapa sig en bild över och förståelse för vad mina olika handlingar får för konsekvenser. Den kontextuella information som tidigare var en viktig del av arbetet förändras när operatören flyttar in i kontrollrummet. Nu är han hänvisad till olika former av data på skärmen. Vid driftsättningen av ett nytt IT-stöd för autoklaven visade sig detta flera gånger. För operatören handlar det om att tillägna sig nya intellektuella färdigheter för att bli en kompetent operatör i en helt ny informationsmiljö.

Den transformation av arbetet som teknikbytet innebär gör att operatören får tillgång till en informationsmängd han tidigare inte hade. Men den nya och rika informationsmiljön betyder inget i sig, det är fortfarande så att operatören måste tolka och ge innebörd åt informationen för att kunna utföra arbetsuppgifterna (s. 250). Det gäller med andra ord att utveckla färdigheter som är mer

kunskapsbaserade och analytiska, men för att det ska fungera ser Zuboff lärande som en viktig utgångspunkt: ”learning is never complete, as new data, new events, or new contexts create opportunities for additional insight, improvement, and innovation” (s. 305). Lärande och kunskapsutveckling blir på så sätt en ständigt pågående process och en del av det dagliga arbetet.

I Zuboffs studie ägde introduktionen av IT rum vid olika pappers- och massafabriker. Synen på ny digital produktionsteknik och utbildning skiftade bland cheferna som var inblandade i dessa förändringar. En del såg den nya tekniken som ett sätt att reducera antalet personer i produktionen och därmed minska kostnaderna. Andra uttryckte sig som att det var lättare att hantera teknik än människor. Men det fanns också chefer som insåg att teknikbytet innebar en möjlighet till att utveckla operatörsarbetet. Trots detta kom man att underskatta behovet av utbildning och orsaken är, enligt Zuboff, att man inte ser att kunskapen är distribuerad i organisationen (s. 254). Den utbildning som genomfördes för operatörerna var på olika nivåer allt från att ”bota dataskräck” och lära sig tangentbordet till att lära sig hantera det nya digitala produktionssystemet. Som i all utbildning skiftade intresset bland operatörerna men vinnarna var de som kunde utveckla sin expertkunskap. Operatörerna ansåg att de redan tidigare hade kunskapen om hur produktionen skulle förbättras men att de saknat verktyg. Men med IT fick de ett redskap som kunde omsätta deras erfarenheter och implicita kunskaper till information som även cheferna förstod och accepterade. För första gången kunde de nu bevisa att de behärskade tillverkningen bättre än cheferna (s. 260ff). Teknikbytet innebar också en utmaning för cheferna i deras roll som ledare. Många av dem hade svårigheter att hantera den nya informationsrika arbetsmiljön med abstrakta och ”osynliga” operatörsarbeten. Cheferna var vana vid traditionell processtillverkning där arbetet var fysiskt och knutet till en maskin. Nu sköter operatörerna sitt arbete från en stol i ett kontrollrum, och hur mäter man då arbetsinsatsen som till exempel analys- och problemlösningsförmåga. För cheferna handlar det om att motivera operatörerna. På så sätt får införandet av ny teknik konsekvenser för hela organisationen där det gäller att bli en lärandemiljö för att kunna dra nytta av tekniken (s. 308). Zuboffs forskning ger underlag för en jämförelse av verksamheten vid Yxhult.

Zuboffs ingående och detaljerade beskrivningar av arbetslivet fick under 1990-talet efterföljare inom ramen för det forskningsfält som brukar benämnas workplace studies och som jag tidigare nämnt (Heath och Luff, 2000; Luff, Hindmarsh & Heath, 2000).

Att lära och samarbeta i teknikintensiva miljöer – ett nytt forskningsfält

Forskningsstrategin inom ramen för workplace studies innebär att man gör ingående beskrivningar och analyser av olika sociala praktiker med fokus på samspelet mellan teknik, organisation och interaktion. Luff, Hindmarsh & Heath (2000) ser detta slags studier som ett samhällsvetenskapligt bidrag till CSCW. Utmaningen är att visa på komplexiteten och den lokala produktionen som ett samspel mellan individen, kollektivet och tekniken inom organisationen. Syftet med arbetsplatsstudierna är, enligt Schmidt (2000, s. 145), inte att komma med specifika designrekommendationer utan snarare att visa på hur arbete utförs i olika sociala praktiker (för en utförligare beskrivning av skillnaderna mellan arbetsplatsstudier och CSCW och HCI, se Heath och Luff 2000). Gemensamt för arbetsplatsstudierna är användningen av bland annat etnometodologiska perspektiv (Button, 2000) och interaktionsanalys (Jordan & Henderson, 1995), båda metoderna har sina teoretiska utgångspunkter i att forskningen måste utgå från en analys av deltagarnas aktiviteter i olika sociala praktiker. Arbetsplatsstudierna belyser olika frågeställningar. En del av dessa rör hur arbetsuppgifter utförs och hur människor samordnar sina handlingar med mänskliga och tekniska resurser. I dessa fall kan empirin bestå av dokumentation av arbetsmiljöer som samordningscentraler och kontrollrumsmiljöer som cockpit (Hutchins & Klausen, 1998), flygledningscentral (Goodwin & Goodwin, 1997; Sanne, 1999), kommandobrygga (Hutchins, 1995), kollektivtrafikledning (Heath & Luff, 2000; Theureau & Filippi, 2000) eller sjukhus (Engeström, 1995; Rystedt, 2002). Mer sällan har studier inom denna teoriram uppmärksammat industriarbete av det slag jag analyserat.

Att analysera lärande i arbetspraktiker i ett sociokulturellt perspektiv

Det sociokulturella/sociohistoriska perspektivet på lärande och kunskapsbildning handlar om hur kunskaper och färdigheter återskapas och förnyas i samhället (Vygotsky, 1934/1986; Wertsch, 1991; Säljö, 2000, 2005). Grundläggande för ett sådant perspektiv är intresset för a) mediering av mänskliga handlingar genom olika redskap, och b) hur institutionalisering av kunskaper och färdigheter går till. Med mediering avses användning av redskap genom vilka människor kommer i kontakt med och bearbetar sin omvärld. Vi möter såle-

des inte världen sådan den i någon mening egentligen är, utan vi samspelar med omvärlden genom *medierande redskap* (Säljö, 2005). Dessa redskap representerar *externaliseringar* (Donald, 1991) av mänskliga insikter och kunskaper, det vill säga insikter och kunskaper som lagts utanför den mänskliga kroppen och som byggts in i kulturella redskap (se Säljö, 2005, s. 28), som människor samspelar med i dagliga verksamheter. Redskapen har en inbyggd dimension som kan förstås som en form av *reifering* (Wenger, 1998) eller förtingligande. Man kan beskriva det som att kunskaperna blir distribuerade mellan de *kulturella redskapen* och individerna. När man utvecklar nya fysiska artefakter, som i fallet med det nya härdningsprogrammet för autoklaverna, är det inte alltid möjligt att reifiera alla befintliga kunskaper kring ett problem, en del blir alltid kvar till deltagarna att ta hand om (Wenger, 1998, s. 63).

Kulturella redskap och mediering

På en analytisk nivå kan kulturella redskap sägas vara av två slag; intellektuella (eller språkliga/diskursiva) och fysiska (artefakter). Exempel på intellektuella redskap är språkliga kategorier som begrepp, måtenheter (tryck, kilo, gram), formler, alfabet, olika symbolsystem och så vidare. Enlig Vygotsky (1986) kan språket betraktas som det viktigaste intellektuella redskapet för mänsklig verksamhet. Fysiska redskap (artefakter) är redskap som vi människor tillverkar och som fått mer eller mindre bestämda egenskaper. Det kan till exempel vara mätinstrument, maskiner, datorer, papper och penna och all annan teknik som människan utvecklat. En viktig utgångspunkt för ett sociokulturellt perspektiv är att det i praktiska verksamheter oftast inte går att hålla isär diskursiva redskap och artefakter. Exempel på medierande redskap som samtidigt är fysiska och diskursiva (Cole, 1996; Säljö, 2000, s. 80) är linjalen, litermättet och termometern. De är för övrigt också exempel på artefakter som används i den miljö jag studerar. Den diskursiva dimensionen (centimeter, liter och grader) är inskriven i artefakten och konstitutiv för dess användning (Ramsten & Säljö, 2004). Det är i de sociala handlingarna som redskapen får sin medierande funktion och det är i praktikerna meningsskapandet sker. Med tiden har redskapen blivit alltmer sammansatta, specialiserade och kraftfulla och det får konsekvenser för läroprocesser. Det är genom att delta i praktiken som man lär sig verksamhetens många redskap, både fysiska och diskursiva. ”En viktig aspekt av approprieringen av ett kulturellt redskap är således övervinnandet av motstånd. Detta motstånd kommer av att det kulturella redskapet har

meningserbjudanden som inledningsvis inte är intuitivt tillgängliga för individen. De kollektiva erfarenheter som kodifierats i redskapet, och i dess användning i en viss praktik, är inte parallella med de erfarenheter som individen gjort.” (Säljö, 2005, s. 231)

Verksamhets- och aktivitetssystem

För att man ska kunna agera som en kompetent medlem inom ramen för institutionaliserade verksamheter, som Yxhult kan sägas vara exempel på, måste man vara förtrogen med och känna till de redskap och procedurer som används och som kan ha utvecklats under lång tid (Säljö, 2005). Den institutionalisering av verksamheter som sker över tid får också konsekvenser för individens lärande, människor måste lära sig handla i olika situationer under skiftande förutsättningar. För att förstå denna utveckling där olika enheter eller faktorer påverkar varandra och är ömsesidigt beroende, kommer jag, som jag redan tidigare sagt, att använda mig av begreppet aktivitetssystem som överordnad kategori. Utgångspunkten för aktivitetssystemet är det gemensamma målet med aktiviteten (i detta fall att producera bostäder) och i ett komplext samhälle upprätthålls arbetsdelningen genom en mångfald aktivitetssystem (Engeström, 1987, 2000; Engeström & Sannino, 2010). Analytiskt kan man se ett aktivitetssystem som en pågående, institutionaliserad verksamhet som upprätthålls genom ständigt pågående mänskliga handlingar (actions) och operationer (operations). Handlingar kan, i detta perspektiv, sägas vara individuella aktiviteter med ett mål inom ramen för den överordnade aktiviteten, medan operationer är rutinmässiga till sin karaktär. Inom ramen för institutioner kan handlingarna ses som dubbelriktade processer som påverkar och strukturerar varandra. I vårt samhälle är de institutionella processerna nuförtiden komplicerade, processen att producera och bygga bostäder kan ses som ett exempel på detta. I denna studie likställer jag aktivitetssystem med verksamhetssystem då de utgör ett överordnat sammanhang för de aktiviteter som äger rum på individ-, organisations- och samhällsnivå. Dessa nivåer samspelar och det handlar då om politik (samhällsnivå), företag och intresseorganisationer inom byggbranschen (organisationsnivå) samt enskilda personer och arbetslag (individnivå).

Arbete, praktikgemenskaper och socialisation

Wenger vill med en social teori för lärande lyfta fram de sociala dimensionerna av lärprocessen och han intresserar sig främst för arbetsplatser. Man kan se *situerat lärande* (Lave, 1988; Chaiklin & 1993; Lave & Wenger, 1991) och *praktikgemenskaper* (communities of practice) (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998) som en vidareföring av en del grundläggande tankar i ett sociokulturellt och socialt perspektiv på kunskap, lärande och socialisering. Lärande handlar i detta perspektiv om att vara en aktiv deltagare i olika sociala praktiker och om att utveckla identiteter i relation till praktikens medlemmar (Lave & Wenger, 1991). Begreppet lärande är brett och kan användas på många olika sätt (för en utförligare diskussion, se Säljö, 2005, 2010). På individnivå handlar det om på vilket sätt man tillgodogör sig gör sig de kunskaper och färdigheter som man möter inom ramen för olika sociala praktiker (Säljö, 2005). På en kollektiv nivå handlar det om att grupper och organisationer utvecklas och tillgodogör sig erfarenheter. Gemenskapers viktigaste dimension är deras historiska och sociala sammanhang. Språket utgör den viktigaste kollektiva resursen. Men förutom en delad historia så kännetecknas en praktikgemenskap av ömsesidigt engagemang och ett gemensamt uppdrag. Wengers modell lyfter fram lärandets sociala dimensioner och en praktikgemenskap har två centrala komponenter; deltagande och reifiering (Wenger, 1998). Som begrepp avser praktikgemenskaper en större social gruppering som deltar i gemensamma verksamheter och befinner sig på organisationsnivå (Wenger, 1998). Det kan med andra ord vara en arbetsgrupp, en avdelning eller en hel arbetsplats som K-fabriken till exempel.

Redovisningen av Wengers modell i det följande är inte komplett. Begreppet praktikgemenskaper används i texten synonymt med praktiker och gemenskaper. Jag börjar med aktiviteter som äger rum inom ramen för en praktikgemenskap för att sedan beskriva deltagande och aktiviteter över och mellan olika praktiker. Det handlar speciellt om utvecklandet av gränsobjekt och gränspraktiker. Dessa begrepp kommer att vara centrala för min analys. Därefter följer en redogörelse för identitetsutveckling och Wengers användning av begrepp som erfarenhet, kompetens och lärande.

Samarbete och socialisering inom praktikgemenskaper

Alla verksamheter, så också Yxhult, utgör i detta perspektiv en samverkan inom ramen för olika praktikgemenskaper. Sådana gemenskaper kännetecknas av att hela tiden vara i rörelse; de är både en social process och ger samtidigt individuella erfarenheter. Gemenskapen definierar både tillhörighet och medlemskap. Medlemmarna i praktiken utgör ofta en heterogen grupp där deltagarna har skilda och komplementära kunskaper och erfarenheter. Varje deltagare kan sägas ha en unik plats med en unik identitet, där relationen till de övriga medlemmarna är avgörande. Av den anledningen kan en praktik utvecklas till en mycket förtätad och stark nod av interpersonella relationer (Wenger, 1998, s. 76). För att en praktik ska fortleva är den beroende av att det tillkommer nya generationer av medlemmar. Utvecklingen, där nykomlingar till en början är perifera deltagare för att med tiden bli fullvärdiga medlemmar, beskriver Lave och Wenger i termer av hur ett *legitimt perifert deltagande* (legitimate peripheral participation) omvandlas till fullt medlemskap (Lave & Wenger, 1991, s. 29). Mötet mellan fullvärdiga medlemmar och nykomlingar är en dubbelriktad process. Det handlar både om individernas lärandebanor men också om gemenskapens reproduktion av kunskap och om förändring. Å ena sidan ska nykomlingarna lära sig praktikens normer, regler och begreppsapparat, men samtidigt utmanas praktiken. Detta var något som blev uppenbart i mitt material i gjutstationen när det kom yngre hjälpjutare med annorlunda livshistorier och intressen än de äldre gjutarna som arbetat i fabriken under stora delar av sitt yrkesverksamma liv. Samtidigt blev hjälpjutarna med tiden erfarna och nya hjälpjutare fick möjlighet att delta. För att socialisationen av nykomlingar ska bli framgångsrik, måste praktiken som resurs för lärande säkerställas (Lave & Wenger, 1991). Men praktiker består inte bara av individer utan även av olika typer av kulturella redskap som till exempel fackspråk eller IT-system. De samordnar våra handlingar och påverkar på vilket sätt vi uppfattar oss själva och omvärlden. För nykomlingar gäller det att lära sig hur redskapen används, de utgör en viktig del av praktikens historia (Bivall & Mäkitalo, 2013).

För att man som nykomling ska kunna tillägna sig praktikens olika redskap, vare sig de är fysiska eller intellektuella, måste man förstå dem och det gör man genom sitt deltagande. En viktig del av deltagandet och identitetsskapandet handlar om att lyssna på alla de berättelser som cirkulerar i och kring prak-

tiken. Historier, skämt och jargonger har ofta en central betydelse i praktikgemenskaper. Ett exempel på den typen av samtal är det Orr kallar ”war stories” (Orr, 1996, s. 125ff). Orr studerade tekniker vid Xerox, ett företag som säljer kopiatorer, skrivare och annan utrustning för dokumenthantering. Teknikernas arbete innebar att de besökte de olika företagen för att på plats utföra olika former av service. De arbetade mycket ensamma och hade ”sina” kunder. Luncherna kom att bli ett tillfälle då de träffades och pratade jobb. Samtalen fick till funktion att engagera, fokusera och samordna arbetet. De kollektiva berättelserna kom att bli viktiga redskap för att dokumentera och cirkulera olika erfarenheter vad gäller arbetsmetoder och utrustning. På så sätt blir erfarenheterna reproducerbara och möjliga att återvinna i andra situationer (s. 126). För de nyanställda teknikerna kom berättelserna att bli ett sätt att komma i kapp erfarenhetsmässigt. Med tiden kom de även att fungera som en biljett för att vinna legitimitet, respekt och delaktighet i gemenskapen (Orr, s. 139). I mitt fall kom dessa möten att äga rum i gjutstationen (Ramsten & Säljö, 2004).

Samarbete och socialisering över praktikgemenskaper

Wenger beskriver ingående lärande- och socialisationsprocesserna inom en arbetsgemenskap och en central dimension i dessa processer rör praktikens *gränser* (boundaries) (Star, 1989; Suchman, 1994; Wenger, 1998). Praktikgemenskaper existerar inte i isolat utan måste förstås som beroende av andra praktiker, man delar ofta både historia, deltagare och redskap (Wenger, 1998). Praktikens gräns kan i vissa fall reifieras genom specifika markörer, det kan handla till exempel om kläder, titlar eller specifika ritualer. I K-fabriken var titlarna viktiga, gjutaren var en person med inflytande och makt, han hade hög status om man jämför med dem som arbetade som armerare eller lossare. Teknikbytet vid autoklaverna som jag ska beskriva i kapitel 6 kan för övrigt också ses som ett typiskt exempel på gränspraktiker. I in sådan situation måste en rad olika yrkeskategorier samarbeta för att skapa en ny produktion.

Samarbete och deltagande över olika praktiker inom och mellan institutioner har blivit allt vanligare i arbetslivet, därav det ökade intresset för att studera hur man kan delta i flera olika praktiker samtidigt (Akkerman & Bakker, 2011). Många arbeten är till sin karaktär heterogena och inbegriper nästan alltid någon form av samarbete med andra professionella grupper, av den anledningen blir praktikens gräns viktig. ”A boundary can be seen as a

sociocultural difference leading to discontinuity in action or interaction. Boundaries simultaneously suggest a sameness and continuity in the sense that within discontinuity two or more sites are relevant to one another in a particular way” (Akkerman & Bakker, 2011, s. 133). Kontinuiteten i aktiviteter och samarbeten kan upprätthållas trots sociokulturella olikheter antingen genom *människor* (boundary crossers) (Suchman, 1994), i Wengers (1998) terminologi brokers, eller genom *objekt* (boundary objects) (Star, 1988, 2010; Star & Griesemer, 1989).

Gränser som resurser för lärande

Att som deltagare röra sig mellan praktiker kan innebära en tvetydighet. Suchman beskriver processen där det gäller att ”enter into territory in which we are unfamiliar and, to some significant extent therefore unqualified” (Suchman, 1994, s. 25). Utmaningen ligger i att balansera över praktikerna, man måste vara tillräckligt avvaktande för att kunna bidra med nya perspektiv samtidigt som man riskerar att inte bli accepterad som deltagare fullt ut. Det gäller därför att utarbeta strategier, eller *gränsfärdigheter* (boundary-crossing competence). För att klara rollen handlar det om att utveckla ”ability to manage and integrate multiple, divergent discourses and practices across social boundaries” (Walker & Nocon, 2007, s. 181). Underhållspersonalen i K-fabriken kan sägas vara ett sådant exempel. De har sin arbetsgrupp där alla reparatörerna på avdelningen ingår. Arbetet sker i verkstaden som är utrustad med verktyg och andra maskiner men också i ute i fabriken olika byggnader. Arbetet kan innebära gemensam problemlösning med kollegorna i produktionsen. Gränserna för vem som gör vad är tydliga, det är reparatörerna som byter reservdelar, lagar maskiner och annan trasig utrustning, inte gjutarna eller autoklaverarna. Även om de senare inte var med i själva utförandet så lärde de sig hur problemet skulle lösas. Andra exempel på yrkesgrupper som kan inneha denna ställning är mellanchefer och projektledare (Wenger, 1998).

Gränsobjekt

I verksamheten på Yxhult finns det en rad olika dokument, blanketter, IT-system, standarder och begrepp som utgör så kallade *gränsobjekt* (boundary object) (Star, 1988, 2010; Star & Griesemer, 1989). De kan beskrivas som objekt som till sin karaktär är både materiella och symboliska. Begreppet har sitt ursprung i en studie vid Berkeley zoologiska museum i Kalifornien där

Susan Leigh Star och James R. Griesemer (1989) studerade insamlandet av däggdjur, fåglar och andra arter. Insamlingen var en aktivitet som engagerade en rad skilda människor, allt från amatörer och deltagare i vetenskapsklubbar till professorer, forskningsassistenter samt administratörer med flera. Arbetet krävde samordning men arbetsmetoderna varierade, man bestämde sig därför för att utveckla gemensamma principer för att underlätta insamling och sammanställning av materialet. Resultatet blev ett antal gränsobjekt som fungerade som ”översättare” eller brygga mellan olika praktiker. Insamlingsmetoderna standardiserades och utgången blev olika dokument för att samla in och beskriva insekter.

Gränsobjekt beskrivs av Star och Griesemer som ” objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly constructed in common use, and become strongly structured in individual site use. These may be abstract or concrete. They have different meanings in different social worlds but their structure is common enough to more than one world to make them recognizable, a means of translation. The creation and management of boundary objects is a key process in developing and maintaining coherence across intersecting social worlds.” (1989, s. 393). De utgör en form av samordnande resurs mellan olika praktiker som gör att man kan samarbeta trots avsaknad av konsensus (Star, 2010, s. 602). ”It is used to mean a shared space, where exactly that sense of here and there are confounded. These common objects form the boundaries between groups through flexibility and shared structure – they are the stuff of action.” (Star, 2010, s. 602f). Upprinnelsen till ett gränsobjekt är ofta någon form av informations- eller arbetsproblem som inbegriper flera praktiker (Star, 2010, s. 612). Inom vården har man till exempel utvecklat ett simuleringsprogram som kan fungera som ett gränsobjekt för sjuksköterskor som ska träna att ge smärtlindring (Rystedt, 2002). Ett annat exempel från vårdområdet är de elektroniska journalerna som underlättar samordningen mellan olika aktörer (Winman, 2012). Det är användningen av objektet som avgör om det fungerar som ett gränsobjekt eller inte (se Star, 2010; Wenger, 1998).

Gränspraktik

Med *gränspraktik* (boundary practice) (Wenger, 1998, s. 114) avses de aktiviteter som äger rum i och med utvecklandet av ett nytt gränsobjekt. Gräns-

praktiken består av representanter från de olika praktikerna som på ett eller annat sätt är involverade i aktiviteten. En gränspraktik kan antingen vara av mer permanent karaktär (ledningsgrupp) eller mer tillfällig (projekt i form av planering, utveckling och införande av IT-system). Ambitionen och intresset från de praktiker som är delaktiga varierar beroende på hur centralt det nya redskapet är för respektive praktik.

Standarder och begreppssystem – språkliga redskap som förändrats

Begrepp, termer och standarder kan ses som gränsobjekt som syftar till att underlätta kommunikation och samordning inom och mellan olika verksamhetssystem. Kategorisering och standardisering är inte några neutrala aktiviteter, i båda fall finns det mer eller mindre starka aktörer (Bowker & Star, 2000, s. 15). Vad gäller standarder så finns det kända strider som till exempel den om standarden för video, en kamp mellan VHS videotapes och Betamax, där den senare förlorade (för fler exempel se Bowker & Star, 2000). En standard är en gemensam överenskommelse inom ett specifikt område, samtidigt ska den fungera inom flera praktiker och möjliggöra samordning. Vid husbyggnation är det många områden som måste samordnas allt från skruvar, fönster och dörrar till el, vatten- och avloppsanslutningar. När det gäller till exempel dörrar handlar det om att de måste tillverkas med hänsyn till gällande regler för brandsäkerhet och ljudisolerings. Standarder ska överbrygga geografiska avstånd och andra skillnader, dörrarna ska fungera i hus oavsett om dörrarna tillverkas i Halmstad eller Kina. Ett annat kännetecken för standarder är att när de väl trätt i kraft kan de vara svåra och omständliga att ändra. Standardiseringsverksamheten är sedan länge en viktig aktivitet inom industrin och dit hör även kontrollen av standarder (Bowker & Star, 2000, s. 15). I kapitel 7 återkommer jag med en ingående beskrivning av hur standardiseringsarbetet, och då specifikt byggstandarder, går till.

Begreppssystem och kategorisering, å andra sidan, kännetecknas av att de ger klara och tydliga principer för de begrepp och termer som ingår i ett verksamhetssystem (Bowker & Star, 2000, s. 10ff). Kategorierna ska och måste utesluta varandra, en björk är en björk och inte en ek. En del begreppssystem är generella som till exempel grammatik och mätsystem. Andra är mer utmärkande och knutna till ett specifikt verksamhetsområde, som medicin eller teknik, och deras kunskapsutveckling (Säljö, 2005). Ur ett sociokulturellt per-

spektiv fungerar både standarder och begreppssystem som hjälp för att strukturera aktiviteter inom ett verksamhetssystem. För att en begreppsapparat ska fungera, måste den vara komplett och ett optimalt klassificeringssystem ska täcka ett helt område (Bowker & Star, 2000) som till exempel sjukdomar - International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD, eller färger - Natural Colour System, NCF.

Inom byggsektorn har det vuxit fram begrepp och termer som är specifika för aktivitetssystemet. Byggande har av tradition varit uppdelat på olika hantverksyrken och på en byggarbetsplats återfinns en rad yrkesgrupper som anläggningsarbetare, murare, snickare och elektriker. Deras kunskapsområden är inte helt lika men med hjälp av språkliga redskap och artefakter kan man utföra arbetet. Men vi tänker sällan på varifrån de kommer eller hur de utvecklats. Begrepp och termer är skapade av oss människor, de är kulturella redskap som medieras via språket (Säljö, 2005, s. 151). Redskapen är ett resultat av diskussioner, kompromisser och ibland till och med konflikter. Av den anledningen är redskapen inte neutrala, de institutionaliserar kunskaper och erfarenheter som finns tillgängliga vid en viss tidpunkt. Numera är skriften en grundläggande del i flesta kulturella redskap och ”denna begreppslika utveckling bidrar till att strukturera människors perception, tänkande och förmåga att utföra konkreta aktiviteter” (Säljö, 2005, s. 145) som till exempel bostadsbyggande. I tillverkningen av Ytong förekommer det olika former av texter som är ständigt närvarande i arbetet. Den fortgående externalisering som äger rum, leder till att våra kunskaper och färdigheter kommer att inriktas på hur man förstår och hanterar olika typer av medierande redskap i ett komplext samspel.

Identitet genom deltagande och förhandling

Som nykomling till praktiken gäller det för hjälpgjutaren att utveckla och forma sin identitet så att den passar in i praktiken. Identitetsformation är den andra process som Wenger lyfter fram. Identitet och lärande har starka band, då lärande transformerar vem vi är och vad vi kan göra (Wenger, 1998, s. 215). Utvecklandet av identiteter bygger på medverkan i praktikens olika handlingar och operationer. För en nykomling gäller det att lära sig praktiken och utveckla en identitet i samspel med denna. Praktikens historia och framtid kan vara mer eller mindre transparenta. Det handlar både om ”att bli någon”, men också om att bli betraktad som någon och detta är ett komplext samspel som

handlar om oss själva men det är också något vi gör tillsammans. Vi identifierar oss med en praktik och vi erkänns som medlemmar av densamma. Identitetsutvecklandet blir därför relationellt och erfarenhetsmässigt, samtidigt som det är både subjektivt och kollektivt. Medlemskapet kan se olika ut, antingen är det centralt eller mer perifert. Kunskapen handlar dels om att veta sin position, dels om att veta vilken kunskap som ”räknas” inom respektive område. Den avgörande mekanismen som bestämmer vårt engagemang i praktiken, är enligt Wenger, den egna inställningen till praktiken.

Erfarenhet, kompetens och lärande

Interaktionen mellan erfarenhet och kompetens är avgörande för lärande, enligt Wenger, där ”[l]earning is a process of social reconfiguration. It transforms communities and economies of meaning” (1998, s. 219). Att veta definieras i förhållande till den specifika praktikens kontext och uppstår ur en kombination av kompetens och erfarenhet (jämför med Gustavssons episteme). När hjälpgjutaren möter gjutaren måste han anpassa sina erfarenheter och kunskap så att de passar gjutarens kompetens. Förhållandet mellan kompetens och erfarenhet är en drivkraft för praktikens utveckling. Den innebär en potential för transformation men också för lärande, individuellt men också kollektivt. Om lärande ses som en transformation av vetande kan det karakteriseras av en förändring i inriktningen mellan erfarenhet och kompetens, oavsett vilken av dem som står för förändringen vid en given tidpunkt (s. 139). Att veta blir därmed en aktivitet hos speciella personer under specifika omständigheter och kunskap svarar mot praktikens krav.

Praktikgemenskapens förhållande till organisationen

En organisation eller verksamhet kan bestå av skilda praktiker. Organisationens roll är att ange riktningen för verksamheten, antingen det handlar om att sälja Ytongprodukter, kraftverk eller hamburgare. Praktiker lever sitt eget liv och är snarare ett svar på organisationen. Wenger formulerar det som att ”communities of practice are thus key to an organization’s competence and to the evolution of that competence” (Wenger, 1998, s. 241). För att åstadkomma ett organisatoriskt lärande måste det skapas förutsättningar för interaktion och kommunikation mellan organisationens många olika praktiker och individer. Det är under dessa möten som meningsförhandlingarna äger rum. För praktikerna handlar det om att samordna sig till en process av organisatoriskt

lärande: vem kan bidra med vad? Genom att göra individer till medlemmar värdesätter man deras medlemskap och de bidrar till verksamhetens utveckling. En annan dimension av organisatoriskt lärande rör de anställdas syn på sig själva och på sitt deltagande. Om de anställda inte anser att deras kompetens tillvaratas och erkänns i organisationen, kan det resultera i att man slutar engagera sig i verksamheten. En individ måste förstå kopplingen mellan de egna handlingarna och verksamhetens övergripande mål, för då kan man bidra till det kollektiva minne som förutsätts för organisationens fortlevnad (Wenger, 1998, s. 252).

Kritik av det situerade perspektivet på lärande

Lave och Wengers (1991, Wenger, 1998) teorier har haft omfattande inflytande på forskning om lärande, utbildning och arbetsliv. Studierna finns inom en rad områden som hälsovård och socialt arbete, industri, vetenskap och akademi (se till exempel Akkerman & Bakker; 2011; Nielsen & Kvale, 2003; Rainbird, Fuller & Munro, 2004). På senare tid har det höjts kritiska röster (se till exempel Barton & Tusting, 2005; Hughes, Jewson & Unwin, 2007a,b) och kritiken handlar om a) svårigheten att definiera vad en praktikgemenskap är, var den börjar och slutar i tid och rum, och vem som är deltagare (Gee, 2005), b) de individuella beskrivningarna av enskilda deltagare som egna aktörer med skilda intressen lämnas ofta utanför i beskrivningen av praktikens medlemmar (Billet, 2007; Edwards, 2005), c) lärande innebär inte per automatik egenmakt (Harris & Shelswell, 2005; Säljö, 2012), d) lärandeformer tenderar att vara reproduktiva och instrumentella istället för att studera hur kunskap transformeras, hur praktiker uppstår, interagerar och upplöses i ett komplext samhälle (Engeström, 2007; Fuller, 2007; Guile & Young, 2003).

En annan inriktning på kritiken handlar om avsaknad av ett maktperspektiv. Perspektivet tar inte hänsyn till att relationen mellan individuellt lärande och praktikgemenskaper innebär att vissa praktiker dominerar över andra (Barton & Hamilton, 2005; Hughes, Jewson & Unwin, 2007a,c; Tusting, 2005). Ett exempel rör förhållandet mellan expert och novis eller mästare och lärling, där den förre ibland ogärna lämnar det utrymme som den senare behöver för att kunna erövra de kunskaper som ett deltagande i praktiken förutsätter. I entusiasmen att förklara lärande som produktiva relationer mellan nykomlingar och experter inom ramen för praktikgemenskaper har man också förbisett kontexten. Arbetets vardag är fylld av konflikter mellan

praktiker men också i förhållande till sociala strukturer. Konflikter är en levande del av alla organisationer och deras roll för lärande och utveckling är viktiga att förstå. Samtidigt verkar organisationer i en större omvärld och då måste kontexten vidgas till större sociala och historiska sammanhang (Barton & Tusting, 2005).

Ett annat problem med många studier som utgår från Lave och Wenger (1991) och Wengers (1998) teorier är att man blandar analytiska och normativa ambitioner och strävanden. Denna utveckling ska ses i skenet av att Lave (1988) var en av dem som i mitten av 1980-talet kritiserade dessa strömningar (Vann & Bowker, 2001) som kan sägas representeras av det kognitivistiska perspektivet och som under lång tid dominerat lärandeforskningen. Problemet med mycket av denna forskning, vare sig det handlar om skolan eller arbetsplatser, är att analyserna tenderar att omvandlas till normativa anspråk på hur lärande ska organiseras för att vara så effektivt som möjligt som om det bara handlar om prestationer eller resultat. De nyliberala idéerna kring samhällets organisering som vuxit sig allt starkare de senaste decennierna återfinns i Wengers (1998) teorier och ligger i linje med utvecklingen av "communities of practice in ways which improve economic competitiveness" (Barton & Tusting, 2005, s. 5). Lärande och kunskap har blivit kommersiella objekt (Vann & Bowker, 2001) med nära koppling till humankapitalteorin.

I följande studie tar jag hänsyn även till kritiken genom att gå tillbaka till perspektivets generiska och analytiska ambitioner och undersöker sålunda hur deltagare från olika praktiker medverkar i gemensamma aktiviteter. I detta fall handlar det om införandet av ny produktionsteknik inom processindustrin. Digitaliseringen omvandlar många av våra arbetsplatser och kommer fortsätta göra det. Teknikbyten utgör därför en situation där medlemmar från olika praktiker måste samarbeta. En beskrivning av gränspraktikens deltagare och aktiviteter görs. I denna beskrivning ingår även en redogörelse för premisserna kring teknikbytet. Allt för att kunna genomföra en rimligt fullödlig kontextuell analys. En annan central aktivitet i produktionen handlar om introduktionen av hjälpgjutarna. Resan från att vara novis till att bli en kompetent deltagare handlar om att erövra praktikens redskap och historia. I takt med att produktionen automatiseras och datoriseras ändras förutsättningarna för kunskapsdelning mellan hjälpgjutare och gjutare. De ingående verksamhetsbeskrivningarna syftar till att öka förståelsen för vilka aktiviteter som äger rum i processtillverkningen. Förhoppningen är att på så sätt få underlag till mer

kompleta och nyanserade analyser av hur aktiviteter som teknikbyten och arbetsintroduktioner mellan olika praktiker kan se ut.

Det empiriska fältet

Undersökningen handlar om förutsättningar för lärande genom deltagande vid teknikskifte inom ramen för processtillverkning inom byggsektorn. Materialet för analysen presenteras i kapitel 4. De analyser som redovisas i kapitel 5, 6 och 5 är inspirerade av det sociokulturella och situerade perspektiv på lärande och kunskaper som presenterats ovan.

Kapitel 5 är en historisk skildring av gjutningen under tre teknikgenerationer. I analysen används begreppen praktikgemenskap och aktivitets- eller verksamhetssystem samt handlingar och operationer för att systematisera och jämföra arbetsuppgifterna i fabriken och gjutstationen. Syftet är att synliggöra deltagarnas aktiviteter och verksamheter i den socialiseringsprocess där de blir medlemmar av praktiken och lär sig behärska de medierande redskap (diskursiva och fysiska) som används.

Kapitel 6 är en ingående beskrivning av ett teknikbyte. I analysen används gränspraktik för att beskriva utvecklingsarbetet som resulterar i ett gränsobjekt. Aktiviteter, handlingar och operationer används för att systematisera och jämföra arbetsuppgifterna före och efter teknikbytet. Syftet är att synliggöra deltagarnas aktiviteter inom ramen för teknikbytet och hur ett nytt arbetsredskap växer fram under driftsättningen. Fokus ligger på hur autoklaveraren, som deltagare i gränspraktiken, förbereds och skolas in i en ny arbets-situation med ett nytt gränsobjekt.

Kapitel 7 är en beskrivning av standardiseringsarbetet inom byggsektorn och några av de centrala texter (begrepp, standarder och handböcker) som vuxit fram inom området och Yxhult som företag. I analysen används aktivitets- eller verksamhetssystem för att beskriva flera aktörer och faktorer som varit delaktiga i utvecklingen av bostadsbyggandet. Fokus är olika former av texter som gränsobjekt och medierande redskap, hur dessa vuxit fram och påverkat tillverkningen av Ytong.

Kapitel 4. Att analysera arbetets praktik

I följande studie har jag använt mig av en rad olika metoder och i detta kapitel redovisas undersökningens design och empiriska material. Inledningsvis presenteras argumenten för användningen av fallbaserad design, valet av undersökningsobjekt samt reflektioner kring rollen som forskare i mötet med fältet. Därefter följer en redovisning av studiens olika datamaterial, tillvägagångssätt vid insamling samt analysförfarande.

Fallbaserad analys som forskningsdesign

Den fallbaserade analysen som här presenteras har sitt ursprung i överväganden som påminner om de som utmärker vad Marton och Svensson (1979) och Svensson (1976, 1986) kallar kontextuell analys (Marton & Svensson, 1979; Svensson, 1976, 1986). Att välja ett fallbaserat arbetssätt innebär ett ställningstagande vad gäller synen på hur man bäst utvecklar ny kunskap om mänskliga verksamheter (Svensson & Doumas, 2013). Fallbaserade studier tar sin utgångspunkt i ett teoretiskt perspektiv och/eller ett avgränsat forskningsproblem som studeras i sitt sammanhang. Det kontextuella tänkandet (Svensson, 2005) ska gå som en röd tråd genom arbetet, allt från val av studieobjekt till analys. Svensson och Doumas beskriver arbetssättet på följande sätt. ”The investigated phenomena/cases should be the main units of data collection and analysis, which means a case-based investigation, where the phenomena are investigated as cases. The knowledge aimed at should in most research concern some main parts of phenomena and the internal relations between those parts.” (2013, s. 449). “To work with internal relations means to consider how the meaning of parts are dependent on the meaning of other parts and the whole, in an mutually interdependent way that is unique for each case.” (Svensson & Doumas, 2013, s. 446). Det som utmärker ansatsen är uppmärksammandet av de ömsesidiga relationerna mellan delar och helhet i det aktuella fallet. Det är utifrån dessa ingående skildringar av likheter och skillnader som man kan skapa en förståelse för och åstadkomma generaliseringar kring det undersökta objektet. När det gäller datainsamlingen så måste forsknings-

frågan styra vilka metoder som kan användas. Eftersom den kontextuella dimensionen hela tiden måste vara levande vid analysen är det en styrka att använda sig av multipla tekniker och källor.

Om man, som jag, är intresserad av att studera villkor för lärande inom processindustrin i stort och i kontrollrummet mer specifikt, är det viktigt att vara på fältet under en längre period. För det är då som man med hjälp av olika tekniker kan studera och skapa sig en förståelse för de pedagogiska dimensionerna av aktiviteterna i produktionen. Men villkoren påverkas inte bara av det som sker i produktionen. Det finns en omgivning i form av byggföretag, arkitektbyråer, fackföreningar, andra byggmaterialföretag, kommuner, statliga myndigheter för att nämna några. Alla har på olika sätt och i varierande grad en relation till produktionen och till hur den organiseras. Yxhult är det fall som jag studerat och undersökningen består av tre delstudier. Delstudierna är olika till sin karaktär och jag har använt mig av skilda tekniker i arbetet med att samla in data. Den första delstudien rör arbetet i gjutstationen. Den andra delstudien rör teknikbytet i autoklavstationen. Och den sista delstudien handlar om standardisering, kategorisering och lättbetonghandböcker. Innan jag beskriver de olika delstudierna presenteras datamaterial samt tillvägagångssätt.

Val av undersökningsobjekt

Hösten 1999 började arbetet med att hitta ett industriföretag som var i färd med att införa informationstekniska resurser i produktionen. För arbetsgivarorganisationer och fackföreningsrörelsen har detta sedan länge varit en viktig fråga. Med hjälp av LO i Stockholm och Örebro kontaktades fackföreningen och företagsledningen på Yxhult AB. Ett första besök på företaget ägde rum hösten 1999 och produktionschefen och personalchefen deltog. Vid det tillfället fick jag en guidad rundvandring i produktionen. Fabriken stod, enligt produktionschefen, inför ett antal betydande produktionstekniska förändringar. Företaget var också en utpräglad processindustri med dess kännetecken. Ett viktigt steg i kontakten med fältet var att inhämta godkännande från företagets verkställande ledning och den lokala fackklubben, Industriefacket. Personalen informerades om avhandlingsarbetet i slutet av år 1999, dels genom muntlig information av produktionschefen på arbetsledarmöten, dels via skriftliga anslag i bland annat K-fabriken, där huvuddelen av arbetet kom att utföras. Av informationen framgick det att företaget beslutat att in-

formanternas medverkan skulle räknas som arbetstid. Förankringen av projektet förlöpte väl. Tack vare denna överenskommelse med företaget fick jag full tillgång till dels K-fabriken, dess personal inklusive administrationen på huvud- och fabrikskontoret, dels företagets arkiv och annan dokumentation.

Kontaktperson på företaget blev produktionschefen. Företags- och produktionsledningen har inte haft några synpunkter på arbetet. Det har stärkt rollen som forskare på fältet och varit avgörande i kontakten med informanterna. Ledningen har aldrig begärt eller krävt att få veta vem som deltagit/eller valt att inte delta i studien eller vad enskilda informanter sagt och/eller gjort. Företaget bad mig respektera företagets säkerhetsföreskrifter, som bland annat innebar jag skulle använda speciella skor i K-fabriken och inte störa produktionen. Detta sistnämnda innebar att intervjuerna fick ske på raster eller före/efter arbetsskiftet. Ett sekretessavtal undertecknades. Varje företagsbesök har föregåtts av en kontakt med produktionsledningen. Produktionschefen har också hållits informerad om avhandlingsarbetets inriktning och progression samt läst slutseminarietexten.

Rollen som forskare

Rollen som forskare kan vara svår, speciellt när fältet är obekant, som i detta fall. Erfarenheten av kontakt med forskare bland de anställda var liten eller obefintlig, och vikten av personliga presentationer därför stor. Alla kontakter med informanterna började med att jag presenterade mig själv och att jag gav en redogörelse för forskningsintresset och deras roll som informanter. Till en början var det svårt att veta vad som faktiskt var viktigt att veta och vistelsen på fältet gav också nya insikter. Arbetet kan liknas vid en open ended process där erfarenheter från fältarbetet befruktat det fortsatta empiriska arbetet och resulterat i modifierade frågeställningar.

Redovisning av datamaterial och tillvägagångssätt

I nedanstående tabell redovisas huvuddragen i studien, den valda metoden och forskningsmaterial. Då det rör sig om olika slags material, särredovisas dessa nedan. Det direkta fältarbetet pågick från och med januari 2000 till och med april 2003 och omfattar 49 dagar på plats. Arbetet har inneburit observationer med fältanteckningar, intervjuer, videoupptagningar samt arkivstudier. Intensivstudierna består av en kombination av observation och andra

tekniker. Här kan det behövas ett förtydligande. På morgonen och fram till lunch gjorde jag till exempel observationer i produktionen medan eftermiddagen ägnades åt arkivstudier och/eller intervjuer med mera. Detta för att så effektivt som möjligt utnyttja dagarna på fältet.

Eftersom fältarbetet initialt inriktades på att lära känna företaget och dess verksamhet, har olika källor och tekniker använts. Det inledande arbetet bestod i att samla relevant material om verksamheten, vilket innebar ömsom intervjuer och observationer med i första hand informanter i produktionen men också med personer med vissa nyckelfunktioner på kontoret och laboratoriet vid olika tidpunkter, ömsom arkivstudier. Arbetet med att beskriva verksamheten på olika nivåer har genomförts i växelverkan mellan fältarbete och det egna skrivandet.

Yxhultsbygdens kultur- och hembygdsförening förvaltar sedan ett antal år tillbaka delar av Yxhults företagsarkiv. Arkivet består av allt från gamla inventarier till årsredovisningar, handböcker, tidningsurklipp, förteckningar över löneutbetalningar med mera. Fotoarkivet bestod av glasplåtar från sent 1800-tal, diabilbilder samt fotografier på papper. Bilderna var tagna på uppdrag av företaget och har använts i olika sammanhang, till exempel i årsböcker och broschyrer. Fotografierna var delvis katalogiserade när jag påbörjade arbetet våren 2000. Jag gick igenom dessa tillsammans med hembygdsföreningens dåvarande ordförande, Rune Jansson. Rune hade arbetat hela sitt yrkesverksamma liv på Yxhult. En del av bilderna visade Ytong produktionen vid olika tidsepoker och några av bilderna kunde dateras till tidigt 1940-tal. Då föddes tanken på att undersöka hur produktionen gick till vid den tiden. Med hjälp av Rune kunde många av personerna på bilderna identifieras. Samtidigt kände Rune flera personer som hade arbetat i produktionen vid denna tidpunkt och som fortfarande var i livet våren år 2000.

Tabell 2. Förteckning över studiens kronologiska utveckling med studieobjekt, metod och material på en övergripande nivå.

År	Antal dagar	Studieobjekt	Metod och material
2000	12	Plena AB, Yxhult AB, K-fabriken samt gjutstationen	Arkivstudier - årsredovisningar, mötesprotokoll, fotografier Intervjuer – sammanfattningar Observationer – fältanteckningar Egna fotografier
	6	Driftsättning av autoklaverna	Arkivstudier - årsredovisningar, mötesprotokoll Videoupptagning – transkriptioner Observation – fältanteckningar Intervjuer - sammanfattningar
2001	7	Yxhult AB, K-fabriken samt gjutstationen	Arkivstudier – årsredovisningar, mötesprotokoll, fotografier Intervjuer – sammanfattningar Observationer – fältanteckningar Egna fotografier
2002	12	Provproduktionen av helväggsselement samt driftsättning av ny helväggsfabrik	Arkivstudier – mötesprotokoll, styrelseprotokoll Observation – fältanteckningar Intervjuer – sammanfattningar Egna fotografier Videoupptagning
	1		Arkivstudier
2003	9	Gjutstationen och K-fabriken	Observation – fältanteckningar Videoupptagning
	2		Arkivstudier Egna fotografier
Summa	49		

Urval av informanter

Studien bygger på ett nära och ganska intensivt samarbete med de personer som deltagit. Informanterna har arbetet på olika positioner och avdelningar inom produktionen och företaget under olika tidsperioder. I vissa fall har hela eller delar av personalgrupper intervjuats. Inom flera personalgrupper har vad Merriam (1994, s. 61) kallar ett målinriktat urval av nyckelinformanter (Burgess, 1991, s. 47) gjorts. Nyckelinformanterna är personer med många anställningsår i företaget och med kunskaper om hela fältet utifrån sina olika befattningar. Dessa informanter har i sin tur gett tips på andra informanter som kontaktades (jfr Burgess, 1991, s. 47).

Intervjuer

Intervjuer brukar ses som ganska oproblematiska där intervjuaren frågar och informanten svarar. Därefter analyserar och tolkar forskaren svaren. Ett alternativt förhållningssätt är att se på intervjun som dialog (Mishler, 1986). Talets struktur och mening är något som intervjuaren och informanten konstruerar och utvecklar tillsammans. Mishler (1986) vill stärka informantens position och uppmuntra till metoder som respekterar informanternas sätt att konstruera mening i intervjun.

Intervjuerna föregicks av en kontakt, i allmänhet telefonledes, med en inledande presentation av min studie. Informanterna fick information kring anonymitet och sekretess samt att intervjuerna skulle bandinspelas. De anställda intervjuades i samband med raster i fabriken eller på kontoret. De före detta anställda och pensionärerna besöktes i hemmet eller kom till kontoret i Hällabrottet respektive fabrikskontoret i Kvarntorp. Flera av dem intervjuades flera gånger. Samtliga intervjuer bandinspelades. Efter intervjuerna skrev jag korta sammanfattningar angående innehållet. De delar av intervjuerna som varit relevanta för studien har transkriberats. Av alla kontakter med informanter under hela studien, var det tre som avböjde medverkan. Totalt intervjuades 25 personer, samtliga män. Deras utbildningsbakgrund varierade liksom deras position i verksamheten. I K-fabriken hade majoriteten folkskola och de yngre genomgången grundskola. Det fanns även personer med yrkesförberedande gymnasium med inriktning snickare, murare eller liknande. Förutom de relativt nyanställda var det många av de anställda som hade många yrkesverksamma år på företaget. Detta gällde även produktionsledarna, som hade gymnasieutbildning. Medelåldern i K-fabriken var år 2000 runt 40 år. Sammantaget har personalen i K-fabriken en kort formell utbildning. Tjänstemännen och laboratoriepersonalen hade likaså lång tjänstgöring vid företaget, i allmänhet mellan 15–20 år. Av cheferna var det flera som hade högskoleutbildning, bland annat personalchefen, produktionschefen och laboratoriechefen. Bland övriga chefer var gymnasial examen vanlig.

Utifrån frågeställningarna förbereddes en frågelista till intervjuerna. Till vissa delar var den generell med till exempel frågor om födelseår, bakgrund och när och av vilken anledning de började på Yxhult. Det fanns också frågor om tidigare yrkeserfarenhet. Frågelistan återfinns i Appendix. Intervjuerna kom ändå att skifta i karaktär. Pensionärernas berättelser är självupplevda skildringar om arbetet förr. Fotografierna och jubileumsböckerna som jag

medförde vid varje intervjutillfälle triggade deras minnen och berättarlusten tog fart. Flera av informanterna har jag träffat flera gånger, och våra samtal har engagerat dem på olika sätt. Informanterna har tipsat om andra personer med erfarenhet av produktionen på Yxhult. Ibland har informanterna ringt varandra och fortsatt diskutera, för att nästa gång vi träffas korrigera eller komplettera något de glömde förra gången. Tillsammans lästes de texter som beskriver arbetet i fabriken och tillverkningen vid ett visst tillfälle, även detta för att kunna göra eventuella korrigeringar. Intervjuerna med informanterna i dagens produktion har mer haft karaktär av rapportering av hur arbetet bedrivs. Detta har i sin tur lett till att data fått olika status, en del utgörs av minnen från upp till 60 år tillbaka i tiden, medan andra är rapporter från aktuell produktion. Intervjuer och diskussioner har också genomförts regelbundet med personer på olika positioner i verksamheten till exempel laboratoriepersonal, administration och chefer på olika nivåer vid skilda tidpunkter.

Arbetet på fältet har varit lärorikt där flertalet informanter delat med sig av sin yrkes- och livserfarenhet med påtagligt engagemang. Välviljan hos vissa fick ibland drag av att de försökte vara till lags och därför har det varit viktigt att kombinera utsagor med vad som kom fram genom andra källor. I arbetet har intervjuerna varit utgångspunkten för beskrivningar av verksamheten (kapitel 5).

Källmaterial

Fotografierna kom som samtida källor att spela en väsentlig roll i intervjuerna. Eftersom många informanter hade släktingar och/eller bekanta som arbetat i verksamheten, så har minnen och berättelser väckts till liv när fotografierna kommit fram. Fotoarkivet innehöll inga fotografier från gjutstationen i Norra fabriken (år 1942), däremot från andra delar av produktionen. Hembygdsföreningen har också en reklamfilm som Yxhult tagit initiativ till. Filmen spelades in våren 1946 och visade hur arbetet i tillverkningen gick till och vilka produkter som salufördes. Utifrån fotografierna och filmen gjordes skisser på hur fabriken var organiserad tillsammans med informanterna. Under intervjuerna tog flera av informanterna med sig egna fotografier, ett av dessa finns med i avhandlingen.

Under hela mitt fältarbete har jag genom kamera och videokamera dokumenterat miljöer och personer. Totalt blev det närmare 200 fotografier, en del av dessa är med i avhandlingen. Samtliga personer på bilderna har tillfrågats

och för många av dem kom bilderna att bli ett erkännande och ett synliggörande av deras arbetsinsatser. Tilläggas ska att verksamheten inte finns idag, alla arbetsgrupper är därmed upplösta. Eftersom fältarbetet bedrivits under en lång period har fotografier och videoupptagningar varit väsentliga som stöd för minnet i forskningsprocessen (Merriam, 1994, s. 126).

En annan samtida källa jag utnyttjat är årsredovisningar för Yxhult AB under perioden 1879-2002. Vid studiens påbörjan fann jag dessa i företagets arkiv. Till detta kommer en personalrapport och annan dokumentation från personalavdelningen. I arkivet fanns även annat företagsmaterial som till exempel:

- Ett antal jubileumsböcker som företaget initierat
- Lättbetonghandböcker och andra manualer/instruktioner
- Broschyrer, byggkataloger, almanackor med mera. I flera fall har informanterna tagit med sig olika typer av tryckta källor, oftast olika broschyrer, till intervjuerna
- Mötesprotokoll för styrelsen vid Yxhult AB mellan åren 1992–2002. Dessa fanns arkiverade hos VD-sekreteraren och fick jag läsa dem på plats men inte ta kopior. Tidigare mötesprotokoll fanns inte bevarade.

Fackliga protokoll är en annan källa (för en fullständig förteckning av källorna se litteraturförteckningen). Vad som har varit viktigt att ha i åtanke är att dessa källor inte varit framställda för att tillgodose framtida forskning. Informationen är selektiv och kan ur forskningssynpunkt vara ofullständig. Det är viktigt att poängtera att arkivdokumenten inte är den enda informationskällan utan de har använts parallellt med intervjuer och observationer (Merriam, 1994, s 119).

Observationer och videoupptagning

Deltagande observation med fältanteckningar är en av flera metoder som forskaren kan använda sig av i undersökningar (Burgess, 1991; Merriam, 1994). Observation innebär att forskaren både deltar i och iakttar genom att utveckla en relation till informanterna. Forskaren kan få en direkt inblick i vissa skeenden istället för att enbart lita på informanternas minnesbilder. Att bedriva observation är ett arbetssätt där det gäller att vara noggrann. Det tog någon dag innan jag fann formerna för att kombinera observation och videoinspelning. Med tiden gick det allt bättre och fältanteckningarna blev rikare och mer

detaljerade. Jag gjorde till exempel skriftliga sammanfattningar av de viktigaste händelserna under dagen. Fältanteckningarna kan variera både vad gäller innehåll och form och generellt brukar de användas som förberedelse i analysarbetet och hjälpa forskaren rekonstruera undersökningens förlopp samt tjäna som underlag till metodologiska reflektioner (Burgess, 1991).

I nästa avsnitt redovisar jag de olika delstudierna och hur dessa förhåller sig till resultatkapitlen.

Fallet Yxhult med tre delstudier

Bakgrund

Till en början bestod fältarbetet av endagsvistelser för att lära känna verksamheten. Jag tillbringade mest tid i och kring gjutstationen men redan under våren år 2000 kom det första teknikbytet i verksamheten. Det var autoklaverna i K-fabriken som skulle få ett nytt digitalt härdingsprogram. Teknikbytet kom att bli det första tillfället då jag på plats i K-fabriken följde arbetet under en längre sammanhängande period. Erfarenheterna från detta tillfälle var goda. Av den anledningen bestämde jag mig för att göra ytterligare några sammanhängande fältarbeten i verksamheten.

Delstudie 1 – Gjutstationen i K-fabriken

Gjutstationen var central för K-fabrikens verksamhet. Trots att jag initialt tillbringade utspridda dagar i kontrollrummet kände jag behovet av att skaffa mig en ingående bild av vilka aktiviteter som ägde rum. Arbetet i gjutstationen dokumenterades med fältanteckningar och videokamera. Anteckningarna blev omfattande där specifika händelser men också generella företeelser som pågick i och runt gjutstationen noterades. Jag var speciellt intresserad av störningar och driftstopp och hur dessa hanterades. Videobanden (24 timmar) har studerats men några transkriptioner har inte gjorts. Material i form av olika dagböcker, journaler, larmrapporter, gjutlistor med mera har insamlats. En del av detta material finns med i avhandlingen.

Tabell 3. Förteckning över intensivstudien i gjutstationen år 2003.

Datum	Tid	Timmar	Datum	Tid	Timmar
7 april	06.30–13.20	6.50	14 april	06.15–12.45	6.30
8 april	03.25–11.20	7.55	15 april	07.00–13.10	6.10
9 april	07.00–13.40	6.40	16 april	06.45–12.40	5.55
10 april	06.15–12.35	6.20	17 april	06.30–12.30	6.00
11 april	07.00–12.00	5.00			
Summa					57.20

Deltagarna i denna delstudie var två gjutare och en hjälpgjutare. Gjutarna var mellan 50 och 60 år och hade gått i folkskola. Båda hade varit anställda i över 30 år. Hjälpgjutaren var 27 år och hade arbetat fyra år på företaget. Han hade gått ett yrkesförberedande program på gymnasiet. Ingen av deltagarna hade genomgått någon personalutbildning. Resultatet och analysen av denna delstudie ingår som en del i den historiska beskrivningen över arbetet i gjutstationen under den tredje teknikgenerationen (kapitel 5).

Delstudie 2 – Teknikbyte i autoklavstationen

Investeringar i ny produktionsteknik är ofta förknippade med stora satsningar, både personella men också finansiella. Händelser av detta slag inträffar av den anledningen inte så ofta. Under våren år 2000 varskodde produktionschefen mig om att ett teknikbyte var på gång och på kort varsel bestämdes det att jag skulle intensivstudera driftsättningen. Det var härdingsprocessen vid autoklaverna som skulle datoriseras. Autoklaverarna informerades av mig personligen på plats, medan driftsättarna informerades av produktionschefen. Material i form av olika protokoll, offerter, minnesanteckningar, manualer med mera har insamlats. En del av detta material finns med i avhandlingen. Driftsättningen observerades enligt nedanstående.

Tabell 4. Förteckning över intensivstudien vid driftsättningen år 2000.

Datum	Tid	Timmar	Datum	Tid	Timmar
25 juli	11.00–18.30	8.30	31 augusti	07.50–19.00	11.10
26 juli	08.00–17.00	9.00	1 augusti	06.56–18.30	11.45
27 juli	08.00–15.00	7.00	2 augusti	06.50–17.45	10.55
				Summa	57.20

En presentation av deltagarna, deras ålder, utbildningsbakgrund samt antal yrkesverksamma år i företaget finns i kapitel 6 tillsammans med analysen. Videodokumentation och observationer kompletterades med samtal med autoklaverare, driftsättare och andra berörda deltagare. När driftsättningen var avslutad, gick jag igenom hela materialet och upprättade en kronologisk förteckning över olika händelser under driftsättningen med stöd av mina fältanteckningar. Driftsättningen innebär av naturliga skäl mycket väntan och då användes inte kameran. Den tiden kom i stället att användas till att göra fältanteckningar med reflektioner över händelseförloppet men också till diskussioner med inblandade personer. Antalet inspelade timmar blev totalt nio, varav sex under den andra veckan. Videobanden från den första veckan gick inte att transkribera på grund av bullret i fabriken, men de visade sig trots det vara informativa tillsammans med fältanteckningarna. Andra veckans videoband transkriberades till fullo. Syftet var att studera vilka aktiviteter som ägde rum i det nya kontrollrummet och hur deltagandet såg ut. Särskilt intressant var de tillfällen då det uppstod problem med det nya hårdningsprogrammet och den efterföljande interaktionen.

Analysarbetet har dels skett individuellt, dels tillsammans med handledare, dels kollektivt i olika former av datasessioner. Möjligheten att spela upp en sekvens för andra forskare och därmed få hjälp med att analysera aktiviteten är en styrka i arbetet med analysen (Heath och Luff, 2000, s. 21). En annan fördel i detta sammanhang har varit möjligheten att obegränsat kunna återvända till materialet för att studera helheten eller vissa delar. Resultatet blev en "ax till limpa"-beskrivning (kapitel 6). Syftet är att visa på hur arbetet med ett nytt IKT-stöd kan se ut från det att beslut fattas i styrelsen till att det nya produktionssystemet är i drift. Mer specifikt handlar det om att visa hur olika typer av resurser ingår i en verksamhets aktiviteter och hur samspelet mellan arbetet, teknik och interaktion kan se ut (Luff, Hindmarsh & Heath, 2000).

Förhoppningarna om ett ökat bostadsbyggande präglade vid denna tidpunkt företaget, det ovan nämnda teknikbytet kan ses som en konsekvens av

detta. Samtidigt pågick det vid Yxhult ett annat projekt som var omgärdat med stor sekretess. Det handlade om byggandet av en ny fabrik i Kvarntorp för tillverkning av helväggsselement. Orsaken till hemlighetsmakeriet var det att konkurrenten PEAB hade en liknande anläggning i Katrineholm. Arbetet med denna nyinvestering på 25 Mkr tog sin början vintern 2000/2001.²² Under vintern 2002 byggdes fabriken och under våren påbörjades tillverkningen. Den nya produktionsanläggningen hade Yxhult köpt begagnad från Tyskland. Driftsättarna som ansvarade för installationen kom också från Tyskland. Jag följde driftsättningen under 12 dagar med tillhörande videoupptagning (15 timmar). Det visade sig så småningom att driftsättningen var omöjlig att transkribera på grund av oljudet i fabriken. Ganska snart konstaterades det att arbetet med den nya fabriken och den efterföljande driftsättningen hade både likheter och olikheter med den ovan nämnda delstudien. Av den anledningen beslutade jag att inte använda detta material i undersökningen.

Delstudie 3 – Standardisering, kategorisering och Lättbetonghandboken

Företagsarkivet vid Yxhult innehöll mängder med material, som redan påpekats. Det var vid utforskandet av företagsarkivet som jag hittade Lättbetonghandboken. Rune berättade att den första Lättbetonghandboken lanserades år 1965. Yxhult producerade från år 1965 och framåt 13 handböcker. I arkivet hittade jag också en rad broschyrer och annat material som jag använt mig av i avhandlingen. En närmare redovisning av handböckernas utveckling sker i kapitel och materialet består av handböcker från år 1965 och år 1993 samt en internetversion från år 2002 och en broschyr från år 1942. Motivet till att inkludera broschyren är att den till sin karaktär kan ses som en förlaga till Lättbetonghandboken 1965. Lättbetonghandboken 1993 är med då den utgör den sista tryckta versionen. Broschyren från 1942 och de efterföljande handböckerna sammanfaller med teknikkiftena i produktionen. Lättbetonghandböckerna återfinns inom det forskningsperspektiv som behandlar sakprosa-texter. Inom denna inriktning betonar man en djupare analys av en texts betydelse och diskuterar dess sammanhang (Hellspong & Ledin, 1997; Karlsson, 2006). Jag har gjort en innehållslig språklig analys av texterna för att visa på den utveckling som de genomgått under åren.

²² Styrelseprotokoll YAB den 5 mars 2000, 21 mars och 5 juni 2001.

I mitt fall började jag med en systematisk och noggrann genomläsning av handböckerna. För att få en överblick över dessa, gjorde jag ett excel-blad för var och en av handböckerna innehållande samtliga rubriker och underrubriker. Utifrån dessa excel-blad kunde jag jämföra hur texterna på en övergripande nivå förändrats. Jag har fått hjälp av byggnadsingenjör Boris Erlandsson, anställd vid Yxhult. I arbetet med tabellen över tekniska egenskaper var Boris med sina kunskaper om området och om Yxhult en ovärderlig hjälp. En annan person som varit betydelsefull är chefen för FoU, Kjell Nygren. Med sina kunskaper om myndigheter, byggregler och standardiseringsprocesser har de hjälpt mig orientera i handböckernas texter. Boris och Kjell har båda fått mig se samband och förstå utvecklingen i ett längre perspektiv och hur man arbetat med dessa processer vid Yxhult. När kategorierna i analysmodellen var bestämda tog jag tema för tema, till exempel textuell form, och arbetade mig igenom en handbok i taget. På så sätt kunde jag se den utveckling som handböckerna genomgått. Jag kunde också se relationen med andra texter inom byggsektorn och hur de med tiden gick in i varandra. Resultatet redovisas i kapitel.

Etiska överväganden

De etiska frågorna har varit ständigt närvarande men på olika plan, dels i förhållande till fältet, dels i förhållande till informanterna. Arbetet har bedrivits utifrån Vetenskapsrådets forskningsetiska principer för humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. Informationskravet innebär att informanterna ska informeras om projektet, villkoren för deltagande och att medverkan är frivillig samt att syftet med projektet är forskning. Informanterna har uppmanats tänka igenom sitt deltagande och jag har betonat att de alltid kan fråga eller ringa om det var något de undrade över. Till detta kan samtyckeskravet knytas, vilket innebär att deltagarna samtycker till att delta och att de har rättigheten att när som helst avbryta. Under hela studien är det, som jag nämnt, tre personer som avböjt att medverka. Konfidentialitetskravet innebär att informanternas identitet ska skyddas genom till exempel fingerade namn. Nyttjandekravet innebär att det insamlade materialet endast får användas i forskningssammanhang.

Syftet med detta kapitel har varit att beskriva studiens upplägg och empiriska material. Jag har använt mig av ett fallbaserat arbetssätt där Yxhult är det fall jag studerat. Undersökningen består av tre delstudier och analysen i re-

spektive fall följer i stort sett ordningen av resultatkapitlen. Kapitel 5 baseras på delstudie ett som genomförts i gjutstationen (K-fabriken). Delstudien bygger på deltagande observation samt intervjuer och arkivstudier. Kapitel 6 baseras på delstudie två och fokus i detta kapitel är ett teknikbyte i autoklavstationen. Jag har följt två autentiska driftsättningar vid Yxhult som visar på skillnader och likheter i tillvägagångssätt. Intervjuer och arkivstudier har använts som kompletterande källor. I kapitel 7 beskrivs Yxhults omgivning det vill säga byggsektorn. Delstudien är en analys av standardiserings- och kategoriseringsprocesser inom aktivitetssystemen. En textanalys har genomförts av lättbetonghandböcker. Intervjuer och arkivstudier utgör även här kompletterande källor. Den information som samlats in har först analyserats inom respektive delstudie. Analyserna baseras på information från multipla källor som i sin tur analyserats över delstudierna, ett arbetssätt som är karakteristiskt för det fallbaserade. Eftersom källorna är olika till sin karaktär har de använts på olika sätt, det har jag tidigare redovisat. Analyserna är en pendling mellan delstudierna och fallet och kan liknas vid att lägga pussel. På så vis har jag kunnat visa att de villkor som har inflytande på verksamheten har en lång historia och att det i sin tur påverkar förutsättningarna för lärande i produktionen.

Kapitel 5. Gjutaren blir processoperatör – yrkespraktik och kunskapsinnehåll under tre teknikgenerationer

I detta kapitel fortsätter historien om Yxhult. Tillverkningen av Ytong påbörjades, som jag nämnt tidigare, år 1929. Till en början var produktionen blygsam, men i mitten av 1930-talet kommer genombrottet för Ytong som byggnadsmaterial. Som många industrier under andra världskriget kom Yxhult att kämpa emot en bristande efterfrågan och svårigheter att rekrytera personal. Jag kommer att följa arbetet i gjutstationen med början år 1942. Det var då som de äldre yxhultarna som intervjuats var verksamma i produktionen. Historieskrivningen kommer i huvudsak att handla om en, för verksamheten central, yrkeskategori – gjutarna. Gjutaren och dennes arbetsplats, gjutstationen, är och har alltid varit, produktionens hjärta.

Syftet med kapitlet är att beskriva den utveckling som skett i produktionen i relation till byggsektorn som aktivitetssystem under tre teknikgenerationer. Utvecklingen är ett samspel mellan människor, teknik och kunskaper där alltmer av kunskaperna lagras i olika former av medierande redskap. Mer specifikt handlar det om att beskriva och analysera

- den förändring av medierande redskap som skett i gjutningen av Ytong; hur produktionstekniken gått från att vara mekanisk och manuell till att bli automatisk och digital,
- vilka kunskaper som arbetet förutsätter och hur de skiljer sig åt; det handlar då om processberoende och processövergripande kunskaper,
- den yrkessocialisation som hjälpgjutarna genomgår som nykomlingar för att appropriera (Vygotsky, 1978; Säljö, 2000) de kunskaper, färdigheter och medierande redskap liksom andra former av resurser som arbetet i gjutstationen består av.

I kapitlets senare del kommer jag ge några exempel på hur denna förändring sett ut på mikronivå, det vill säga i de handlingar som gjutaren utför. Precisa

mätmetoder ersätter de mänskliga sinnen, eller, i sociokulturellt språkbruk, det sker en remediering genom introduktionen av ny teknik. Teknik används här som ett samlat begrepp för olika produktionstekniker vare sig det handlar om mekanik, pneumatik, elektroteknik, analog eller digital elektronik.

Inledningsvis beskriver jag hur tillverkningen av Ytong går till samt vilka yrkesgrupper som finns representerade i K-fabriken. Beskrivningarna är en förutsättning för att rama in den historiska beskrivning som sedan följer och avser tre teknikgenerationer, år 1942, 1966 samt 1996. Beskrivningarna av de olika teknikgenerationerna kan ses som en resa som tar sin början år 1942. Vi får följa gjutarens och hjälpgjutarens arbetssituation i gjutstationen men också hur arbetet i tillverkningen organiseras samt hur Yxhult som företag utvecklas och hanterar med- och motgångar.

Processtillverkning av Ytong

Produktionen av lättbetong är processtillverkning, men vad innebär det? I processtillverkning är det tillverkningsformen som är i fokus, inte produkterna.²³ Produktionen har en specifik logik med en kontinuerlig tillverkning. Vad gäller lättbetong består den av följande moment: malning, armering, gjutning, sågning, autoklivering samt lossning, se bild 4. Tillverkningsprocessen kan, något vanvördigt, jämföras med att baka sockerkaka. Formen kallas gjutform. Innan gjutformarna kommer till gjutstationen, måste de rengöras och smörjas. Handlar det om armerade produkter, som till exempel balkar, är förarbetet mer omfattande. Armeringen måste kapas, böjas och svetsas för att sedan sköljas i rostskyddsbad innan den monteras i formarna. Detta är ett arbete som görs manuellt.

²³ Exempel på andra processindustriella produkter är järn och stål, petrokemiska produkter, kemi- och plastprodukter, pappersmassa, livsmedel med flera.

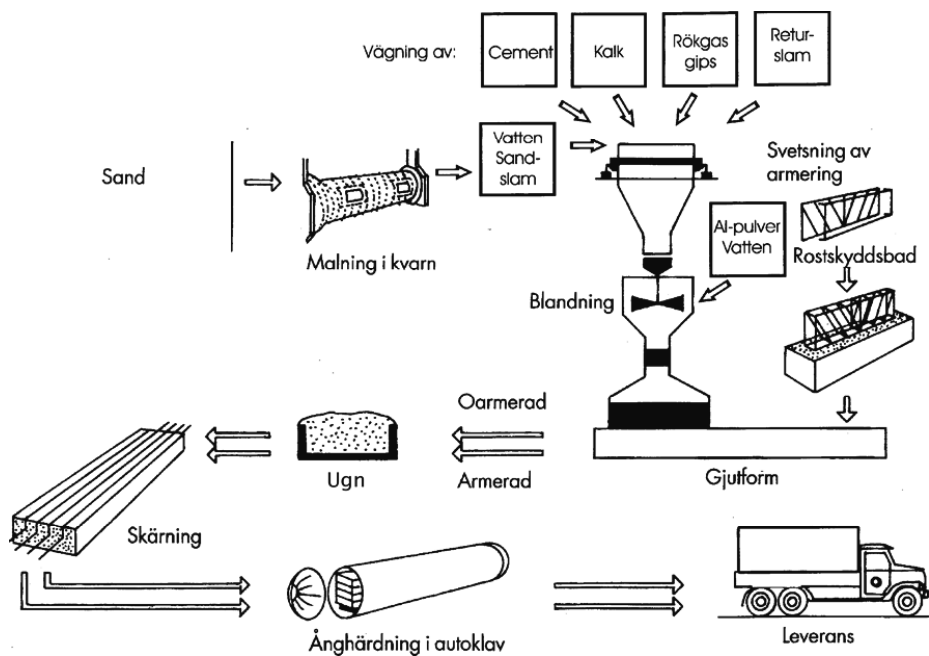


Bild 4. Processchema för tillverkningen av lättbetong från Lättbetonghandboken 1993, s. 7, kompletterat av Anna-Carin Ramsten.

Mer konkret innebär tillverkningen att råvarorna i form av kalk, cement, gips, sandslam, absol blandas i en stor behållare eller bakmaskin med en degkrok i 85 sekunder. Därefter tillsätts jäsningspulvret i form av aluminiumpulver under omrörning i 20 sekunder. Under tiden transporteras formarna fram till gjutstupet. Aluminiumpulvret utlöser en kemisk reaktion, varvid en jäsningsprocess påbörjas och därför tappas blandningen genast i de två gjutformarna. Formarna transporteras sedan till stora ugnar där jäsningsprocessen fortsätter. När formarna nått en temperatur av 80 grader, vilket tar cirka 90 minuter, är de klara för att sågas till element. Formarna töms och materialet transporteras till nästa moment. Trådsågen skär materialet i olika storlekar beroende på produkttyp. Sedan transporteras materialet vidare till autoklaverna för att härddas i en trycksatt autoklav. Härdningsprocessen tar i genomsnitt ett dygn beroende på vilken typ av element som ska härddas. När autoklaveringen är avslutad är produkterna färdiga för leverans. Råvarusammansättningen har med tiden förändrats något, och från och med år 1996 använder man den så

kallade Siporexvarianten som består av cement, kalk, gips, sand, returslam, vatten och aluminiumpulver. Råvarorna och de färdiga elementen är i stort sett identiska över tid, men arbetsprocessen och tillverkningsmetoderna har förändrats dramatiskt.

Det som utmärker produktionsformen är att processteknik och anläggningens utformning kan sägas sätta ramarna för arbetet; det är vad Bergman (1995, s. 103) kallar en tekniskt betingad arbetsdelning. För att åstadkomma en kontinuerlig tillverkning har produktionen mekaniserats, automatiserats och nu senast datoriserats. Detta innebär att ny teknik med automatiska verktygsmaskiner, robotar, transportanordningar och datorbaserad produktionsstyrning tagits i bruk. Följden av denna utveckling är en tillverkningsprocess där produktion, process- och produktutveckling kommit att bli alltmer integrerade och beroende av varandra (Lundqvist, 1996). Men det handlar inte bara om effektiviseringar utan också om att göra arbetet säkrare. Olycksfallen inom industrin är ett stort problem (Johansson & Magnusson, 2012). Mina informanter berättar om allvarliga tillbud i fabriken under 1940-talet, en del med dödlig utgång. För att förhindra olyckor och underlätta arbetet installeras traverser och andra hjälpmedel för att skona ryggarna. Laboratoriet konstruerade en trådsåg som innebar att blocken kunde skäras i maskin med pianotråd istället för manuellt (Byttner, 1968, s. 47). Utvecklingen har medfört att K-fabrikens samtliga yrkeskategorier på olika sätt kommit i kontakt med ny teknik och därmed varit tvungna att lära sig bruka nya arbetsredskap.

Yrkesgrupper i produktionen

Ett sätt att se hur verksamheten förändrats är att jämföra de yrkeskategorier som arbetade i produktionen vid olika tillfällen. I följande sammanställning presenteras de olika yrkeskategorierna vid två tillfällen, 1942 och 1996. Anledningen till att välja år 1942 är att jag genomfört intervjuer med anställda som arbetade i produktionen vid den tidpunkten. Denna uppställning ger en första inblick i hur roller och arbetsuppgifter förändrats. Som vi ser har vissa yrken bestått, åtminstone vad gäller beteckning, och andra har tillkommit.

Tabell 5. Förteckning över yrkeskategorierna i produktionen.

Yrkeskategorier 1942	Yrkeskategorier 1996
Verkmästare	Fabrikschef (ny) 2 Produktionsplanerare (ny)
Förman	Samordnare
Malare	Malare
Armerare	Armerare
Gjutare	Gjutare
Hjälpgjutare	Hjälpgjutare
Skärare	Trådsågare (ny)
Autoklaverare	Autoklaverare
Lossare	Lossare

År 1942 är verkmästaren en person med lång erfarenhet av fabriken alla arbetsuppgifter. Ingen del av produktionen eller de problem som kan uppstå i verksamheten är okända för honom. Han fungerar som stödperson i de flesta sammanhang och ingriper när någon störning inträffar. Verkmästaren har också ansvaret för att besätta samtliga funktioner i fabriken: rätt man på rätt plats. Han vakar noga över denna matchning mellan person och arbetsuppgift. Till sin hjälp har verkmästaren en förman för varje skift.

År 1996 är verkmästaren ersatt av en fabrikschef. Hans främsta uppgift består i att utveckla verksamheten och effektivisera produktionen. Precis som i fallet med verkmästaren rekryteras han internt. Den sista fabrikschefen kom från laboratoriet, han arbetade innan dess som mekaniker på underhållsavdelningen. Han kan fabriken utrustning på sina fem fingrar. Fabrikschefen har en samordnande funktion i gränslandet mellan marknadsavdelningen, laboratoriet och produktionen. Omvärldens krav på tillverkningen märks ända ut på fabriksgolvet. Fabrikschefen har en gränsöverskridande funktion som verkmästaren saknade.

Den praktiska planeringen av den dagliga tillverkningen år 1996 svarar produktionsplanerarna för. De är erfarna och noggranna yxhultare som genom åren arbetat på olika avdelningar. För att komma närmre produktionen flyttades deras arbetsplats från driftkontoret till fabriken. På så sätt befinner de sig nära personalen. En annan förändring som ägt rum är att den traditionella förmannen som fattade beslut på avdelningen ersattes av en roterande samordnare (Lundqvist, 1996). Denna nyordning infördes bland annat för att öka rörligheten bland personalen. Det ska, genom arbetsvärdering, löna sig att lära sig fler arbetsuppgifter och vara flexibel. Arbetslaget får därmed ett större ansvar för produktionen (Bergman, 1995).

Den utveckling jag beskrivit ovan vad gäller verkmästaren och fabrikschefen illustrerar väl arbetets förändrade karaktär i fabriken, där produktionens olika moment blivit alltmer sammanlänkade med varandra. Kunskaper om planering och samordning utifrån ingenjörsmetoder har blivit allt viktigare (Lundqvist, 1996). Det finns inte längre något utrymme för en person att ”köra sitt race” ensam. Alla är en del av ett arbetslag med skilda erfarenheter och kunskaper som blir viktiga bitar i det pussel som produktionen utgör. Detta förutsätter att yxhultarna deltar i en praktik där erfarenheter och kunskaper cirkulerar och där individerna får möjlighet att lära om och lära nytt, annars stagnerar tillverkningen. När det kommer in ny teknik i produktionen förändras arbetsprocesserna. Grupper av medarbetare formar olika praktiker för att kunna utföra dessa nya arbetsuppgifter. För att klara detta gäller det med andra ord att utveckla det Lundqvist (1996) kallar ett processtänkande. I stora drag innebär det att verksamheten måste vara transparent för dem som ingår i arbetspraktiken så att man förstår hur enskilda aktiviteter hör samman och samspelar med produktionens andra delar.

Alla yrkeskategorier har fått en bättre och renare arbetsmiljö, det gäller främst gjutaren och autoklaveraren som idag utför det mesta av arbetet i ett kontrollrum. I början av 1940-talet krävde arbetet som gjutare inte någon särskild förberedelse. I slutet av 1990-talet krävs det närmare ett år av förberedelse som hjälpgjutare. Eftersom arbetet bygger på datorarbete, och många i fabriken är äldre, har rekrytering av yngre börjat ske från någon av gymnasieskolans yrkesförberedande linjer. Att ha allmänna tekniska kunskaper och vara duktig på data är viktigt för att klara arbetet i kontrollrummet, enligt produktionschefen. Frågan är vad som händer i gjutstationen? Vad gör gjutarna och hjälpgjutarna när de arbetar? Här följer en översiktlig beskrivning av industriarbetets förändring i gjutstationen.

Övergripande beskrivning av gjutprocessen – tre teknikgenerationer

Tillverkningen av lättbetong uppvisar både kontinuitet och stark förändring. År 1942 är gjutstationen manuell med mekaniska redskap. Gjutaren har en direkt, fysisk kontakt med blandningen, det vill säga medieringen av arbetet sker med hjälp av den egna kroppen och varseblivningen. Under 1960-talet kommer styr- och reglertekniken in i bilden. Det blir tydligt i den nya fabrik som Yxhult då bygger. Gjutstationen automatiseras och det nya arbetsredska-

pets medierande funktioner leder till att arbetets karaktär förändras. Det senaste teknikbytet i gjutstationen, som äger rum i mitten av 1990-talet, innebär att styr- och reglersystem datoriseras och kopplas samman med ett informationssystem. Gjutaren övervakar och styr en till stora delar självgående process. Gjutprogrammet samlar, presenterar och bearbetar driftinformation, som gjutaren använder för att överblicka och analysera blandningsprocessen. Abstraktionen i arbetsprocessen tilltar och i sin yrkesutövning är gjutaren helt beroende av de representationella system som ger honom återkoppling.

Första teknikgenerationen

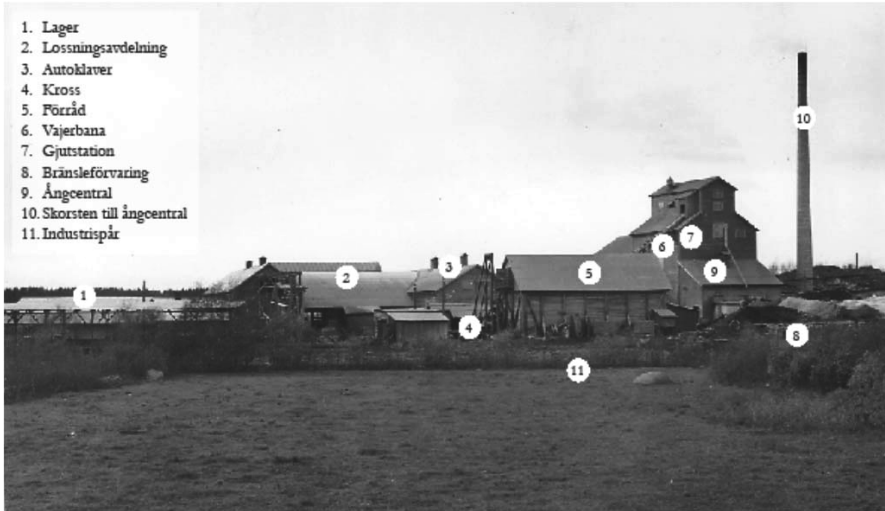
– manuell gjutning med mekaniska redskap år 1942

Norra fabriken

Den första tillverkningen av Ytong äger rum i Norra fabriken i Hällabrottet under perioden 1929 till och med 1968.²⁴ Fotografi 5 är från 1941 och visar enligt en pensionerad yxhultare en stor fabriksbyggnad i trä, till höger i bild. Den höga träbyggnaden innehåller bland annat kulkvarnar för malning av råvaror, lagertorn samt gjutstation. Den lilla påbyggnaden i sten är ångcentralen med tillhörande skorsten. Framför ångcentralen ligger det några högar med kol och sågspån. Eftersom det var krig och kristider så var det brist på bränsle. Bredvid ångcentralen finns ett förråd av trä och till vänster om detta syns krossen. Från krossen går det en vajerbana upp till träbyggnaden. I huset bakom krossen finns autoklaverna med tillhörande lossning, det är byggnaden med det välvda taket. Den låga vita byggnaden till vänster utgör lager. Både lager och autoklavhall är utrustade med decauvilspår²⁵ för att lätt kunna transportera formvagnar. I förgrunden syns stenväggarna till de nergrävda industrispåren för transport av produkterna via Kumla-Yxhults Järnväg (Byttner, 1968).

²⁴ Verksamhetsberättelse Ytong AB 1968/69.

²⁵ Decauvilspår är system för tillfälliga smalspårjärnväg. Används som industrispår eller vid tillfälliga transporter. Uppfanns i slutet av 1800-talet av Paul Decauville.

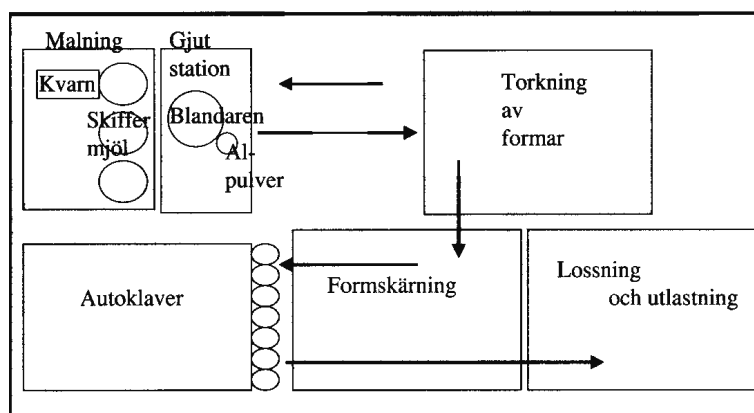


Fotografi 5. Norra fabriken i Hällabrottet år 1941. Foto: Yxhultbygdens Kultur- & Hembygds-förening, bildarkiv 360. Fotograf Ateljé Wahlberg. Kompletterat med hjälp av Rune Johansson. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Under de första åren är sortimentet begränsat till i första hand murblock, men i början av 1930-talet tillkommer andra produkter som till exempel armerade balkar och takplattor (Ytong Br, 1942). Produktionen i Norra Fabriken var år 1930 cirka 8 000 m³ men ökar stadigt för att år 1940 uppgå till närmare 12 000 m³ (Byttner, 1968, s. 63).

Gjutstationen i Norra fabriken

Tillverkningen i Norra fabriken var enligt en av de äldre gjutarna organiserad som visas i figur 6. Gjutstationen ligger i anslutning till lagertornen. Gjutaren hade sin arbetsplats en våning upp från markplan. Utrustningen bestod av en stor blandare, vilken kan jämföras med en köksmaskin med degkrok, men gjutstationens blandare var täckt och hade en inspektionslucka. Där fanns också en vattenkran och spjäll till råvarusilor, stora vågar samt en tunna med aluminiumpulver.



Figur 6. Översikt över Norra Fabriken's olika avdelningar under första teknikgenerationen, år 1942. Skiss Anna-Carin Ramsten.

Gjutningsprocessen

På 1940-talet var gjutaren i betydande utsträckning hänvisad till syn och hörsel som medierande redskap i lättbetongtillverkningen i en process som såg ut på följande sätt. Gjutaren berättar att man började blandningen med att ta ett prov på skiffermjölet. Anledningen är att man måste bestämma råvarans kvalitet. När detta var gjort, öppnade man kranen för att fylla blandaren med vatten. Därefter vägde man upp och tillsatte malt skiffermjöl lite i taget med ett spjäll. Skiffermjölet rann rakt ner i blandaren via ett rör. Blandaren var öppen och på så sätt kunde man se och avgöra blandningens konsistens. När blandningen ansågs lagom trögflytande tillsatte man en skopa aluminiumpulver. Blandningen gick en kort stund, därefter öppnade man med en spak luckan i botten av blandaren så att blandningen rann ut i en ränna. Det var sedan hjälpgjutarens uppgift, på markplan, att med en raka fördela lika mycket massa i varje form. Gjutformarna var staplade om varandra tre i höjd i ett zick-zack mönster på en vagn. De gick på räls men flyttades manuellt till och från gjutstupet av hjälpgjutaren. Efter att formarna fyllts, skulle de torka innan skärarna skar respektive form för hand med stora knivar.



Fotografi 7. Skärarna under första teknikgenerationen i Norra fabriken, år 1944. Skärarna la en ram på formen och med hjälp av den skar de massan i olika dimensioner. På grund av ”orent arbete” hade de 10 öre i tillägg/timme. Skärarna är okända. Foto: Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening, bildarkiv nr 201. Fotograf okänd.

Gjutare och hjälpgjutare

Arbetsfördelningen mellan gjutaren och hjälpgjutaren i denna process var tydlig. Gjutaren var experten, som hade sin arbetsplats vid gjutstationen. Hjälpgjutaren, å andra sidan, fanns på markplanet. Arbetet var tungt, smutsigt och farligt och det gällde speciellt hanteringen av aluminiumpulvret. Processförloppet kunde man, enligt mina informanter, inte påverka men väl blandningstempot. Om gjutaren ville, kunde han lämna gjutstationen. Han var dock tvungen att samordna sina aktiviteter med hjälpgjutaren för när gjutaren väl startat en blandning, var hjälpgjutaren tvungen att vara på plats för att få blandningen i formarna. Hjälpgjutaren var nykomlingen som skulle läras upp. Relationen mellan gjutaren och hjälpgjutaren kunde vara ansträngd berättar flera av informanterna. Det var inte alltid som hjälpgjutaren var välkommen till gjutstationen. Enligt en av de gamla yxhultarna höll gjutarna ihop. De var inte alltid intresserade av att ingå i den övriga gemenskapen, ofta höll de sig lite för sig själva. Under kriget var det av naturliga orsaker svårt att rekrytera personal till fabriken och personalomsättningen var hög. I första hand rekryte-

rades gjutarna och hjälpgjutarna bland övrig personal i fabriken. I vissa fall omfattade introduktionen några dagar, sedan förväntades man kunna arbetet.

Gjutarna berättar att det viktigaste i deras arbete var att blanda en så jämn och lagom trögflytande blandning som möjligt. Då blev blocken lättare att skära och kvalitén högre. Ju bättre och säkrare gjutaren var på sitt arbete, desto bättre blev slutprodukten. För att bestämma huruvida man var en bra gjutare eller inte, var laboratoriepersonalen och verkmästaren viktiga personer. Gjutarna tyckte inte att de mekaniska redskapen i gjutstationen var svåra att lära sig eller att underhålla och reparera. Det som var svårt att lära sig, och som de återkommer till, var råvarornas skiftande beskaffenheter. Till viss del kunde gjutaren avgöra kvalitén under pågående blandning (genom att se ner i blandaren), men det är först när massan börjar jäsa i formarna som hjälpgjutaren kunde se resultatet på blandningen. Processen innebar att hjälpgjutaren ansvarade för provtagning vad gäller massans temperatur och jäshöjd. Blev temperaturen för hög, måste gjutaren minska mängden skiffermjöl i nästa gjutning. Var temperaturen för låg, blev han tvungen att höja vattentemperaturen. Om massan jäste dåligt, var den troliga orsaken dålig kalk. Gjutaren och hjälpgjutaren arbetade på fysiskt åtskilda platser. Under dagtid kontaktade gjutaren alltid förmannen om det uppstod problem med råvaror eller utrustning. På nattskiftet fanns det inte någon förman eller laboratoriepersonal att tillgå. Då fick gjutarna själva lösa problemen bäst de kunde och med hjälp av andra i fabriken.

Arbetet i Norra fabriken

År 1942 pågick tillverkningen i Norra fabriken vardagar och lördagar enligt mina informanter. Veckoarbetstiden för en gjutare uppgick till 48 timmar i 3-skift, 06.00–14.00, 14.00–22.00 samt 22.00–06.00. Varje skift bemannades av en gjutare och en hjälpgjutare. I varje skift ingick dessutom en arbetande förman och varje avdelning omfattade cirka 10–15 personer. Fabriken var uppdelad i fyra avdelningar, malning, gjutning, formskärare och autoklaverare samt lossning och utlastning (se figur 6). Arbetarna var anslutna till Svenska Grov- & Fabriksarbetarförbundet avd 43 som har 152 medlemmar.²⁶ Lönerna utbetalades kontant i ett kuvert och distribuerades av förmannen var 14 dag.

²⁶ Mötesprotokoll 7 okt 1923. Sv. Gr. & Fab. avd. 43. Arkivcentrum. Avdelningen bildades den 7 oktober 1923. Medlemsantalet gällde hela företaget det vill säga även kalktillverkningen (LO-medlemsantal 1942/43. Avdelningar och medlemmar på skilda orter. Stockholm: Tidens förlag, s. 186).

Lönen baserades på ackord och med jämna mellanrum genomfördes tidsstudier för att bestämma ackordsnivån.²⁷ I de fackliga protokollen (från Sv. Gr. & Fab. avd. 43, se litteraturförteckningen) är arbetstid och löner, då speciellt ackorden, en fråga som omnämns vid nästan varje möte från 1930-talet och framåt. I mitten av 40-talet kom en annan fråga upp på den fackliga agendan och den gäller arbetarskyddet.

Gjutarna berättar om en annorlunda arbetsmiljö. Då, i början av 1940-talet, var olyckor vanligt förekommande enligt flera av informanterna. En av dem har en bror som omkom när han klämdes ihjäl mellan vagnarna. Men det fanns även andra arbetsmiljöproblem. Gjutarnas hantering av det farliga aluminiumpulvret²⁸ är ett sådant exempel. Mina informanter berättar om avsaknad av hörselskydd och skyddshandskar.²⁹ Ryggproblem var vanliga på grund av tunga lyft, men situationen blev avsevärt bättre när traverser installerades. Fotografi 7 visar den fysiska arbetsmiljön i Norra fabriken. Stora portar och tunna väggar gjorde arbetet i fabriken kallt och dragit. Dagsljuset via stora fönster var den huvudsakliga ljuskällan. Elektrisk belysning i form av taklampor fanns här och var i arbetshallen.³⁰ Golvet är jordstampat och på bilden ser man spåren på vilka gjutformarna transporteras manuellt. Vid den här tiden fick var och en ombesörja sina arbetskläder, berättar en facklig representant. I början av 1970-talet blev det genom förhandlingar företagets ansvar. Reformen finansierades av arbetsgivaren delvis genom en reducerad löneförhöjning.

En verkmästare berättar att förmannen var en duktig och kunnig jobbare som blivit befordrad. Han kunde samtliga arbetsuppgifter och ansvarade för att löpande lösa problem under skiftet. Han hade också till uppgift att skaffa ersättare vid frånvaro och själv hoppa in i produktionen när så behövdes. Förmannen hade också administrativa arbetsuppgifter i form av till exempel tidredovisning. Verkmästaren samordnade förmännen och hade ett övergripande ansvar för fabriken 50–60 anställda.

Förmännen och verkmästaren var anslutna till Sveriges Arbetsledarförbund, SALF.³¹ Tjänstemännen hade månadslön som utbetalades kontant.

²⁷ Mötesprotokoll 16 juni 1939. Sv. Gr. & Fab. avd 43. Arkivcentrum.

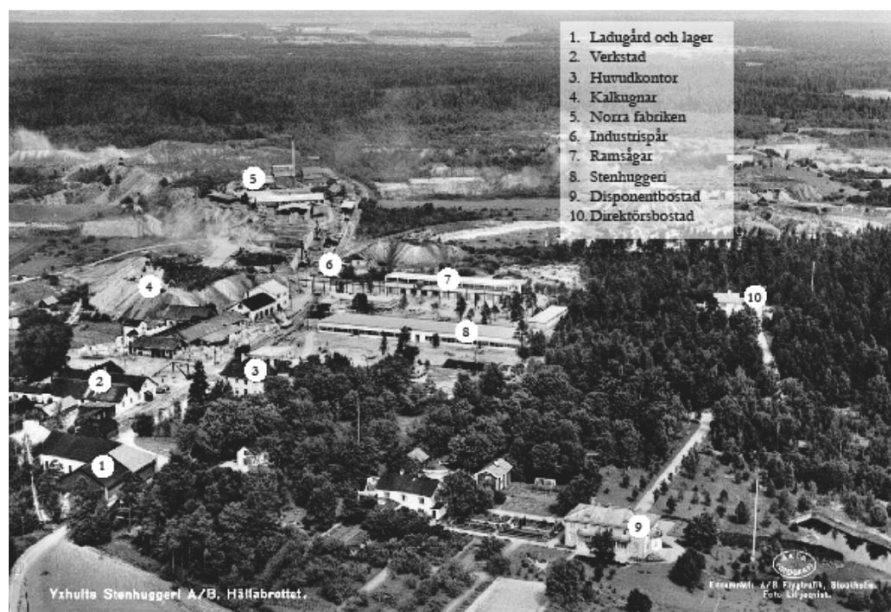
²⁸ Mötesprotokoll 13 dec 1953. Sv. Gr. & Fab. avd 43. Arkivcentrum.

²⁹ Mötesprotokoll 9 okt 1955. Sv. Gr. & Fab. avd 43. Arkivcentrum.

³⁰ Fotografier från Norra fabriken. Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening, bildarkiv nr 201.

³¹ Sveriges Arbetsledarförbund, SALF, avd 261 bildades 11 januari 1941 i Kumla.

Fabrikskontoret, lokaliserat till Norra fabriken, bestod, enligt en administratör, av en fabriksledning med verkmästaren samt ett driftlaboratorium. Driftlaboratoriet omfattade tre till fyra personer och leddes av laboratoriechefen som var ingenjör. Laboratoriepersonalen var anslutna till De Anställdas Centralorganisation, DACO (från 1944/SIF 1949). Laboratoriet ansvarade för provtagning och kontroll av råvaror och färdiga produkter. Företagets ledning samt kontorspersonal, uppskattningsvis cirka 30 personer, återfanns i Trilobiten, Hällabrottet.³²



Fotografi 8. Flygfoto över Hällabrottet, år 1945. Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening. Fotograf Liljeqvist, AB Flygtrafik i Stockholm. Kompletterat med hjälp av Rune Johansson. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Företaget expanderar sin verksamhet

Trots stora motgångar i arbetet med att lansera ett nytt byggnadsmaterial börjar så småningom efterfrågan på lättbetonghus öka (Byttner, 1968). År 1934

³² Årsredovisning YSAB 1948. Den första årsredovisningen där antalet anställda finns redovisade samt lönekostnad. Företaget bestod av fyra delar: stenhuggeri, Ytong-tillverkning, kalktillverkning samt järnvägsdrift. Yrkeskategorierna var arbetare (387), verkmästare och förmän (21), järnvägspersonal (29), ingenjörer och kontorspersonal (49) samt styrelse och VD (uppgift saknas).

kom genombrottet för Ytong och produktionen tredubblas.³³ Flera nya stadsdelar i Stockholm kom att byggas i lättbetong som till exempel Hägersten, Årsta och Råsunda (Byttner, 1968). Yxhult påbörjar sin nationella expansion med fabriker i bland annat Borensberg i Östergötland och Grönhögen på Öland. Som ett led i marknadsföringsarbetet bildar man Yxhults Försäljnings AB, 1942. Företaget har sitt säte i Stockholm med lokalkontor i Malmö, Sundsvall, Örebro och Göteborg. Konkurrenten Skånska Cement AB börjar samtidigt tillverka lättbetong under namnet Siporex. År 1944 omsätter Yxhult för första gången mer än 1 miljon kronor³⁴ vilket även inbegriper kalkbruket och stenhuggeriet. Samma år brinner Norra fabriken och produktionen avstannar. Ledningen bestämmer sig för att bygga upp fabriken och modernisera produktionen. För att möta konkurrensen bildar man 1946 ett särskilt bolag, AB Ytonghus, med syfte att sälja monteringsfärdiga villor bland annat anpassade till gällande länebestämmelser. Husen består av en byggsats där block och element levereras tillsammans med dörrar, fönster, köksinredning med mera (Ytongnytt, 9/1946). Samtidigt beslutar man att bygga ytterligare en fabrik i Hällabrottet, Södra fabriken, den invigs år 1947 (Byttner, 1968).

I och med krigsslutet år 1945 förutser ledningen att behovet av byggnadsmaterial ska öka: ”ett byggnadsmaterial som Ytong borde kunna komma till vidsträckt användning vid återuppbyggnadsarbetet i de av världskriget förhärjade länderna” (Byttner, 1968, s. 79). Man bildar Ytong International AB, Intong, med syfte att expandera både med egna fabriker men också genom försäljning av tillverkningslicenser. Expansionen börjar i Polen, Tyskland, England och Japan (för en utförligare beskrivning av den internationella expansionen se Byttner, 1968). Flera av de intervjuade berättar om kortare eller längre vistelser utomlands, ofta i samband med byggandet och igångsättande av nya lättbetongfabriker. Verksamheten växer och 1956 invigs det nya huvudkontoret i Hällabrottet.

³³ Verksamhetsberättelse YSAB 1934.

³⁴ Verksamhetsberättelse YSAB 1944.



Fotografi 9. Hallgolvet i det nya huvudkontoret i Hällabrottet, år 1956. Byggnaden är idag (2010) K-märkt och ägs av Kumla kommun. Kort från Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening, bildarkiv nr 367. Fotograf Sune Sundahl, Ateljé Sundahl AB i Nacka.

I mitten av 1950-talet uppstår det en debatt kring radon i hus byggda av Ytong som är baserad på alunskiffer. Upprinnelsen är bland annat en studie från år 1956 (Swedjemark, 1999). Diskussionen kring radonets effekter kommer att bli lång och bitvis ganska hätsk. Några av informanterna, speciellt de äldre, berör oenigheten kring radonet men tar alltså företagens parti. Yxhult tillverkar alunskifferbaserad lättbetong i Falköping samt i Hällabrottet (Norra och Södra fabriken). Rationaliseringar och omorganisation av Yxhults verksamhet gör att dessa fabriker stängs.³⁵ Produktionen i K-fabriken, som jag beskriver här, har alltid varit sandstensbaserad.

Efterkrigstiden innebär en växande konkurrens med andra byggnadsmaterial vilket gör att de båda lättbetongtillverkarna, Yxhult AB och Siporex AB, bestämmer sig för att bilda ett gemensamt marknadsföringsbolag, AB Lättbetong (Byttner, 1968). Bolaget startar år 1958 och under tiden fram till 1983 kommer företaget att stå för en intensiv marknadsföring av Ytongprodukter genom tidskriften Lättbetong och Lättbetonghandboken. Inledningen

³⁵ Verksamhetsberättelse Ytong AB 1979, 1980.

av 1960-talet innebär en fortsatt produktionsökning³⁶ och byggbranschens goda år gör att företaget åter närmar sig produktionstaket. Ledningen beslutar sig för att överta Svenska Skifferoljebolagets anläggning och personal i Kvarntorp.³⁷

Att forskning och utveckling vid denna tid är ett prioriterat område märks i och med byggandet av ett nytt centrallaboratorium år 1942 (Byttner, 1968). Centrallaboratoriet består enligt mina informanter av olika avdelningar; en gjutteknisk, med ansvar för utveckling och effektivisering av produktionstekniken, en kemisk, med ansvar för löpande driftkontrollanalyser men också nya råvaror, och en byggnadsteknisk, med ansvar för utvecklandet av nya produkter. Verksamheten resulterar i en rad nya Ytongprodukter, bland annat utvecklar man olika typer av element som stående och liggande väggelement, bjälklagselement och mellanvägselement (Byttner, 1968). Fördelen med elementen är att de förenklar arbetet på byggarbetsplatsen (Byttner, 1968). Elementen monteras med not och fjäder och på så sätt slapp man murningen som gav otäta fogar och dragiga hus (Byttner, 1968). Den nya byggtekniken har många fördelar, men för att elementproduktionen ska fungera krävs en avgörande förändring av hela det verksamhetssystem som byggindustrin utgör: standardisering och utveckling av byggnormer (se kapitel 7). Elementtillverkningen är en del av det industrialiserande byggandet (Byttner, 1968). För att klara denna nya typ av produkter byggs K-fabriken. Nästa nedslag i produktionen av Ytong handlar om denna fabrik och om hur gjutningen blir halvautomatisk.

Andra teknikgenerationen – halvautomatisk gjutning år 1966

Kvarntorpsfabriken, K-fabriken

Tillverkningen i K-fabriken startade i november 1966³⁸ och den pågår till och med maj 2004. Fotografi 10 visar stora delar av Kvarntorpsområdet. Det mesta av anläggningen som gruva, krossverk, transportanordningar, silos, ångcentral, kalkugnar, verkstäder, förråd och kontor övertogs från Svenska Skifferoljebolaget.³⁹ En del av byggnaderna revs, däribland Skifferoljeverkets

³⁶ Verksamhetsberättelse YSAB 1964/65, 1965/66, 1966/67, 1967/68, 1968/69.

³⁷ Verksamhetsberättelse YSAB 1964/65, 1965/66.

³⁸ Verksamhetsberättelse YSAB 1966/67.

³⁹ Verksamhetsberättelse YSAB 1964/65, 1965/66.

två stora skorstenar,⁴⁰ för att ge plats åt den nya tillverkningshallen, K-fabriken. I och med detta renoveras också bolagets gamla kontorsbyggnader.⁴¹ I fotografiets (10) vänstra kant syns en grävmaskin och där finns nerfarten till sandstensgruvan. Byggnaden till höger om grävmaskinen är en grovkross. Därifrån går ett underjordiskt transportband till kross- och transportanläggningen i mitten av bilden. Kross- och transportanläggningen består av en rad krossar i olika dimensioner men också av transportband, mellanlager och silos. Råvarorna till lättbetonggjutningen hamnar sedan i K-fabriken batterisilos som ligger i anknötning till malningen. Den stora vita byggnaden med platt tak är den nybyggda K-fabriken, den innehåller kross och malning, armering, montering av armering, smörjstation, gjutstation, trådsåg, autoklivering och lossning. K-fabriken kan sägas ligga mitt i Kvarntorpsområdet.

Längre upp till vänster i bild ligger ett antal byggnader. Det rör sig om garage, driftkontor, personalavdelning, sjukstuga, omklädningsrum och matsal samt elverkstad. Framför Kvarntorpshögen syns tre kalkugnar samt en hög fyrkantig kalksilo. Mellan kalksilon och ångcentral syns olika kross- och transportanordningar. Till vänster om K-fabriken syns en U-formad byggnad. Här finns måleri, snickeri, plåtslageri, mekanisk verkstad, kontor samt centralförråd. Till höger om K-fabriken syns en byggnad för lossning och lager, även den från 1966. Årsproduktionen i K-fabriken är beräknad till 230 000 m³.⁴² Det första året (1966) uppgår tillverkningen till cirka 20 000 m³ och ökar till över 130 000 m³ år 1967 (Byttner, 1968, s. 76). År 1967 omfattar produktionen för hela Sverige 730 000 m³, det är en av de största leveransvolymerna i företagets historia.⁴³

⁴⁰ Verksamhetsberättelse YSAB 1965/66.

⁴¹ Verksamhetsberättelse YSAB 1966/67.

⁴² Verksamhetsberättelse YSAB 1966/67.

⁴³ Verksamhetsberättelse YSAB 1967/68.



- | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. Väg till gruvan | 7. Verkstider | 14. Lager | 20. Autoklavering |
| 2. Grovkross | 8. Laboratoriet | 15. Kross- och | 21. Lossning |
| 3. Garage | 9. Underhållsavdelning | transportanläggning | 22. Fabrikskontor |
| 4. Driftkontor | 10. Personalmatsal | 16. Råvarusilo | 23. Varulager |
| 5. Personalavdelning
och sjukstuga | 11. Kalkugnar | 17. Kross och malning | 24. Ångcentral |
| 6. AB Ytonghus | 12. Kalksilo | 18. Gjutstation | 25. Kvarntorpshögen |
| | 13. Råvarubehandling | 19. Armering | |

Fotografi 10. Flygfoto över Kvarntorp, år 1968. Yxhultbygdens Kultur- och Hembygdsförening, bildarkiv 362. Fotograf okänd. Kompletterad med hjälp av Rune Johansson. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Utrustningen i K-fabriken skiljer sig från den i Norra fabriken. Byttner (1968) beskriver några av förändringarna. I krossen installerar man en autogenmalningskvarn⁴⁴ som styrs och övervakas via en manöverpanel istället för kulkvarnar. Automatvågar ersätter den manuella uppvägningen. Den nya blandaren framkallar turbulens vilket innebär en bättre och jämnare massa. En mekanisk trådsåg ersätter den manuella skärningen. Autoklaverna utrustas med ett styr- och reglerteknik som styrs via en manöverpanel (se kapitel 6). Härdningsprocessen kortas tack vare en förvärmning. Fabriken är utrustad med traver-

⁴⁴ Autogen malning innebär att de större stenarna i kvarnen slår sönder de mindre, det vill säga sandstenen maler sig själv.

ser, pallar och truckar. Flertalet av moderniseringarna är, enligt Byttner (1968), ett resultat av ingenjörernas arbete på laboratoriet.

Gjutstationen i K-fabriken

Mellan skrivaren och manöverbordet (fotografi 11) syns den räls på vilken gjutformarna rullar. När formarna kommer till gjutstationen är de smorda. Om det är armerad Ytong som ska gjas, är armeringen redan monterad i formen. Gjutformarna passerar gjutaren och strax framför honom kommer gjutstupet ner och formarna fylls. Till höger i bild syns en skrivare som installerats senare än 1966, bilden är tagen 1995.

Gjutstationen i K-fabriken är belägen i den norra delen av fabriken och på bilden (fotografi 11) kan man se att gjutaren har sin arbetsplats ute i industrihallen, precis som de andra arbetarna i K-fabriken. Utrustningen består av en manöverpanel med knappar, vred, lampor och annan instrumentering på golvet i fabriken. Det är med instrumentpanelen man styr och övervakar gjutningen. Samtliga moment i gjutningen, det vill säga uppvägning, blandning, tappning och travers, regleras med vred och knapptryckningar på panelen. Panelen är så konstruerad att det bredvid knapparna finns röda och gröna lampor som indikerar att arbete, exempelvis uppvägning, pågår eller avslutas.



Fotografi 11. Manöverpanelen i gjutstationen, gjutare Leif Johansson, år 1995.
Fotograf: Urban Mossberg. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Gjutningsprocessen

Sedan 1942 har medieringen ändrat karaktär och tekniken kan beskrivas som uppbyggd i diskreta steg. Gjutaren berättar att man började med att titta på daglistan, där stod det vilken typ av block/element som skulle gjutas. Därefter påbörjade man uppvägningen av råvaror. Med denna teknik saknade man möjlighet att kontrollera råvarornas exakta vikt på manöverpanelen. Man var hänvisad till att den förprogrammerade uppvägningen fungerade. Men många gånger stämde inte den automatiska uppvägningen och det märktes på blandningens konsistens. Ibland blev den för lös och ibland för hård. I det senare fallet fick man köra formen på spåret en stund så att massan skakades ut och fördelades jämnt. Blev blandningen för hård, tillsatte man mer vatten i nästa blandning. Blev den för lös, tillsatte man mer bindningsmedel till exempel kalk eller cement. På så sätt kunde formen räddas. Men det var först när blandningen kommer i gjutformen, som man kunde avgöra konsistensen. Om man skulle blanda samma recept flera gånger, tryckte man in repetitionsknappen. På så sätt slapp man det intensiva knapptryckandet. Men var man flink i fingrarna, och det blev man efter ett tag, så gick det fortare att göra uppvägningen

manuellt med knapptryckningar än att använda repetitionsknappen. Incitamentet till att, trots automatiken, köra manuellt var ackordslönen. Man hann med andra ord gjuta fler formar per skift manuellt än med automatik.

Blandningsprocessen började, enligt informanterna, med att man vägde upp sand och kalk som sedan trycktes ner i blandaren för att blandas med vatten. Blandningen gick så lång tid som gjutaren behövde för att hinna rangera formarna. Därefter trycktes gjutstupet ner, och samtidigt tillsattes kalk och cement. Blandningen gick 40 sekunder. Sedan tillsattes aluminiumpulver och blandningen gick ytterligare 20 sekunder. Därefter tappades blandningen i de två formarna. Efter 40 sekunder var tappningen klar och gjutstupet gick upp. Traversen transporterade gjutformarna åt sidan för att torka till nästa gjutning. När K-fabriken togs i bruk, infördes den så kallade halvformsgjutningen, vilken innebär att gjutformarna fylls i två steg. Bakgrunden till denna nya teknik är att man kan förbättra hållfastheten mellan armering och lättbetong. Efter den andra gjutningen rullade formarna till trådsågen.

En gjutare berättar att det är produktionsplanerarna som ansvarar för planering av produktionen och därmed arbetet i gjutstationen. De distribuerade daglistor till samtliga tillverkningsmoment i K-fabriken. År 1966 producerades lättbetong i tre olika kvaliteter.⁴⁵ Produktionsplanerarna hade till uppgift att organisera gjutningen så att samma kvalitet, det vill säga recept, blandades hela skiftet för att slippa onödig omställningstid i gjutstationen.

Gjutare och hjälpgjutare

I K-fabriken hade hjälpgjutaren sin arbetsplats en våning upp från markplanet, han har bytt plats med gjutaren sedan förra teknikgenerationen. Hjälpgjutarens arbetsuppgifter har förändrats precis som för gjutaren. Hjälpgjutaren behövde inte längre skjuta de tunga formarna till och från gjutstupet, han behövde inte heller fördela blandningen i formarna. En verkmästare berättar att hjälpgjutaren skulle vara gjutaren behjälplig men också sköta provtagning. Varje morgon innan produktionen startade, kontrollerade hjälpgjutaren masans jäshöjd och temperatur och alla värden dokumenterades i en dagbok i gjutstationen. Detta var ett viktigt led i kvalitetsarbetet. Hjälpgjutaren skulle också kontrollera tillgången på råvaror, vid behov ansvarade han för att beställa nya. Hjälpgjutaren skulle också se till att aluminiumautomaten och annan utrustning i och runt blandaren fungerade.

⁴⁵ Lättbetonghandboken 1965.

Gjutarna berättar att det tog lite tid att lära sig manöverpanelen. Arbetet innebar konstanta knapptryckningar och fokus på de olika lamporna, så att råvarorna blandades i rätt ordning. Man var tvungen att hela tiden vara uppmärksam på instrumenteringen och på hur blandningen såg ut när den kom ner i gjutformen. Ovissheten om blandningens konsistens återkommer ofta i intervjuerna. En gjutare berättar om sina ambitioner att gjuta bra, men att det inte alltid lyckades. Oförutsedda händelser som påverkade hans arbete inträffade hela tiden. Det kunde vara problem med de reläer som reglerade blandningstiden eller att råvarorna stoppade i rören ner till blandaren. I Norra fabriken kunde gjutaren direkt avgöra konsistensen genom att titta ner i blandaren. Någon sådan möjlighet fanns inte i K-fabriken. Gjutningen var helt skyddad, varken gjutaren eller hjälpgjutaren hade någon kontakt med blandningen. Gjutarna berättar att när det uppstod problem ringde man efter förmannen, sedan var det han som bestämde vem som skulle göra vad.

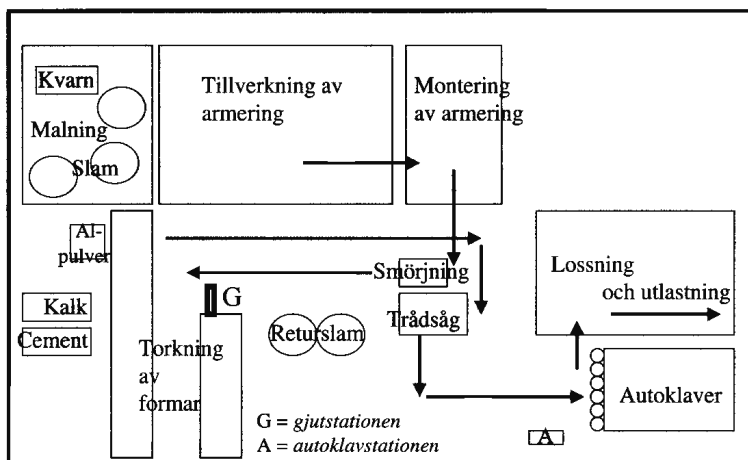
Den manuella gjutningen innebar att gjutaren måste koncentrera sig ännu lite mer. Det är genom skilda knapptryckningar på manöverpanelen som han vägde upp och blandade råvarorna, samtidigt skulle han rangera formarna och hålla reda på i vilken ordning de skulle fyllas, om det är en första eller andra omgången. En gjutare berättar, att det var så mycket att ha i huvudet att han brukade klistra små lappar på panelen som stöd för minnet. Till detta kommer att vissa produkter var svårare att gjuta än andra och krävde mer uppmärksamhet, det gäller främst de element som innehöll armering.

Gjutarna rekryterades bland hjälpgjutarna, som i sin tur rekryterades bland övrig personal i fabriken. Mina informanter berättar att man anmälde sitt intresse till förmannen. I vissa fall blev man tillfrågad. Introduktionen omfattade oftast några månader, det ansågs inte vara så svåra saker att lära sig. Saknades det gjutare blev introduktionen kortare. Då tillfrågade ledningen någon av medarbetarna i fabriken som ansågs duktig, noggrann och uppmärksam.

Arbetet i K-fabriken

Mina informanter berättar år 1966 pågick tillverkningen vardagar. Veckoarbetstiden för en gjutare var nere i 40 timmar, men 3-skift tillämpades alltjämt enligt samma schema (06.00–14.00, 14.00–22.00 samt 22.00–06.00). Varje skift bemannades av en gjutare och en hjälpgjutare. På grund av vikande byggkonjunktur infördes det från och med hösten 1968 2-skift i tillverk-

ningen.⁴⁶ K-fabriken var uppdelad i armering, tillverkning och lossning. Samtliga arbetare tillhörde Grov- & Fabriksarbetareförbundet. Lönen baserades på ackord och betalades ut med förskott den 28 och slutlön den 15 varje månad.



Figur 12. Översikt över K-fabriken under andra teknikgenerationen.
Skiss Anna-Carin Ramsten.

Varje avdelning hade en skiftförmän som ansvarade för löpande arbete under skiftet precis som på 1940-talet. Skiftförmannen var fortfarande en duktig och ordningsam arbetare som blivit befördrad. Han hade kunskap om skiftets samtliga arbetsuppgifter. Verkmästaren samordnade i sin tur samtliga skiftförmän. Fabrikschefen var den som hade övergripande ansvar för hela produktionen. K-fabriken omfattade vid denna tidpunkt 172 personer, varav 158 arbetare (4 långtidsfrånvaro), 9 arbetsledare och 5 tjänstemän.⁴⁷ Produktionsplanerarna tillhörde SIF medan förmännen och verkmästarna var anslutna till SALF. Centrallaboratoriets verksamhet sysselsatte i slutet av 1960-talet cirka 40–50 personer enligt en av mina informanter.

En växande internationell koncern inom byggsektorn under 1960-talet

Företagets ledning och administration fanns i Hällabrottet och antalet anställda i företaget var totalt 1237 personer varav 921 arbetare, 245 tjänstemän och 71 arbetsledare.⁴⁸ Hela Ytong-koncernen bestod i mitten av 1960-talet av ett

⁴⁶ Verksamhetsberättelse YSAB 1968/69.

⁴⁷ Företagsnämndsprotokoll 26/9 1967 YSAB. Personalrapport 31 juli 1967. Arkivcentrum.

⁴⁸ Företagsnämndsprotokoll 26/9 1967 YSAB. Personalrapport 31 juli 1967. Arkivcentrum.

tiotal dotterbolag med över 2000 arbetare och närmare 700 tjänstemän inklusive arbetsledare.⁴⁹ Det har inte gått att klarlägga hur många av företagets och koncernens anställda som var kvinnor, eftersom det saknas könsuppdelad statistik. Kvinnorna arbetar enligt mina informanter i administrationen. Koncernen bestod också av ett antal intressentbolag som till exempel AB Lättbetong och AB Gullhögens Bruk.⁵⁰ Koncernens produkter i Sverige var förutom Ytong även marmor, kalksten och kalk. Nyttillkomna produkter var bland annat MEXI-sten, mineralull samt Ytong-hus i satser.⁵¹

Andra produkter

Vid mitten av 1960-talet tillverkades följande produkter inom Ytong-koncernen i Sverige.

Marmor och kalksten vid Yxhults Stenhuggeri AB i Hällabrottet samt Ytong AB i Falköping.

Jordbrukskalk tillverkades av AB Kvarntorpskalk i Kvarntorp.

Mexi kalksandsten tillverkades av Yxhults Stenhuggeri AB i Kvarntorp. Mexi-stenen användes främst till fasader.

Minwool är mineralull för värmeisolering tillverkades av Minwool AB i Katrineholm

Småhus/villor. Projektering, konstruktion och leverans av till exempel villor gjordes av AB Ytonghus i Stockholm.

Lawnit tennismassa tillverkades av Ytong AB i Falköping.

Figur 13. Olika produkter från Yxhult.

Yxhult expanderar under 1950- och 1960-talet men de kommande decennierna blir mer problematiska för byggsektorn och Yxhult. Den tidigare uppgången inom bostadsbyggandet kom från och med 1970-talet att ersättas av en berg- och dalbana med konjunkturväxlingar som beskrivs i kapitel 1. En utveckling som kom att innebära stora påfrestningar och omställningar för verksamheten. En äldre yxhultare berättar att personalen är van vid ett företag i framgång och nu kände man inte igen sig.

⁴⁹ Årsredovisning Ytong AB 1965/1966.

⁵⁰ Årsredovisning Ytong AB 1966/1967.

⁵¹ Årsredovisning Ytong AB 1966/1967.

Utvecklingen inom byggsektorn återspeglas också i verksamhetsberättelserna. Fabriken i Falköping⁵² och Södra fabriken i Hällabrottet stängs.⁵³ Produktionen koncentreras till K-fabriken med en delvis reducerad tillverkning.⁵⁴ Centrallaboratoriet avyttras så också stenhuggeriet.⁵⁵ År 1985 får Yxhult en ny ägare. En informant berättar att företaget köps av Lars Sjöborg, tidigare koncernchef i Yxhult. Sedan dess ingår Yxhult AB i Plena AB. Plena-koncernen består av en rad olika företag förutom Yxhult AB. Under andra hälften av 1980-talet ökar bostadsbyggandet igen, vilket påverkar Yxhult positivt. Men det dröjer bara några år innan nästa kris kommer i början av 1990-talet när bostadsbyggandet återigen minskar. För att överleva den tuffa konkurrensen måste man effektivisera produktionen i K-fabriken. Detta äger rum år 1996. Teknikbytet innebär att man bygger ett kontrollrum, gjutningen datoriseras och medieringen kommer att ske med informationstekniska redskap.

Tredje teknikgenerationen – datoriserad gjutning år 1996

Gjutstationen i K-fabriken

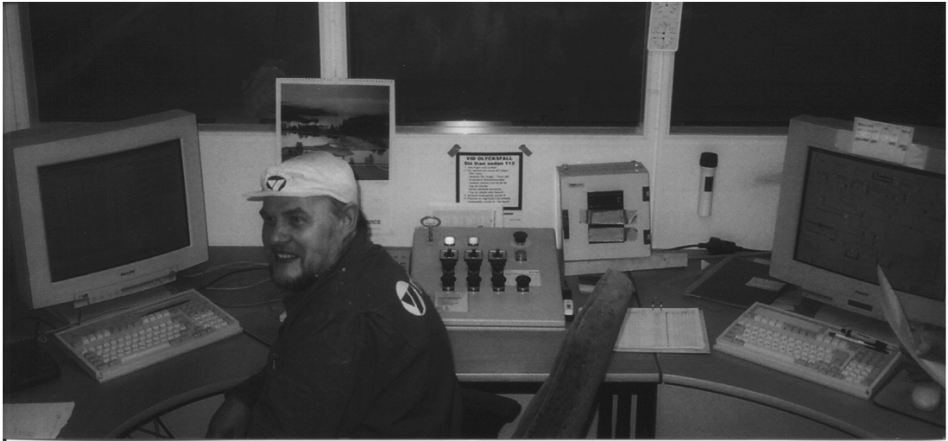
Gjutstationen är alltjämt belägen på samma ställe i K-fabriken, men nu består den av ett kontrollrum med stora fönster som vetter mot industrihallen. När man öppnar dörren till kontrollrummet, ser man ett långt skrivbord med skärmar, manöverdon, en telefon, pärmar och framför dessa sitter gjutaren på en stol. Förutom skärmar finns det också några skrivare som kontinuerligt smattrar fram utskriften som ramlar ner i en kartong på golvet. Gjutstationen är också utrustad med en kaffekokare, ett bord, några stolar och en radio.

⁵² Verksamhetsberättelse Ytong AB 1979, 1980.

⁵³ Verksamhetsberättelse Ytong AB 1981.

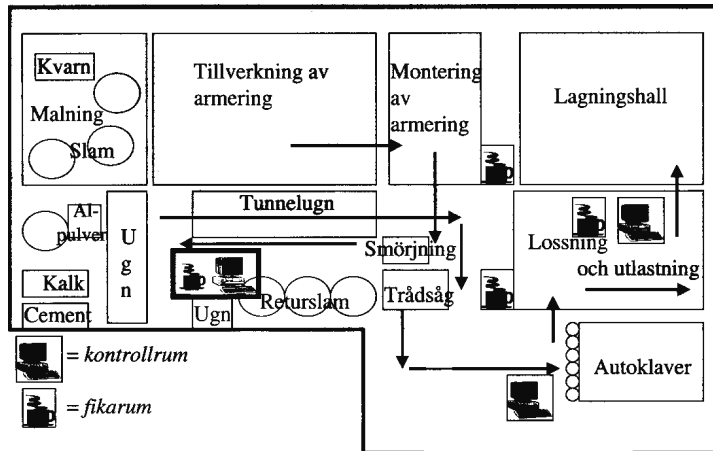
⁵⁴ Verksamhetsberättelse Ytong AB 1980, 1981.

⁵⁵ Verksamhetsberättelse Ytong AB 1979, 1980.



Fotografi 14. Gjutstationen under tredje teknikgenerationen, hjälpgjutare Torsten Tammi, år 1999. Fotograf Anna-Carin Ramsten.

Utrustningen för blandningsprocessen består av ett styr- och reglersystem som kopplats till ett gjutprogram som samlar, bearbetar och presenterar processinformation. Styr- och reglersystemet kan förstås som en uppsättning programmerbara reglerkretsar, som styr olika ”börvärden” i processen. Med hjälp av ett processkontrollsystem jämförs processens ”är-värden” med dess förprogrammerade ”bör-värden”. Driftinformationen presenteras på skärmen som elektroniska symboler i form av mätvärden, grafer och diagram. Det är med gjutprogrammet som man styr och övervakar processen. Till sin hjälp har man ett antal resurser som till exempel automatiska larm som anger processavvikelse. Larmen hjälper med konstant kontroll och stöder rutinmässig felsökning. Förutom gjutdatorn finns det också en skärm som visar de olika ugnarna dit de fulla formarna transporteras. Driftinformationen anger vilka ugnar som är lediga och hur länge gjutformarna stått i ungen. Man kan också följa formarnas väg till trådsågen.



Figur 15. Översikt över K-fabriken under tredje teknikgenerationen. Skiss Anna-Carin Ramsten.

Gjutningsprocessen

Laboratoriechefen berättar att från och med år 1996 införs helformsgjutning, vilken innebär att hela gjutformen fylls med en gång. Enligt mina informanter börjar arbetsprocessen med att gjutaren noggrant studerar daglistan. Daglistan är ett handskrivet dokument som produktionsplanerarna gör och består av en ruttabel, i huvudet på tabellen finns det ett antal förtryckta rubriker. Dessa rubriker (en för varje kolumn) omfattar följande information; TO nummer (tillverkningsnummer), formnummer, antal produkter, typ av artikel (produkt, kvalitet, märkl, tj, bredd och längd). Det finns specifika kolumner för armering samt tillverkningsinstruktion. Daglistan är ett av gjutarens viktigaste redskap i arbetet. Den fungerar som instruktion då den innehåller specifik och detaljerad information för respektive blandning. Syftet är att ge gjutaren tydliga instruktioner för vilka blandningar som ska göras och vilka recept som ska användas. Karaktären blir mer av att stödja gjutaren i hans arbete och minska risken för missförstånd eller felaktigheter i blandningsprocessen. På ett övergripande plan ger den också gjutaren en översikt över vad som ska göras under dagen. Några år senare datoriseras daglistorna.⁵⁶

⁵⁶ Daglista daterad 2003-04-15 återfinns i appendix.

Blad 4

Dag 991111

TO nr	Form nr	Best. antal	Arbets				Kod Lit.	Arb.		Tillv. instruktion	A	Omdir. Lev.ort	Lager plats	Prima	Lagn.	Prim. lsg.	Sist. lsg.	Slett	Anm. Sgn.
			Prod.	Kont.	MÄNK.	Tj.		Bredd	Längd										
C3 403	876	5	BE	600	7.5	250	6m	48m											
H330 57	877	5	BE	600	3.3	250	6m	39m	R10	8	2/3	16	N						
H374 872	878	90	TE	450	1.7	200	6m	60m		9	2/5	21	För. 2 hå!	N/R 50mm					15
F8 79	893	6	n	600	4.0	n	n	5880		10	4/8	23	n	n					1
F8 85	894	1	n	500	2.1	n	400 6m	n		n	2/5	n	n	Grön nål.	n				1
F8 82	895	15	n	n	n	n	6m	n		n	n	n	n	n					n
F8 100	896	1	n	600	4.0	n	400 6m	54m		n	2/6	22	n	Grön nål	n				1
F8 91	897	15	n	n	n	n	6m	n		n	2/8	n	n	n					n

Bild 16. Utdrag från en daglista i K-fabriken daterad 1999-11-11, blad 4.

Gjutaren börjar med att titta på daglistan, sedan klickar han sig fram till den skärmbild där formnumret ska matas in. Därefter väljer han i en recepturlista vilket recept som ska gälla för just denna blandning. Man är dock tvungen att ta hänsyn till vilka råvaror (returslam och sandslam) som finns tillgängliga just den aktuella dagen. Recepten finns lagrade i datorn och det är ett antal möjliga receptur per kvalité. De olika recepturen är ett resultat av laboratoriets arbete. När man valt receptur, trycker man på Enter knappen som bekräftar inmatningen. Därefter hamnar blandningen i datorns gjutkö. Programmet arbetar sig sedan genom gjutkön genom att blanda de olika satserna i inmatad ordning. Varje gjutning resulterar i en satsrapport på skrivaren (se bild 17). Satsrapporten består av två typer av information. För det första finns det information kring dag och tid för blandningen, vilken form och recept det gäller. Men också detaljerad information om jäshöjd, densitet för returslam och sandslam. Informationen kring råvarorna (sandslam, returslam, kalk, cement, kallvatten, varmvatten, aluminiumpulver, rökgasgips samt blandnings- och tappningstemperatur) har två värden ett bör-värde och ett är-värde. I och med att blan-

ningen avslutas, kommer det en satsrapport från gjutdators skrivare. Dessa rapporter samlas och arkiveras av laboratoriet.

Form	Receipt	Höjd	Densitet Ret. slam	Densitet Sandslam	F-Kalk	F-Vatten	F-Alumi
439	52	61	1.37	1.66	1.03	1.00	1.03
		Sandslam	Returslam	Kalk	Cement	Absol	
Bör	1918 Kg	662 Kg	193 Kg	490 Kg	0 Kg	Kg	
Är	1918 Kg	662 Kg	194 Kg	492 Kg	0 Kg	Kg	
		Kall- vatten	Varm- vatten	Aluminium	Processolja	Rökgasgips	
Bör	296 Kg	278 Kg	1.68 Kg	0.0 Kg	137.2 Kg		
Är	296 Kg	278 Kg	1.70 Kg	0.0 Kg	138.5 Kg		
		Socker	Blandnings- temperatur	Tappnings- temperatur			
Bör	0.0 Sek	39.0 C	45.0 C				
Är	0.0 Sek	40.6 C	45.9 C				
Wed 2003-04-16 13.16.13 Form: 439 Receipt: 52 Gjutningar: 101St							
SATSRAPPORT K-FABRIK , YXHULT AB KUMLA							
Datum=Wed 2003-04-16							
Tid=13.16.14							
Wed 2003-04-16 13.19.58 Form: 440 Receipt: 52 Gjutningar: 102St							

Bild 17. Detaljerad information om blandningen av formnummer 429. Satsrapport daterad 2003-04-16 från K-fabrikens kontrollrum.

Momenten uppvägning av råvaror, tömning i blandaren och så vidare är automatiska. Och medieringen av processen äger rum via en rad olika skärmbilder. Man kan via tangentbordet välja vilken information som ska presenteras på skärmen. Skärmbilderna representerar driftinformation på olika nivåer. Från översiktliga flödesscheman över hela blandningsprocessen till enskilda delar av processen med specifika mätvärden och driftindikatorer som till exempel öppning och stängning av ventiler, råvarumängd, blandningstemperatur med mera. Genom att hela tiden klicka mellan de olika skärmbilderna håller gjutaren sig uppdaterad om processens tillstånd. Arbetet är påfrestande och en gjutare berättar att han är tung i huvudet på kvällen, efter att ha suttit framför datorerna en hel dag.

Skärmdumpen (bild 18) från gjutdatorn i kontrollrummet visar uppvägning och blandning av råvarorna. Högst upp i bild ser man en silo (1) för respektive råvara och gjutaren kan på skärmen följa hela förloppet in i minsta detalj. Ventilernas olika tillstånd, öppen eller stängd, visas genom olika färger. Det finns också information om råvaruuppvägning (2) med ett exakt mått i kilo. När en råvara är färdiguppvägd, öppnas en ventil och råmaterialet rinner ner i

en stor blandare (7). När samtliga råvarorna är i blandaren tillsätts vatten och blandaren går i 60 sekunder. Därefter tillsätts aluminiumpulver och jäsningprocessen påbörjas under det att satsen blandas i 30 sekunder. Under den tiden går gjutstupet ner och det sker så att gjutaren ser det från kontrollrummet. När gjutstupet är nere ovanför formarna tappas blandningen (8) i formarna och för första gången ser gjutaren massans konsistens när den rinner ner i formarna (9). Fram tills nu har han följt uppvägning och blandning helt via skärmen. När formarna är fulla, transporteras de automatiskt till en ledig ugn. På skärmen följer man formarna. I den första ugnen (65 grader) står formarna i 42 minuter innan de transporteras vidare till nästa ugn, den så kallade tunneln. Där står formarna i ytterligare 48 minuter, då når de trådsågen. Massans temperatur ska då vara cirka 80 grader, vilket är perfekt för sågning, enligt gjutaren. Via datorskärmen får gjutaren information om formarna, vilka ugnar som är lediga och hur länge formarna stått i respektive ugn. Längst ner på skärmdumpen ser man de olika knapparna som gjutarna använder sig av för att styra och övervaka processen, dessa syns dock inte på skärmbilden som gjutarna har framför sig.

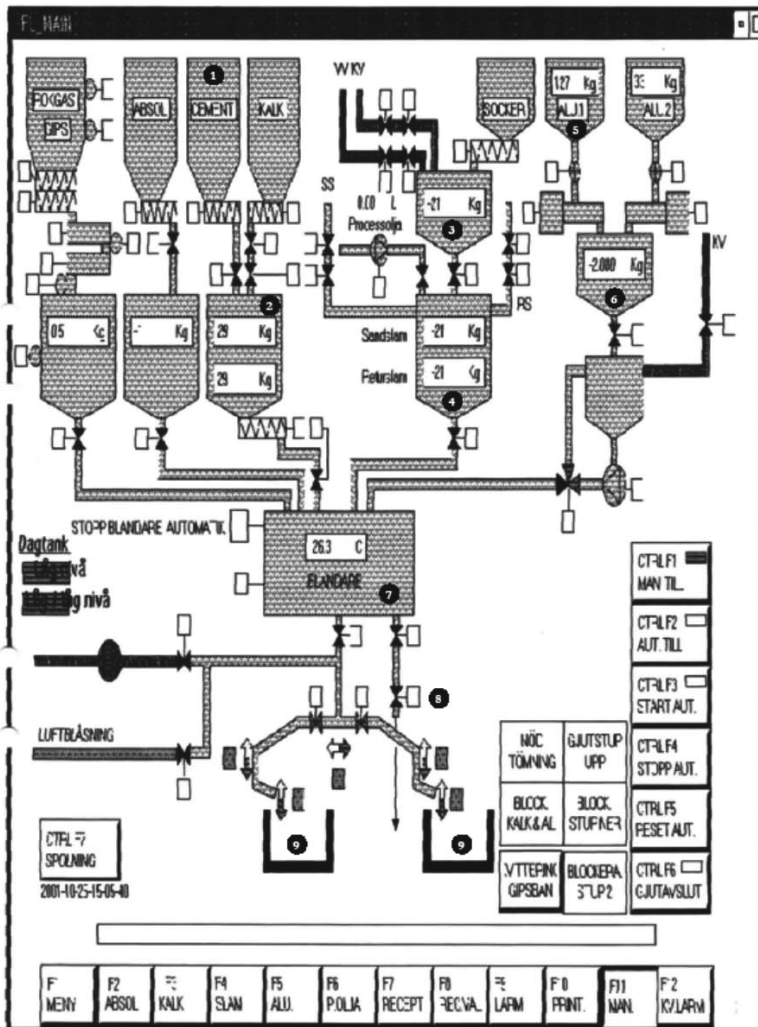


Bild 18. Skärmdump från gjutdatorn i K-fabriken, år 1999. Text Mediakontoret i Norrköping.

Gjutaren och hjälpgjutaren

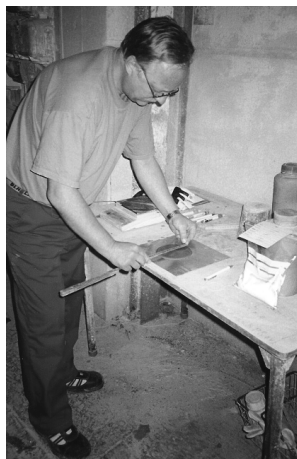
Rekrytering av gjutare och hjälpgjutare sker på delvis samma sätt som tidigare, berättar mina informanter. Utbildningstiden för en hjälpgjutare är nu 1500 timmar (cirka ett år). Under den tiden ska man successivt lära sig genom att delta i det löpande arbetet. Det är gjutarens ansvar att lära upp hjälpgjutaren i

en takt som passar just honom. En gjutare berättar att lärprocessen kan se olika ut, en del är nyfikna, intresserade och framåt, medan andra är lite mer försiktiga. Arbetet kan sägas bestå av tre delar, för det första gäller det att lära sig gjutdatorn och blandningsprocessen, vilka praktiska handlingar som ska utföras och på vilket sätt. Hjälpgjutaren måste lära sig vilken driftinformation som är kritisk givet sammanhanget, allt för att kunna förutse driftstopp. För hjälpgjutaren innebär det att sitta bredvid gjutaren och där följa hans handlingar vid och kring datorn. För det andra gäller det att lära sig utrustning i och kring gjutstationen. För det tredje handlar det om att ansvara för provtagning av råvaror och gjutformar. Detta sker varje morgon men också löpande under dagen. Provtagningen handlar om att kontrollera kvalitén på råvarorna. Provresultaten för de olika råvarorna dokumenteras i en dagbok som förvaras i gjutstationen. Dagboken har inga förtryckta rubriker utan består av fem kolumner där hjälpgjutaren noterar dagens datum, omkrets på slamprov, vikt samt temperatur.⁵⁷

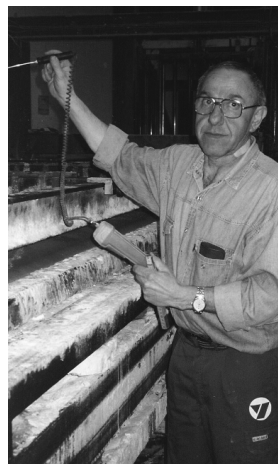
Förutom att kontrollera volymvikten måste hjälpgjutaren också undersöka gjutformarnas jäshöjd. Jäshöjden mäts var femte minut och dokumenteras i en pärm i gjutstationen. Blanketten består av ett antal rubriker som gjutaren måste fylla i och det handlar om datum, kvalité, armerat/oarmerat, gjutnummer, tappningstemperatur, klockslag och jäshöjd.⁵⁸ Precis som med daglistan finns det noga angivet var i formuläret gjutaren ska skriva in uppgifterna.

⁵⁷ Dagboken för volymvikter 2003-03-26–2003-04-09 återfinns i appendix.

⁵⁸ Temperaturtagning jäshöjd 2003-04-09 återfinns i appendix.



Fotografi 19. Provtagning av slam. Gjutare Jörgen Holgerson. Fotograf Anna-Carin Ramsten, år 2003.



Fotografi 20. Temperaturtagning av gjutformarna. Hjälpjutare Leif Johansson. Fotograf Anna-Carin Ramsten, år 2003.

Den datoriserade gjutningen gör att kontrollrummet inte får lämnas obe-mannat, i likhet med vad som gällde år 1966. Gjutningen fortskrider hela tiden och någon måste övervaka processen. Om gjutaren behöver gå ifrån, måste hjälpjutaren ersätta honom. Arbetet i gjutstationen kan se enkelt ut för en oinvigd och flera av informanterna berättar om den oförståelse som de upplever för sitt arbete. En av dem berättar om en kund som är på besök. Vid en rundtur i fabriken tillsammans med VD kommer de till gjutstationen och där faller VDn kommentaren att här händer det inte så mycket. I själva verket är gjutaren fullt upptagen med att följa gjutprocessen på skärmen.

Variationen i arbetet är det som flera av gjutarna uppskattar och det återkommer i intervjuerna. Det är roligt att gå till arbetet när man inte riktigt vet vad som ska hända. Arbetet innebär övervakning och kvittering av larm när gjutningen flyter på. Men så händer något oförutsett och då gäller det att vara alert. När driftstoppen inträffar gäller det för gjutaren att agera snabbt. Det kan till exempel handla om att massan börjar jäsa i blandaren. Då måste gjutaren först trycka på nödstoppet så att blandaren töms. Lyckas inte detta och den jästa blandningen blir kvar i blandaren, måste gjutaren gå ner i den varma blandaren och med ett drillborr försöka få bort massan så fort som möjligt. Annars riskerar man att det blir stora skador på anläggningen. En gjutare berättar om ett sådant tillfälle då fabriken fick stå stilla i flera dagar med be-

tydande ekonomiska konsekvenser. Det är vid dessa tillfällen som skillnaden mellan en erfaren och en oerfaren gjutare märks.

När det uppstår problem som gjutaren inte själv kan lösa, är det gjutarens ansvar att kontakta den eller de som kan hjälpa honom. Vissa problem, till exempel angående receptur och råvaror, löser man tillsammans med laboratoriepersonalen, andra (mekaniska) problem löser man tillsammans med underhållspersonalen och så vidare. Beroende på typ av problem är det olika personer och olika avdelningar som man tar hjälp av. En hjälpgjutare berättar om vikten av att veta vem som kan vad när något allvarligt inträffar. De första sex månaderna som hjälpgjutare har han i stort sett bara lyssnat. Han, liksom gjutarna, berättar att det tar flera år att lära sig hela anläggningen och all utrustning i form av ventiler, regulatorer och så vidare som finns i och kring gjutstationen. Hjälpgjutaren berättar också att han märker skillnad på olika gjutare, en del arbetar mer systematiskt än andra. Vissa kan man ringa till när som helst och de vet precis hur man ska lösa ett problem.

Arbetet i K-fabriken

År 1996 pågår tillverkningen vardagar, enligt mina informanter. Veckoarbets-tiden för en gjutare är nere i 38 timmar. Gjutarna arbetar 3-skift, 07.00–14.55, 14.55–22.50 och 22.50–07.00. En gjutare och en hjälpgjutare bemannar dagskiftet, övriga skift bemannas med enbart en gjutare. Dagskiftet ägnas åt gjutning, medan eftermiddags- och nattskiftet städar gjutstationen och trådsågen. Under natten är det två personer i K-fabriken, det är gjutaren och autoklaveraren. Autoklaveraren ansvarar för lastning och lossning av autoklaverna. Det arbetet äger rum dygnets alla 24 timmar. Orsaken till att gjutarna arbetar nattskift, är att autoklaveraren enligt lag inte får arbeta ensam i fabriken. Under de tidigare teknikgenerationerna pågick gjutningen samtliga skift. År 1996 är omfattningen på bostadsbyggandet mindre, vilket gör att gjutning endast sker under förmiddagskiftet. Men för att arbetet ska fungera i K-fabriken börjar gjutaren och autoklaveraren förbereda dagens gjutning vid cirka klockan 03.00. Då sker provtagning, påfyllning av aluminiumpulver etcetera och vid cirka klockan 04.30 påbörjas gjutningen. De första tolv formarna är oarmerade och de ska vara klara att sågas klockan 06.00 då arbetslaget vid trådsågen börjar. Anledningen till att börja med oarmerade formar är att de har kortare jäsnings-tid än armerade formar.

År 1996 har Yxhult 253 personer anställda, 83 tjänstemän och 170 arbetare. I K-fabriken arbetar 40 personer.⁵⁹ Avdelningarna är de samma som på 1960-talet (se ovan). Bemanningen på respektive avdelning har, enligt mina informanter, minskat något sedan 1966. I K-fabriken arbetar fyra kvinnor, två på armeringsavdelningen och två på lossningsavdelningen.⁶⁰ Arbetarna och samordnarna tillhör Industrifacket, produktionsplanerarna tillhör SIF och produktionsledaren Ledarna. Arbetarna har ackordslön precis som 1966 och tjänstemännen månadslön. Löneskillnaderna mellan fabriken's olika arbetsgrupper är marginell. Under 1998 får personalen i produktionen ett nytt lönesystem som består av tre delar: befattning (cirka 85 procent), kvalifikationer (cirka 10 procent) samt resultatlön (cirka 5 procent). Lönesystemet utgår från riksavtalet mellan Byggnadsämnesindustrin, Byggnadsämnesförbundet och Industrifacket.⁶¹

I slutet av 1990-talet införs, enligt personalchefen, roterande arbetslag. Syftet är att minska arbetsskadorna, i första hand vid armeringsavdelningen där arbetet är både tungt och monotont. Det är, enligt många, fabriken's tyngsta arbete. Det är också där som alla nyanställda i tillverkningen får börja sin yrkesbana. Ett annat motiv är att företaget vill ha en ökad flexibilitet bland personalen i produktionen. Av olika anledningar, bland annat samarbetssvårigheter, genomförs det inte på alla avdelningar. I och med införandet av roterande arbetslag ersätter samordnaren förmannen. På vissa avdelningar växlar samordnaransvaret mellan gruppens olika medlemmar. Samordnaren får lönekomensation för dessa arbetsuppgifter. Fabrikschefen ersätter verkmästaren. Han har ett övergripande ansvar för fabriken men också för utvecklandet av produktionsteknik. Till sin hjälp hade han två produktionsplanerare. Fabrikschefen kan, till skillnad mot hur det var under 1960-talet, inte fabriken's alla olika arbetsuppgifter. Han utövar inte någon direkt kontroll, utan det är snarare så att han finns till hands om något inträffar. Produktionschefen har ett övergripande ansvar för hela tillverkningen av lättbetong.

K-fabriken's laboratorium finns i samma byggnad som fabrikskontoret. Där arbetar tre till fyra personer, varav en är civilingenjör, en gymnasieingenjör och en laborant. Laboratoriet ansvarar för kontroller av kvaliteten på blocken genom olika provtagningar men också genom regelbundna, i vissa fall dagliga, kontroller av tryckhållfasthet, vattensugningsförmåga och volymvikt.

⁵⁹ Personalrapport Yxhult AB december 1996. Ej könsuppdelad statistik.

⁶⁰ Personalförteckning ink. anställningsår K-fabriken Yxhult AB 24 maj 2000.

⁶¹ Personalavdelningen lönesystem Yxhult AB 1 jan 2001.

Statens Provningsanstalt utför årligen så kallade jämförandeprovningar, där laboratoriets instrument kontrolleras. Laboratoriet och produktionsledningen ansvarar för produktionsplanering samt övrig utveckling och förbättring av produktions- och processteknik, ett arbete, som enligt laboratoriechefen, innebär ett ständigt sökande efter bättre, smartare och effektivare sätt att tillverka Ytong. Tidigare pågick detta arbete utan någon större inblandning från gjutaren, men på senare tid har han kommit att bli en viktig del i utvecklingsarbetet.

Ovanstående beskrivning ger en övergripande bild av hur produktionsprocessen och de medierande redskapen förändrats. På en konkret nivå har arbetsplatsen omvandlats från en smutsig och farlig miljö med tungt fysiskt arbete till en omgivning där gjutaren utför sina arbetsuppgifter i ett kontrollrum och där arbetet innebär övervakning och styrning av processer och olika slags problemlösning. Det konkreta arbetet liksom kunskapsinnehållet är annorlunda, som jag återkommer till nedan. En viktig komponent i sammanhanget är den långt drivna tekniska utvecklingen och standardiseringen som medger att processerna kan styras och kontrolleras i detalj. Innan jag går över till en mer ingående beskrivning av gjutarens arbetsuppgifter ska jag beskriva den förändrade relationen mellan gjutare och hjälpgjutare som ägt rum under de tre teknikgenerationerna.

Hjälpgjutarens väg in i praktiken

Byggbranschen, med Yxhult som exempel, visar på förhållandet mellan och inom olika aktivitetssystem. Initiativ och beslut på samhälls- och/eller organisationsnivå får så småningom konsekvenser för enskilda individers aktiviteter. Med en tilltagande abstraktion av produktionen, blir vikten av transparens mellan olika verksamhetsnivåer avgörande (Wenger, 1998). Ett sätt att försöka förstå detta är att studera förhållandet mellan gjutare och hjälpgjutare i K-fabriken och hur det har förändrats över tid. Arbetet i och runt gjutstationen kan ses som exempel på praktikgemenskaper. Gemenskaper har utvecklats som en del av ett större historiskt, kulturellt och socialt sammanhang (Wenger, 1998). Trots deltagarnas olika livssituationer, erfarenheter och ambitioner ställs de inför samma problem när de arbetar i gjutstationen. Det gör dem både lika men också olika, men det är i mötet mellan hjälpgjutare och gjutare som praktiken utmanas och utvecklas.

Rekryteringsprocessen

Under den första (1942) och andra teknikgenerationen (1966) värvades hjälpgjutarna nästan uteslutande från den övriga personalstyrkan i fabriken. Men med tiden har den traditionen kommit att brytas. Orsakerna är flera. Medelåldern är hög inom företaget och för att tillgodose framtida behov är en förnyring av personalstyrkan viktig. En annan anledning är arbetsredskapens karaktär och utformning. Under lång tid räckte det med att vara intresserad och noggrann, men med tiden har kraven på social och teknisk kompetens ökat. Vid nyrekrytering av personal är gymnasiekompetens ett villkor för att erhålla ett arbete, enligt produktionschefen. Det förekommer inga internutbildningar av befintlig personal, de utbildningsaktiviteter som förekommer på Yxhult rör främst den administrativa personalen.

Hjälpgjutarens introduktion

Förhållandet mellan gjutare och hjälpgjutare kan liknas vid det mellan mästare och lärling (Lave & Wenger, 1991) där lärlingen introduceras till arbetet stegvis. Till en början handlar det om att observera mästarens handlingar i syfte att försöka förstå vad som händer. I nästa steg ska lärlingen själv utföra de olika arbetsuppgifterna. Hjälpgjutarnas introduktion har med tiden blivit en aktivitet som synliggjorts och formaliserats, under den tredje teknikgenerationen (1996) omfattar den nästan ett helt år. Under den tiden ska hjälpgjutaren lära sig arbetet. Av naturliga skäl är gjutaren en central person i detta arbete, han är experten. Under den första teknikgenerationen (1942) hade gjutaren en omedelbar kontakt med gjutningen. Med ett ögonkast kunde han bedöma konsistensen på blandningen. Om den var dålig var det inte så farligt eftersom massan kunde återanvändas. Arbetsredskapen i gjutprocessen var under den första teknikgenerationen enkla. Verksamheten var transparent men med tiden ändrade medieringen karaktär, den fysiska distanseringen till blandningsprocessen ökar och arbetsredskapen utgörs av digitala symboler (år 1996). Arbetet under den tredje teknikgenerationen handlar om att se och bedöma en blandningsprocess utifrån olika representationer på en dataskärm. En hjälpgjutare berättar att han börjar med att lära sig de enkla arbetsuppgifterna som till exempel temperaturtagning och provtagning. Sedan lär han sig råvarorna och hanteringen av dessa samt utrustningen i och kring gjutstationen. Först därefter börjar man lära sig gjutprogrammet. Utifrån den ordningen på aktiviteterna kan hjälpgjutaren koppla samman det han lärt sig om utrustningen med

de medierande verktyg han använder för att kunna utföra sina handlingar. Symbolerna på skärmen får då innehåll och mening för hjälpgjutaren.

En dimension av mötet mellan fullvärdiga medlemmar och nykomlingar rör den förhandlingssituation som, enligt Wenger, uppstår inom ramen för praktiken. I K-fabriken står de erfarna gjutarna för kontinuitet och stabilitet. Nykomlingarna, å andra sidan, är i vissa fall personer som sedan tidigare befunnit sig i produktionen. Men det kan också vara nyrekryterade personer med helt andra erfarenheter som på olika sätt bidrar till praktiken. Att hjälpgjutarna utmanar praktiken under den tredje teknikgenerationen (1996) är det ingen tvekan om. Flertalet av hjälpgjutarna är unga och nyfikna. De har överlag en högre utbildningsnivå, motsvarande gymnasieutbildning. Därav följer bättre tekniska kunskaper, men också erfarenhet av datorer, Internet och i vissa fall även programmering. För många äldre medlemmar är detta medierande redskap som de har liten erfarenhet av, både i arbetet och hemma. Produktionsledningens förhoppning är att hjälpgjutarna ska bidra till att överbrygga den rädsla som finns hos några av de äldre gjutarna inför den nya tekniken. Det ses som en nödvändighet för framtida arbete i gjutstationen.

Verksamheten i gjutstationen bygger på att det hela tiden kommer nya hjälpgjutare, men mötet mellan gjutare och hjälpgjutare handlar inte bara om hjälpgjutarna. Wenger (1998) talar om nykomlingarnas möte med praktiken som en dubbelsidig process. Det handlar med andra ord lika mycket om gjutarna och hur de påverkas av hjälpgjutarna. Men så har det inte alltid varit. Under framförallt den första (1942) och andra (1966) teknikgenerationen var det möjligt för gjutaren att mer eller mindre hålla sig avsidat uppe i gjutstationen. Gjutarna höll ihop och värnade sitt eget i mycket större utsträckning än vad som är möjligt idag. Dåtidens hierarki var tydlig. Gjutaren var fabriken kung. Hans makt handlade om yrkeskunskaper – han ville vara oersättlig. I intervjuerna berättas det om en gjutare som hade all viktig information om gjutningen nedtecknad i en liten bok. Den värnade han ömt.

I och med teknikutvecklingen har gjutarens kunskaper gradvis kommit att explicitgöras och byggas in i nya produktionstekniska redskap. Wenger (1998) talar om att artefakter reifierar kunskaper och färdigheter som tidigare var privata och implicita. Ta det tidigare exemplet med gjutaren som år 1942 hade en liten bok där han samlade viktig information kring gjutningen. På så sätt kunde han bevara sin maktställning och förhandlingsposition i K-fabriken. Det digitala gjutprogrammet förändrar detta faktum. Arbetsprocessen blir synlig och transparent för fler yrkesgrupper i produktionen.

Lärprocesser hos gjutare och hjälpgjutare

Under de tre teknikgenerationerna ligger ordningsföljden i processproduktionen fast. Gjutningen är verksamhetens centrala aktivitet men gjutprocessen är inte statisk. Den utvecklas hela tiden och detta påverkar både gjutarens och hjälpgjutarens arbetsuppgifter. Under den första teknikgenerationen är de processberoende kvalifikationerna avgörande, det handlar till exempel om råvarukunskaper men också gjutstationens mekaniska utrustning. Rutin och erfarenhet är avgörande faktorer för att lyckas i arbetet som gjutare. Det är de processspecifika kunskaperna som skiljer den erfarna gjutaren från hjälpgjutaren. Under den andra men kanske framförallt under den tredje teknikgenerationen blir det tydligt att de processövergripande kvalifikationerna blir allt viktigare. Det datoriserade gjutprogrammet kräver ett annat arbetssätt än tidigare. Från att år 1942 kunna arbeta så gott som ensam, måste gjutarna under den tredje teknikgenerationen (år 1996) ha en bättre överblick och känna till alla produktionsmoment för att kunna förutse, planera och genomföra arbetet i gjutstationen. På så sätt nödvändiggör produktionstekniken samarbete mellan olika praktiker. Ofta är det ett hastigt men intensivt samarbete som upplöses lika fort som det uppstår. Men det handlar också om att de olika tillverkningsmomenten blir mer sammankopplade. Ett misstag vid en arbetsstation får (ofta) konsekvenser längs hela produktionslinjen. Under sådana omständigheter blir det viktigt att kunna samarbeta och ta ansvar, något som gjutarna ofta återkommer till. Men man måste också ha förmåga att komma ihåg och dra slutsatser från tidigare händelser i gjutsituationen, utveckla processövergripande kvalifikationer. Vissa av gjutarens arbetsuppgifter har fortfarande karaktär av att vara rutinmässiga, som till exempel journalföring. Samtidigt har det tillkommit uppgifter som kräver ett mer analytiskt och kunskapsbaserat förhållningssätt och det visar sig vid driftstopp. Det är under dessa omständigheter som gjutarens kunskap och erfarenhet prövas. En del av lockelsen med arbetet i gjutstationen, som flera återkom till, var just variationen i arbetsuppgifterna. Från enkla och standardiserade handlingar till händelser som kräver reaktionsförmåga, uppmärksamhet och analytisk förmåga. Det handlar då om att avläsa, tolka och förutse den driftinformation som presenteras på skärmen. För att i nästa steg kunna avgöra vilka åtgärder som ska genomföras, på vilket sätt och av vem. Eller som en av gjutarna sa, varje dag är en utmaning och ingen dag är den andra lik.

Vikten av processövergripande kvalifikationer har ökat i takt med teknisk utveckling och nya medierande redskap. Men hit hör också delvis förändrade arbetssätt inom produktionen. I Bergmans studie (1995) såg han framväxten av ett lagarbete. Med färre anställda i produktionen blir den kommunikativa och sociala kompetensen viktig, det gäller att kunna samarbeta och vara flexibel för att lösa löpande problem. I intervjuer med K-fabrikens personal återkommer de ofta till just detta faktum. Om inte arbetsgruppen fungerar, får det konsekvenser för arbetets utförande. Samarbete är en absolut nödvändighet och det gäller alla i fabriken. Interaktionen och beroendet av andra praktiker ökar för varje teknikbyte.

Tabell 6. Översikt över gjutarens och hjälpgjutarens arbetsuppgifter

Teknik generation	Gjutarens arbetsuppgifter i gjutstationen	Hjälpgjutarens arbetsuppgifter	Arbetsplats
1:a teknik-generationen år 1942	Fylla blandaren med vatten Tillsätta skiffermjöl Tillsätta Al-pulver Blanda råvarorna Avgöra råvarornas kvaliteter Tömma blandaren	Rangera gjutformor till och från gjutstationen Fylla gjutformor	Markplan dvs. under gjutstationen
2:a teknik-generationen år 1966	Läsa daglista Välja kvalité Väga upp råvaror Blanda råvarorna Ta ner gjutstupet Rangera gjutformor Fylla gjutformor Dokumentera gjutningen	Fylla på Al-pulver och råvaror Sköta vågar, blandnings-utrustning m.m. Provtagning Dokumentering	Första våningen dvs. över gjutstationen
3:e teknik-generationen år 1996	Läsa daglista Mata in formnummer Välja recept Övervaka och kontrollera uppvägning och blandning Dokumentera gjutningen	Provtagning Fylla på Al-pulver, råvaror Sköta blandnings-utrustningen Backup för gjutaren Dokumentation	Gjutstationen

För varje teknikgeneration kommer de närmre varandra både fysiskt men också innehållsmässigt. År 1942 arbetade hjälpgjutaren med att manuellt rangera och fylla gjutformarna. År 1966 ansvarade han för påfyllning av råvaror, skötsel av utrustningen i och kring gjutstationen samt provtagning. År 1996 sköter han fortfarande provtagning, påfyllning av råvaror. Övrig tid tillbringar han i

gjutstationen som stöd och backup för gjutaren. När gjutaren får information om driftstörningar, är det hjälpgjutaren som får kontrollera vad som händer ute i fabriken. När det gäller de färdigheter som hjälpgjutaren måste appropriera, handlar det alltså inte om att tillägna sig antingen processberoende eller processövergripande kunskaper, utan båda dessa är lika viktiga och varandras förutsättningar under den tredje teknikgenerationen (1996). Det är en stor skillnad mot tidigare då man kunde klara sig med de processberoende kunskaperna. Trots tekniken kan råvarornas kvalitet fortfarande variera och utrustningen krångla. För hjälpgjutaren innebär det att han måste lära sig andra och fler saker än under tidigare teknikgenerationer. Krav som gör att det tar längre tid att bli en kompetent gjutare i K-fabriken.

Driftstopp som läraaktivitet

En ung hjälpgjutare berättar att det har tagit honom tid att lära sig anläggningen. Fabriken är gammal och om- och tillbyggd under olika perioder. Det finns många rum och undanskymda vrår med olika slags utrustning. En del används, en del inte, det handlar med andra ord om att orientera sig i anläggningen för att förstå exakt vilken utrustning som hör ihop med vilken driftindikation på skärmen i gjutstationen. Men lika viktigt är att lära sig vilka ventiler man får och kan skruva på. Det enda sättet att lära sig materielen är att spendera tid i fabriken tillsammans med dem som kan, det vill säga reparatörer, gjutare och annan personal. Driftstopp är en naturlig del av vardagen i gjutstationen, men för varje teknikgeneration har antalet återkommande fel reducerats. Kvar är de fel som antingen inte går att automatisera eller är för dyra att automatisera (Bergman, 1995). Erfarenhetskunskaperna blir därför svårare att tillägna sig. Ur ett lärandeperspektiv innebär det att antalet tillfällen för hjälpgjutarna att lära sig hantera olika typer av problem i gjutstationen blir allt färre. Många av erfarenheterna blir därför indirekta och måste förmedlas via olika typer av samtal och berättelser, det är på så sätt som driftstoppen lever vidare.

I och med byggnationen av kontrollrummet under den tredje teknikgenerationen får gjutstationen en delvis ny roll. Det är runt kaffekokaren man samlas för att utbyta erfarenheter mellan olika kategorier av personal. Det är där man i betydande utsträckning diskuterar vad som hänt och skapar ett kollektivt minne om signifikanta händelser. För hjälpgjutaren blir dessa berättelser och samtal viktiga för att knyta an till praktikens historia (Wenger, 1998) men också för att lära sig hur arbetet kan och ska utföras (Orr, 1996). Som jag

redan nämnt har arbetarna på Yxhult lång erfarenhet, vilket innebär att de har stor kunskap om verksamheten. Samtalen rör små och stora ting. Vid ett tillfälle var det problem med en råvara som inte kom ner i blandaren i tid. Gjutaren, reparatören, produktionsplaneraren med flera diskuterade orsaken och hur man på bästa sätt skulle lösa problemet. Under tiden stod produktionen stilla. Eftersom utrustningen var gammal var det svårt att hitta reservdelar. Lösningen blev istället att reparatören fick konstruera en ny reservdel i verkstaden. Genom att lyssna till dessa berättelser får hjälpgjutaren ta del av praktikens historia. Berättelserna är viktiga referenspunkter för hjälpgjutaren och handlar om gränser. Gränser för vad en hjälpgjutare får göra och inte göra. Trots olika former av dokumentation i gjutstationen är det berättelserna med sin detaljrikedom som ger en djupare förståelse för orsak och verkan.

I nästa avsnitt ska jag mer beskriva hur några moment i gjutningen förändrats.

Utvecklingen av tre arbetsmoment i gjutprocessen

Förändringarna av aktivitetssystemet i sin helhet motsvaras av förändringar i de handlingar och operationer som de ingående aktörerna utför. Kunskapsinnehållet i arbetet blir annorlunda när medieringen av arbetsprocesser förändras. Under de tre teknikgenerationerna har gjutarens yrkeskunskap förändrats på flera områden. Med hjälp av några exempel vill jag visa på den förändring som skett i gjutarens arbetsuppgifter på mikronivå, det vill säga i de handlingar gjutaren utför. Anledningen till valet av just dessa tre moment, är att de är centrala för produktionen och dessutom är skillnaderna mellan de tre teknikgenerationerna här tydliga. Arbetsuppgifterna är att a) starta blandningen, b) justera tiden för blandning samt c) väga upp och tillsätta aluminiumpulver.

Starta blandningen

År 1942	År 1966	År 1996
Gjutaren har en kran bredvid sig med vilken han börjar fylla blandaren med vatten, för att sedan fortsätta med de andra råvarorna.	Gjutaren står framför manöverbordet. Utifrån gjutlistan väljer han den kvalitet han ska blanda och trycker in den knappen på panelen.	Gjutaren sitter framför datorn och utifrån gjutlistan matar han in formnummer på datorns tangentbord. Sedan väljer han det receptur som står angivet på gjutlistan bland receptlistan på gjutprogrammet på skärmen.

I den teknik som användes på 1940-talet, började man, enligt gjutarna, med att vrida vattenkranen och fylla blandaren med vatten. Därefter tillsatte man lite skiffermjöl i taget med ett spjäll. Skiffermjölet förvarades i en silo bakom gjutaren och rann rakt ner i blandaren. Sist tillsatte man aluminiumpulver, varpå blandningen tappades och man påbörjade nästa blandning. Mängden vatten i blandaren var inte helt avgörande, eftersom man reglerade konsistensen med mer eller mindre skiffermjöl. Om blandningen blev för stor, återanvändes massan vid nästa blandning. Omloppstiden för en blandning har inte gått att fastställa exakt, men normal produktion var cirka 100 formar per skift enligt mina informanter. Handlingarna (tappa vatten, tillsätta skiffermjöl och aluminiumpulver) utfördes således genom manuella operationer. Det fanns möjligheter att reglera konsistensen på blandningen genom olika *ad hoc* åtgärder, som gjutaren kunde tillgripa.

På 1960-talet utgick processen från en handskrivna daglista som man fick från produktionsplanerarna. Daglistan har jag beskrivit tidigare och den angav vad som ska gutas under kommande skift. Man började med att läsa listan för att se vad det var för produkt som skulle gutas och med vilken kvalitet. På panelen fanns tre knappar, dessa motsvarade de olika gjutkvalitéerna. Man tryckte in den knapp som motsvarar den kvalité man skulle blanda. Därefter tryckte man på knappen för att fylla blandaren med vatten varvid röd lampa lyste. När blandaren var fylld med den mängd vatten som var förprogrammerad, släcktes den röda lampan och en grön tändes. Då visste man att man kunde fortsätta till nästa arbetsmoment med att väga upp råvarorna. Tillvägagångssättet var detsamma, man tryckte in knappen för råvaran, röd lampa lyste och så vidare. När råvaran var uppvägd tändes en grön lampa. Omloppstiden, det vill säga den tid det tar att väga upp och blanda en gjutning, var cirka 3 minuter. Normalt producerade man cirka 126 formar per skift. Medieringen skedde i denna teknikgeneration således delvis via en text som

innehöll instruktioner, delvis via en automatiserad tillverkningsprocess som gjutaren inte kunde ingripa i. Gjutarens roll i processen bestod dels av att läsa daglistan, dels av att stegvis trycka på manöverpanelens knappar och vred. Han måste samtidigt vara uppmärksam på och följa övrig driftindikering på manöverpanelen.

Daglistorna finns kvar på 1990-talet, men numera är det datautskriften med en högre detaljnivå än tidigare. Utifrån daglistan börjar man att via tangentbordet mata in blandningens formnummer på en skärmbild. Därefter byter man skärmbild för att välja recept. Recepturlistan består av en lång lista recept och den anger vilken produkt som ska gjutas. Samtidigt måste man avgöra tillgången på returslam, det vill säga en av råvarorna. Är tillgången god, väljer gjutaren ett recept med hög andel returslam. I annat fall väljer han ett recept med mindre eller inget returslam alls. Konsekvensen av mer returslam är både bättre kvalitet och lägre produktionskostnad. En annan parameter som gjutarna kan justera är blandningstemperaturen. När han valt recept och tryckt på knappen Inmatning av recept, hamnar blandningen i datorns gjutkö och resten av processen är automatisk. Gjutarens arbete blir då att, via skärmen, kontrollera blandningsprocessens förlopp. Han måste vara alert och veta vilka elektroniska symboler som är viktiga vid vilken tidpunkt i blandningsprocessen. Omloppstiden för en blandning är 4 minuter och normal produktion är cirka 108 formar per skift. Medieringen sker här via text och starkt grammatikaliserade bilder som gör att gjutaren kan följa processen. Gjutaren styr och övervakar tillverkningsprocessen med en betydande grad av interaktivitet och med en bedömning av tillgången på returslam och blandningstemperatur.

Blandningstid

År 1942	År 1966	År 1996
Gjutaren kan påverka blandningens konsistens genom syn och hörsel.	Gjutaren kan påverka den första blandningstiden men inte den andra, den är förprogrammerad i och med val av receptur.	Gjutaren kan inte påverka blandningstiden. Den är förprogrammerad i och med val av receptur.

I den teknik som utnyttjades på 1940-talet använde gjutaren inspektionsluckan på blandaren för att avgöra blandningstiden. Med hjälp av den kunde man, enligt gjutarna, fastställa blandningens konsistens.

Om blandningen ser för lös ut, tillsätter man lite mer skiffermjöl. Om den ser för tjockflytande ut, tillsätter man lite mer vatten. Blandningen är färdig att tappas då man ser och hör att konsistensen är bra. Massan ska se bra ut, vara slät och lagom trögflytande. (Intervju med gjutare, år 1942).

Dessa uttryck antyder hur bedömningarna är rotade i sinnesintryck där en lång erfarenhet givit gjutaren en förståelse för hur massan ska se ut. Yrkesskickligheten varierade hos gjutarna och det märktes bland annat på blockens slutliga kvalitet.

På 1960-talet var blandningstiderna (i två steg) delvis förprogrammerade. Man började med att via panelen trycka ner sand och kalk i blandaren, så att dessa komponenter mixades med vatten. Blandningen gick så länge som man behövde för att rangera formarna på rälsen. Tiden för detta avgjorde man själv, men det brukade ta cirka fem minuter. Därefter tillsatte man kalk och cement genom olika knapptryckningar. När detta var gjort, gick massan automatiskt i 40 sekunder. Därefter tillsattes aluminiumpulver och blandningen gick ytterligare 20 sekunder innan den tappades i formarna. Gjutaren kunde påverka den första blandningstiden men inte de senare då den var förprogrammerad. En gjutare berättar att det var mycket att hålla i huvudet och att det lätt blev stressigt när formarna ska rangeras och samtidigt skulle man hålla ordning på i vilken tur de skulle fyllas en andra gång.

Med det digitala gjutprogrammet år 1996 kan gjutaren inte längre påverka blandningstiden. Den är förprogrammerad och beroende av vilket recept gjutaren valt. På skärmen kan man se hur blandningstiden räknas fram innan blandningen slutligen tappas i gjutformarna. Man kan se hur ventiler öppnas och stängs, tiden anges digitalt som ett av många mätvärden. Gjutaren övervakar och kontrollerar tiden för blandningen. En kritisk driftinformation för gjutaren är blandningstemperaturen. Den kan han påverka genom att i programmet höja eller sänka denna. Om det uppstår problem med blandningen, kan man alltid trycka på nödstopp och då töms blandaren automatiskt.

Väga upp och tillsätta aluminiumpulver

År 1942	År 1966	År 1996
Gjutaren står vid blandaren och bredvid honom finns en tunna med aluminiumpulver. Gjutaren tillsätter pulvret med hjälp av en skopa som han håller direkt i blandaren.	Gjutaren står framför manöverbordet. Uppvägning av pulver sker automatiskt när gjutaren väljer blandningskvalitet på panelen. Tillsättningen sker med hjälp av aluminiumautomaten.	Gjutaren sitter framför datorn och övervakar blandningen via skärmen. Uppvägningen av pulver sker automatiskt när gjutaren väljer receptur, så även tillsättningen.

Laboratoriechefen berättar att aluminiumpulver alltid tjänat som jäsningsmedel i gjutningen av lättbetong. Det utlöser en kemisk reaktion som leder till att jäsningsprocessen påbörjas omgående. Aluminiumpulver är ett explosivt och mycket brandfarligt ämne. Det är klassat som hälsofarligt och omgärdat med omfattande restriktioner. Aluminiumpulvret får på grund av explosionsrisken inte under några omständigheter komma i kontakt med vatten.

På 1940-talet stod tunnan med aluminiumpulver bredvid gjutaren, enligt mina informanter. När man bedömde att blandningen hade rätt konsistens, tillsatte gjutaren manuellt en struken skopa aluminiumpulver direkt ner i blandaren. När man tömde aluminiumpulvret i blandaren, bildades det ett farligt damm. En gjutare berättar att man brukar vara alldeles täckt av silverfärgat damm när man slutade skiftet.

I K-fabriken hade man inte någon kontakt med aluminiumpulvret. Mängden var förprogrammerad i och med att man valde receptur. Uppvägningen skedde automatiskt med en aluminiumautomat (Al-automat) som var konstruerad på laboratoriet. När gjutstupet fälldes ner och blandningen började bli färdig, tillsattes pulvret. Om Al-automaten inte fungerade, det hände då och då, var det hjälpgjutarens uppgift (en våning upp, har bytt plats med gjutaren sedan första teknikgenerationen), att utifrån ett satsschema från laboratoriet manuellt med en våg tillsätta detta. Det lokala måttet skopa var ersatt av ett exakt viktmått. När detta var gjort, får hjälpgjutaren invänta signal. Signalen bestod av en grön lampa, som tändes då blandningen med kalk gått i 40 sekunder. Då öppnade hjälpgjutaren en inspektionslucka på blandaren för att manuellt tillsätta Al-pulvret. Om lampan inte fungerade, utbytte gjutaren och hjälpgjutaren information via en telefonförbindelse.

Med gjutprogrammet (1996) är mängden aluminiumpulver förprogrammerad i och med att gjutaren väljer receptur, precis som på 1960-talet. På skärmen följer man när ventilen öppnas och aluminiumpulver mäts upp i behålla-

ren. Mängden anges exakt i kilo och gram. Han ser också när aluminiumpulvret är uppvägt och ventilen stängs. När sedan Al-pulvret ska tillsättas, ser man att ventilen öppnas och när operationen är klar, stängs ventilen. Ventilen går från att vara ett blinkande timglas till att bli fyllt timglas när operationen är utförd. Man har ingen möjlighet att ändra mängden Al-pulver. Om man vill eller behöver göra förändringar i recepturet, måste man kontakta laboratoriepersonalen och produktionsledaren. Efter att råvarorna åkt ner i blandaren stängs ventilerna. Genast påbörjas en ny uppvägning av råvaror för nästa sats. Det sker alltså samtidigt som föregående sats går i blandaren. Gjutarens uppgift blir därmed att övervaka och analysera vatten- och blandningstemperatur. Uppvägning och transport av aluminiumpulver till blandaren är kritiska tillfällen då gjutaren måste vara extra observant på händelseförkopplet.

Nya medierande redskap i gjutstationen

Genom att jämföra några viktiga handlingar i gjutarens arbete, vill jag visa på den förändring som arbetet genomgått. I den första teknikgenerationen (1942) byggde handlingarna man utförde på intuition utvecklad genom situerad erfarenhet av produktion. Den andra teknikgenerationen (1966) innebar en fysisk distansering till gjutningen genom att de medierande redskapen förändrades från ett betydande inslag av manuellt arbete till mediering genom text och teknik. Den fysiska ansträngningen försvann i stort sett. Med den tredje teknikgenerationen (1996), då gjutstationen får ett datorbaserat gjutprogram, förändrades villkoren för medieringen återigen. Gjutarnas arbete blir att styra och kontrollera gjutprocessen med hjälp av visuella och textbaserade representationella system. Denna remediering av tillverkningen och användningen av artefakter innebär samtidigt både en tilltagande abstraktion och en ökad konkretion för gjutaren.

Nya digitala arbetsredskap

I förhållande till de båda tidigare generationerna bygger nu arbetet på användning av textbaserade artefakter (bland annat receptur, grafer och diagram) där gjutaren (eller hjälpgjutaren) griper in i processen. Samtidigt innebär remedieringen att aktörerna genom processbilder och flödesscheman får en överblick över och insikt i processens olika led. Man har kontinuerlig tillgång till information på olika nivåer genom en rad skärmbilder med driftindikatorer som gör att processen kan följas i detalj via gjutprogrammet. Gjutningen synliggörs

via artefakter som texter, bilder, flödesscheman, grafer, mätvärden och liknande. Den annorlunda uppbyggnaden av produktionsredskapen blir tydlig. År 1942 stod gjutaren bredvid blandaren och med hjälp av handen, spakar och knappar utförde han sitt arbete. Kontakten var både konkret och sinnlig. Under den tredje teknikgenerationen är gjutarens arbetsplats ett kontrollrum. Gjutprogrammet är en form av representationellt system för att utföra gjutningens olika steg. Processbilderna förser gjutaren med ständigt uppdaterad information om till exempel uppvägning, blandning, formarnas tid i ugnarna och så vidare. Innan datorerna med sina program kom var dessa uppgifter inte möjliga att på ett enkelt och överskådligt sätt sammanställa och presentera. Man kan med andra ord säga att det gjutarna förlorat i den sinnliga dimensionen av gjutningen, har de vunnit i överblick/kontroll över processen med hjälp av produktionssystem med informationsstöd. Det som skiljer den datoriserade gjutningen från de tidigare produktionsteknikerna i gjutstationen är den samordnande funktion för produktionens olika delar som gjutprogrammet utgör. Nu kan gjutaren således övervaka och följa tillverkningen genom att han har tillgång till en mängd driftinformation. Vid arbetet med föregående teknikgeneration var detta en monitorering som inte var möjlig, utan processen följde på diskreta knapptryckningar. Ett exempel på detta är gjutarens möjlighet att påverka blandningen. Förr kunde gjutaren under pågående blandning förbättra materialet och därmed rädda formen, men detta skedde på bekostnad av produkternas beskaffenhet. Idag kan gjutaren inte på samma sätt påverka den förprogrammerade blandningsprocessen. Å andra sidan är produkterna mycket bättre, vilket innebär mindre kassaktion och ett bättre resultat för verksamheten.

Den beskrivning av införandet av informationsstöd i produktionen som Zuboff ger, stämmer väl överens med den förändring som skett i gjutstationen på Yxhult. Karaktären på arbetet förändras i och med bruket av en förändrad mediering där text är det huvudsakliga arbetsredskapet (Zuboff, 1988). En aktivitet som blivit allt viktigare i produktionen, och då framförallt gjutningen, är dokumentation av produktionsprocessen. Och det gäller framför allt under den andra och tredje teknikgenerationen. År 1966 förkom det texter som till exempel dagrapporter, instruktioner, avvikelserapporter, journalföring av provtagning. De finns kvar år 1996, men de kompletteras med en rad nya rapporter som genereras från gjutprogrammet. Texterna kan betraktas som gränsobjekt och utgör en form av redskap som alla praktiker måste utveckla

för att verksamheten ska fungera och fortleva (Star, 1988; Säljö, 2005; Wenger, 1998).

Dokumentationen från gjutstationen används av produktions- och fabriksledningen. Den utgör också en del av underlaget för driftkontroller och annat kvalitets- och utvecklingsarbete som äger rum. Laboratoriets möjlighet att enklare och bättre erhålla information om gjutprocessen är en viktig utgångspunkt i detta arbete. Nya råvaror, förändrade blandningsrecept med mera provas i det ständigt pågående effektiviseringsarbetet. I detta arbete blir framförallt gjutaren viktig men även hjälpgjutaren. Men till skillnad från tidigare är det nu ett gemensamt arbete där gjutarens erfarenheter och kunskaper tas till vara i en större utsträckning än tidigare. Den gemensamma problemlösningen är karaktäristisk för den typ av lagarbete som Bergman (1995) kallar för tekniskt teamartad.

En konsekvens av de nya datoriserade informationssystemen är att den tidigare implicita kunskapen hos varje enskild gjutare nu materialiseras i form av text (mätvärden, diagram och grafer) i ett gjutprogram som i sin tur styr processen. Gjutaren måste lära sig att tolka textinformationen för att kunna utföra sitt arbete. I stället för att som förr lyssna och se på plats ute i fabriken, ställer denna utveckling krav på en förmåga att utifrån abstrakt, digital representation dra slutsatser om processen. Gjutaren måste utveckla arbetssätt för att tolka och förstå den process han ska styra och övervaka, det vill säga han måste tillägna sig andra intellektuella färdigheter (Zuboff, 1988, s. 95).

Teknikgenerationernas olika medierande redskap reifierar de kunskaper som finns kring gjutning vid de olika tillfällena, år 1942, 1966 samt 1996. Samtidigt lämnas det som inte går att automatisera till gjutaren och så har det varit genom de olika teknikgenerationerna. De mekaniska redskapen under den första teknikgenerationen förutsatte en annan typ av närvaro än den tredje teknikgenerationen, men gjutaren är alltså behövd med sitt deltagande. Det datoriserade gjutprogrammet år 1996 kan därför ses som en förlängning och en utveckling av delar av det kollektiva minne som de tidigare teknikerna representerar. Det som skiljer IKT-systemet från de tidigare produktionsteknikerna är den informatisering som den nya tekniken medför. Det digitala gjutprogrammet utgör en både rikare och mer detaljerad informationsmiljö än till exempel manöverpanelen under den andra teknikgenerationen.

I Zuboffs studie kom en del av cheferna att uppleva att skillnaden mellan arbetare och tjänstemän minskade när man införde datoriserade produktionsystem. En kritisk dimension visar sig vara informationsstrukturen (Zuboff,

1988, s. 392). På Yxhult kan man se en liknande utveckling under de tre teknikgenerationerna med en allt mer distribuerad kunskap. Förr kunde en verkmästare, skiftförman eller gjutare för den delen ha tillgång till och behålla information som övriga arbetare inte kunde ta del av. Det är inte längre möjligt. I K-fabriken uppstår ett nytt informationslandskap där arbetarna uppmanas att cirkulera information så att den blev tillgänglig för så många som möjligt. Fabrikschefen (år 1996) är en förespråkare för denna mer öppna inställning till information. En annan skillnad som uppstår under den tredje teknikgenerationen handlar om fabrikschefens roll. Medan verkmästaren är den som kan alla arbetsuppgifter på sina fingrar, är den nya fabrikschefens roll anorlunda, han detaljstyr inte det dagliga arbetet. Han finns till hands om något händer, hans uppgift är nu mer att utveckla arbetet i fabriken och det sker i nära samarbete med laboratoriet. Han har andra arbetsuppgifter än sina företrädare och är av den anledningen tvungen att förlita sig på personalen på ett helt annat sätt och det var många i fabriken som uppskattade det.

Textbruk i gjutstationen

Användningen av texter var under den första teknikgenerationen relativt begränsad enligt informanterna. Under den andra teknikgenerationen fanns det instruktioner, manualer, daglistor och annan typ av journalföring av arbetet. I och med det digitala gjutprogrammet förändras tillgången på information, det har jag redan nämnt. Men de ”gamla” sätten att dokumentera verksamheten finns till mångt och mycket kvar. Jag har redan nämnt några exempel på denna dokumentation och i tillägg ska jag nämna ytterligare två formulär. Det första är dagrapporten, en förtryckt blankett, där gjutaren noterar händelser som inträffar under dagen och som påverkar gjutningen. Under de veckor jag tillbringade i gjutstationen handlade det till exempel om att ändra returslam och recept. Ändringarna noterades med datum, formnummer, åtgärd samt gjutarens signatur. Det handlar om att intyga att åtgärden är utförd. Blanketten lämnades sedan till fabrikschefen.

Dagrapport Gjutning

Datum	Formnr	Ändring	Sign
03-0327	779-80	N-reducering 75 liter ca 52 + 60g alu. återställt	PM
030402	829	Ändrat returslam från 236 till 263 rec 26	JH
030404	829	Änd. blandningstid till 25 sek	JH
030408	977	Ändrat returslam från 260 till 290 rec 36	JH
030410	106	Ändrat returslam från 290 till 260 rec 36	JH
7-11-	165	Ändrat returslam från 263 till 236 rec 26	JH

Bild 21. Dagrapport gjutstationen (Dagbok i gjutstationen daterad 2003-03-27 tom 2003-04-10).

Den andra blanketten är avvikelserapporten.⁶² Det är en förtryckt blankett, som består av fem delar; stopprapport för maskiner, produktavvikelser, produktion, sammanställning och noteringar. Gjutaren noterar varje dag hur många formar som har gjutits. Exempel på händelser som noteras är stopp i blandaren eller att det är slut på cement. Dokumentet ger snabbt en överblick över tillståndet i gjutstationen och kan sägas sammanfatta veckans produktion. Gjutaren lämnar avvikelserapporten till fabrikschefen på fredag eftermiddag.

Båda dessa blanketter är tillsammans med dokumentationen kring volymvikter och jäshöjd exempel på olika texter som används i kvalitetsarbetet. För laboratoriet blir blanketterna ett redskap i arbetet med att samla in information för att kunna kvalitetssäkra produkterna. Av den anledningen måste de uppgifter som skrivs in vara exakta. Vilken betydelse har det som skrivs på blanketterna för arbetsprocesserna i gjutstationen? Insamlandet av information kring gjutningen visar att de olika dokumenten utgör en viktig materiell beståndsdel i arbetsprocesserna. Det handlar om att dokumentera produktionen för att kunna göra olika typer av uppföljningar både nu och i framtiden. Som redskap utgör de också ett stöd för hjälpgjutarna i deras arbete att tillägna sig de handlingar som utförs i gjutstationen.

Konklusion

I detta kapitel har jag beskrivit den allmänna utveckling som företaget genomgått. En aspekt av tillverkningen handlar om den teknikutveckling som ägt rum från 1942 och framåt, en historia som inte låter sig förstås utan ett bre-

⁶² Avvikelserapporten återfinns i appendix.

dare organisatoriskt och ekonomiskt sammanhang. Utvecklingen kan tydligt avläsas vad gäller nya redskap och produktionstekniker som tagits i bruk och skapat diskontinuiteter i arbetssätt och kunskapsbehov. Detta kan man förstå som att de redskap som är direkt knutna till tillverkningen av Ytong har utvecklats under de tre teknikgenerationerna och därmed omstrukturerat arbetsuppgifterna med nya handlingar och operationer. Samtidigt uppvisar en del av kärnan i praktikgemenskapen en betydande kontinuitet. Byggnadsmaterialet har förblivit i stort sett densamma, produkten har således ändrats litet men framställningen sker med andra medierande resurser och under andra arbetsförhållanden. Nya redskap och gränsobjekt som koordinerar verksamhetens olika praktiker växer fram. Som gränsobjekt påverkar det digitala gjutprogrammet arbetet i en rad olika avseenden. Gjutaren utför under den tredje teknikgenerationen sina handlingar i en textbaserad miljö, han har tillgång till en rik och detaljerad informationsmiljö, där det gäller att kunna tolka textuella representationer för att kunna utföra alla handlingar som arbetet kräver.

Gjutningens många dimensioner finns inbyggda i det digitala gjutprogrammet och kan ses som en viktig del av ett historiskt och kollektivt minne (Säljö, 2005) som lagrar de kunskaper och färdigheter som finns kring gjutningen. Framväxten av de nya redskapen under de olika teknikgenerationerna har varit ett samspel mellan teknik, människor och kunskaper. Resultatet har blivit en förändrad språklig reglering av arbetet i gjutstationen. Den digitala tekniken och gjutprogrammet som gränsobjekt gör att det uppstår en helt ny informationsmiljö där arbetet handlar om att kombinera teoretiskt och praktiskt kunnande på nya sätt. Gjutarens kvalifikationer förändras till att bli en kombination av processberoende- och processoberoende, där de senare blivit allt viktigare. Till de processberoende hör materialkänsla, kunskaper om processen och anläggningen medan de processoberoende handlar bland annat om samarbete och problemlösning. Deltagarna i de olika praktikerna får genom gjutprogrammet möjlighet att få sina informationsbehov tillgodosedda för att kunna utföra sin del av produktionen. En tydlig förändring i och utanför arbetet K-fabriken var behovet av samordning och informationsutbyte. Gjutarnas kunskaper bygger på erfarenheter förvärvade i det dagliga arbetet och under den tredje teknikgenerationen blir det en helt ny och mer rik informationsmiljö. Teknikutvecklingen i gjutstationen har även påverkat hjälpgjutarens arbetssituation. De färdigheter som arbetet förutsätter har resulterat i en allt längre insocialisering, närmare ett år. Under den tiden blir hjälpgjutaren en fullvärdig medlem av gjutstationens praktik. Det är genom att delta i det dag-

liga arbetet i och kring kontrollrummet som man lär sig yrket. Driftstopp och andra avbrott i produktionen utgör förutsättningar för detta lärande.

Nästa kapitel handlar om teknikbytet och driftsättningen som praktik. Jag ska detaljerat beskriva arbetet med att införa ett nytt digitalt arbetsredskap i produktionen. Det är härdningsprocessen som ska datoriseras och som en följd av detta flyttar autoklaverarna in i ett nytt kontrollrum. Den gamla manöverpanelen ersätts med ett digitalt härdningsprogram. Syftet är att visa hur arbetet under en gränspraktik kan se ut och hur en förändrad mediering påverkar arbetsprocessen för autoklaveraren.

Kapitel 6. Driftsättningen – en förhandling mellan olika arbetspraktiker

Produktionen av Ytong består av en rad olika tillverkningsmoment; malning, armering, gjutning, sågning, autoklivering samt lossning, dessa beskrev jag i föregående kapitel. Gjutningen är en central aktivitet i processtillverkningen och i det förra kapitlet skildras den teknikutveckling som ägt rum vad gäller olika medierande redskap i gjutprocessen. I detta kapitel handlar det om en annan minst lika viktig del av tillverkningsprocessen, autokliveringen. Härdningen av produkterna sker i stora trycksatta kärl, så kallade autoklaver. Precis som i gjutstationen har det skett en teknikutveckling som förändrat autoklaverarnas arbete och som kan beskrivas i olika teknikgenerationer. Under den första teknikgenerationen var arbetet i autoklavstationen till stora delar manuellt. Den andra teknikgenerationen, år 1966 då K-fabriken invigdes, innebar att autoklaveraren styrde och kontrollerade härdningsprocessen med en manöverpanel som medierande redskap. Det tredje teknikbytet äger rum år 2000. Autoklavstationen byggs om till ett kontrollrum med en operatörsstation och ett härdningsprogram. I följande kapitel är det övergången från den andra (halvautomatisk härdning) till den tredje (datoriserad härdning) teknikgenerationen som är i fokus (se också Ramsten & Säljö, 2012).

Det nya digitala härdningsprogrammet som installeras i och med den tredje teknikgenerationen kan ses som ett gränsobjekt (Bowker & Star, 2000; Star, 1988; Wenger, 1998) som konstrueras för att effektivisera processen. Vad gäller autokliveringen i K-fabriken handlade det om att utrustningen var gammal men också om ökade krav på systematiskt kvalitetsarbete. Arbetet med att utforma ett nytt gränsobjekt gör att det uppstår gränspraktiker och teknikbytet kan ses som ett exempel på en sådan. Inom industrin är ett teknikbyte och driftsättning det sätt på vilket personalen möter ny produktionsteknik och nya arbetsredskap. Driftsättningen har två syften. Ett är att modifiera det nya IKT-systemet så att det passar de lokala förutsättningarna, det vill säga härdningsprocessen i K-fabriken. Det andra är att lära personalen hantera det nya härdningsprogrammet med tillhörande utrustning. Driftsättningen är en sam-

manhållen aktivitet under en begränsad tidsperiod (två veckor) där olika aktörer möts för att tillsammans genomföra installationen. Deltagarna är personer med en rad olika kompetenser från verksamheten, det handlar om autoklaverare, driftsättare, underhålls- och laboratoriepersonal, fabriks- och produktionschef. Teknikbytet är med andra ord en aktivitet där deltagarna som representerar olika praktiker hamnar i en situation av förhandling mellan olika deltagare och deras kunskaps- och intresseområden, vad gäller gränsobjektets innehåll och form. Utbildningen sker under pågående produktion. Ur mitt perspektiv är detta intressant, då arbete, utbildning och lärande äger rum samtidigt. Vanligtvis är utbildning och lärande något vi förknippar med skolan men här äger dessa processer rum under tiden produktionen pågår och under en kort avgränsad period.

Syftet med följande kapitel är att analysera de gränspraktiker som uppstår när ny teknik ska introduceras i produktionen. Mer specifikt handlar det om att beskriva

- Autoklaveringens utveckling och då speciellt skillnaderna i arbetets innehåll från den andra (år 1966) till den tredje teknikgenerationen (år 2000)
- Hur gränspraktiker växer fram och vilka olika deltagare som medverkar i arbetet med att åstadkomma nya lösningar på ett produktionsproblem
- Implementeringen av det nya gränsobjektet och de förhandlingar som uppstår mellan företrädare för olika praktiker (autoklaverare, driftsättare, laboratoriepersonal med flera)
- Driftsättningen som aktivitet och på vilket sätt det nya gränsobjektet förändrar autoklaverarnas arbetsprocesser när arbetet blir mer textbaserat.

Inledningsvis gör jag en kort tillbakablick till 1920-talet och arbetet med att ta fram nya och mer energieffektiva byggmaterial. Därefter följer en beskrivning av den andra (år 1966) och den tredje (år 2000) teknikgenerationens autoklavering med tillhörande medierande redskap. Därefter följer en beskrivning av teknikbytet som visar hur ny teknik kommer in i produktionen av Ytong. Hur det arbetet går till beskriver jag i kronologisk ordning. Efter en presentation av deltagarna kommer jag att ingående beskriva arbetsprocessen som tar sin början i det förberedande arbetet och slutar när driftsättningen är avklarad. Kapitlet avslutas med en sammanfattning.

En kort historisk återblick

Från lufthårdning till ånghårdning av gasbetong

Axel Eriksson var en av dem som drev utvecklingsarbetet på institutionen för byggnadsteknik vid KTH. Verksamheten ägde rum tillsammans med en rad olika företag, bland annat inom betong- och lättbetongbranschen. Tillsammans fick man fram nya råvarusammansättningar och nya tillverkningsmetoder. Som byggmaterial har gasbetongen en hög värmeisoleringsförmåga (Ytong Br 1942). Redan i början av 1920-talet gjorde Eriksson ett försök att bygga hus med lufthärdad gasbetong. Men den lufthärdade gasbetongen har sina nackdelar. För det första är värmeisoleringsförmågan dålig, murblocken krymper och då bildas det sprickor i materialet. För det andra tog lufthårdningen utomhus lång tid, ofta flera veckor. AB Gasbetong, ett annat företag, försökte sig på kommersiell produktion av lufthärdad gasbetong men utan att lyckas (Byttner, 1968).



Fotografi 22. Autoklaverna i Norra fabriken, år 1941. Till vänster i bild syns de tre vagnarna staplade ovanpå varandra. Foto: Yxhultbygdens kultur- & hembygdsförening, bildarkiv 202. Fotograf Arne Wahlberg i Stockholm.

I arbetet med att hitta en snabbare och bättre metod för härdning, försökte Eriksson istället med ånghärdning. Ånghärdning i autoklaver är en metod som användes redan i slutet av 1800-talet för att härda mursten. Eriksson gjorde försök att ånghärda gasbetongen under övertryck och i hög temperatur (cirka 160 grader) (Lind, 1938). Det uppstår då en kemisk reaktion mellan kalk och skifferaska som gör materialet formbeständigt och därmed enklare att bygga med. Andra fördelar är en låg vikt och hög tryckhållfasthet. En hög tryckhållfasthet innebär att material har bärande egenskaper och det är en förutsättning för att kunna bygga flerfamiljshus. I konkurrensen med tegel är detta en viktig egenskap. En annan fördel är tiden, ånghärdning är betydligt snabbare än lufthärdning (Lind, 1938). Erikssons försök med att ånghärda gasbetongen föll väl ut och blev ett i raden av patent (Byttner, 1968). Om Eriksson har idéerna, så har Carlén (dåvarande VD på Yxhult) lämpliga råvaror och det är på så sätt de kom i kontakt med varandra.

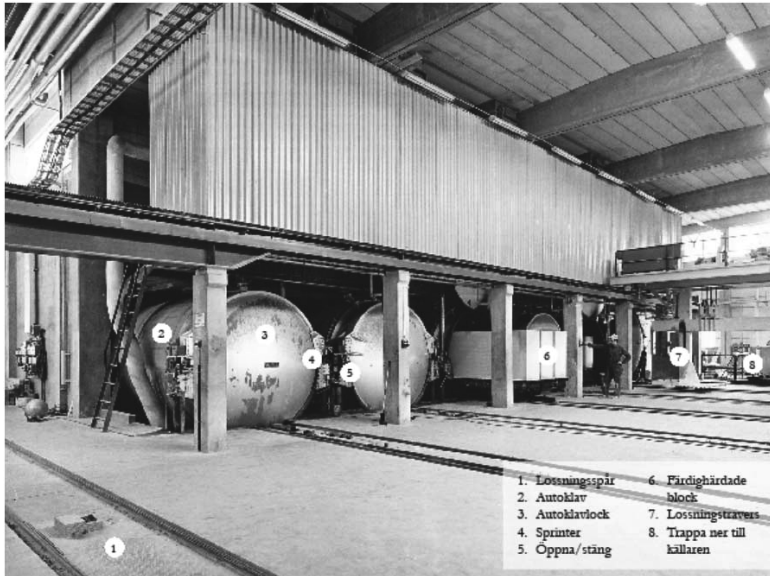
Tillverkningen ägde till en början rum i Norra fabriken och fotografi 22 visar hur gjutformarna transporteras till och från autoklaverna. Nu gör vi ett hopp fram i historien till år 1966 då Yxhult inviger den nya fabriken i Kvarntorp.

Ny fabrik och nya förutsättningar för autoklavering

När K-fabriken byggdes år 1966 såg autoklavhallen ut som på fotografi 23. Varje autoklav var 38 meter lång. Till en början är det fem autoklaver, men från och med år 1968 utökades verksamheten med ytterligare en autoklav. Varje autoklav rymmer 18 formar, vilket motsvarar cirka 72 m³ lättbetong. På bilden syns en vagn med färdighärdade element på väg ut. Bakom autoklavaren finns det en travers med vilken härdningsvagnarna lossas och elementen transporteras till lossningsavdelningen. Där sorteras och märks materialet för fortsatt transport till lager eller efterbearbetning (E-hallen). Till vänster i bild syns ett av spåren på lossningsavdelningen. Spåret närmast autoklaveringen är ett lossningsspår för handlossning.

Innan jag går vidare i min beskrivning av härdningsprocessen, ska jag nämna att detta är en aktivitet som är omgärdad av omfattande säkerhetsföreskrifter och instruktioner. En autoklaverare berättar om en olycka i Falköpingsfabriken år 1957, berättelsen omskrivs i Byttners (1968) bok om Yxhultskoncernen. Det var en söndag då produktionen stod stilla som en autoklav explo-

derade. Ingen människa kom till skada, men de materiella förlusterna var omfattande. Historien visar att arbetet kräver uppmärksamhet och noggrannhet, det är också något som flera återkommer till när de berättar om sitt arbete.



Fotografi 23. Autoklaverna i K-fabriken. På bilden syns en autoklaverare som håller på att tömma autoklaven. Foto: Yxhultbygdens kultur- & hembygdsförening, bildarkiv 202. Fotograf Åke Ahlstrand, Örebro. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Flera av autoklaverarna har arbetat mer än 20 år och en av dem berättar att när det behövs nya autoklaverare rekryteras dessa från den övriga personalen i K-fabriken. I arbetet som autoklaverare måste man vara noggrann, man får inte ”slarva” med rutinerna. För att lära sig arbetet, får man ”gå bredvid” de mer erfarna under några veckor. På så sätt skolas man in i arbetet. När de erfarna autoklaverarna anser att man behärskar arbetet får man börja arbeta ensam. Att lära sig lyssna på hur ångan går i rören och hur ventilerna pyser är kunskaper som betonas i autoklaverarnas berättelser.

Faktorer som påverkar härdningsprocessen

Autoklaveringen som teknik förutsätter samverkan mellan en rad olika faktorer för att härdningen av Ytongprodukterna ska bli bra. Av den anledningen krävs det dygnetrunkontroll och övervakning av processen.

Olika kvaliteter på materialet – En autoklaverare berättar att innan man startar processen är man tvungen att ta reda på vilken typ av material som ska härdas. Produktionslistan innehåller information om materialet avseende kvalitet och mängd. Ju tätare (läs tyngre) materialet är, desto längre tid tar härdeningen. År 2000 tillverkas lättbetong i tre olika kvaliteter; 450, 500 och 600:

- 450 är porös, innehåller mycket luft och har ett bra k-värde. Används till murblock och element i ickebärande väggar, främst i bostäder
- 500 är inte lika porös, något tyngre med ett sämre k-värde. Används till tak men också självbärande väggar i bostäder eller industrifastigheter
- 600 är det tyngsta materialet som tillverkas. Används främst till bjälklag samt balkar över och under fönster och dörrar, i både bostäder och industrifastigheter.

Materialmängd i autoklaven – En annan viktig faktor är, enligt autoklaveraren, mängden material som ska härdas. Om det är en full autoklav, det vill säga 18 formar, eller om det är mindre. Ju mer material, desto längre tid tar härdeningen.

Tillgång på ånga – En tredje viktig faktor är tillgången eller rättare sagt bristen på ånga. Ångcentralen förser Yxhults verksamhet i Kvarntorpsområdet med ånga för uppvärmning och tillverkning. Ångan ska räcka till K-fabrikens autoklaver men också till Mexi-fabrikens autoklaver. Ångcentralen har en begränsad kapacitet och klarar bara en tryckupptagning i taget, annars blir det tryckfall. Av den anledningen finns det, enligt en av autoklaverarna, ett uttatt tidschema som ska hållas och då får härdningsstiderna inte variera för mycket.

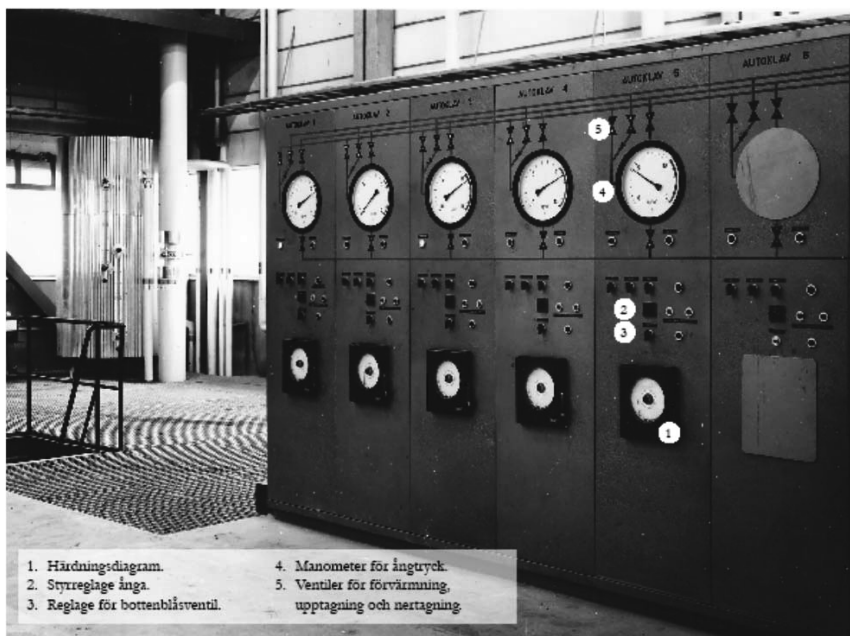
Lossning och rangering av material – Till sist handlar det också om logistiken kring tömningen av autoklaverna, ett arbete som måste samordnas med lossningsavdelningen. Lossningen består av två olika stationer, en för manuell lossning och en för automatisk lossning. Den manuella lossningen (handlossningen) äger rum på spåret närmast autoklaverna och bemannas med en person. Utrustningen består av en blå pulpet som står på golvet. Med hjälp av en travers transporteras materialet från härdningsvagnen till pallar för vidare frakt till lagret. Handlossningen sker med en fjärrstyrd utrustning, så att man kan röra sig i hallen för att hjälpa till med lossningen. Det material som handlossades är främst större element (bredare än 50 cm och tjockare än 30 cm) av

typen balkar. Allt annat material, en blandning av block och element, både armerat och oarmerat, lossas med maskin. Maskinlossningen sker med en travers med vilket materialet flyttas från härdningsvagnen upp på bandet till lossningsmaskinen. På lossningsbandet plockas elementen isär för avsyning, det är en manuell kontroll av varje element för att upptäcka eventuella fel och brister. Avsyningen är särskilt viktig på tak- och väggelement då dessa används utan ytbehandling till industrierhallar eller innertak i bostäder. Små skador lagas direkt på lossningsbandet medan större skador på produkterna åtgärdas i E-hallen.

Jag har nu beskrivit några av de betingelser man måste ta hänsyn till under autoklaveringen. I nästa avsnitt kommer jag att beskriva härdningsprocessen och hur den gick till under den andra teknikgenerationen.

Den andra teknikgenerationen – halvautomatisk härdning

Manöverpanelen (fotografi 24) är placerad i direkt närhet till autoklaverna, den är cirka tre meter lång och två meter hög. På manöverpanelen fanns det ett antal driftindikeringar, bland annat olika vridknappar, lampor, tryckmätare och skrivare, dessa var i sin tur fjärrkopplade till ventiler och regulatorer på respektive autoklav. Manöverpanelen med sina representationer var de medierande redskap med vilka autoklaveraren utförde sitt arbete. Autoklaveringen bestod av fyra moment – förvärmning, tryckupptagning, topphärdning och trycknedtagning.



Fotografi 24. Manöverpanelen i K-fabriken, år 1966. Från år 1968 togs samtliga sex autoklaver i bruk. Foto: Yxhultbygdens kultur- & hembygdsförening, bildarkiv 202. Fotograf okänd. Text av Mediakontoret i Norrköping.

Förvärmning – När härdningsvagnarna körts in i autoklaven, stängdes locket till autoklaven med en knapp som satt på stolpen bredvid. När locket var nere och täckte hela öppningen, skruvade man fast två bultar på locket. Då aktiverades två elektriska brytare och elförsörjningen på manöverpanelen startade. Att elen inte aktiverades förrän bultarna var fastskruvade var en säkerhetsåtgärd så att inte härdningsprocessen med den heta ångan kunde börja fylla autoklaven med öppet lock. När väl locket var nere, bultarna fastskruvade och elen aktiverad, öppnade man kranen till packningstrycket. Kranen satt direkt på autoklaven. Packningstrycket hade till uppgift att hålla fast locket på autoklaven, så att inte någon ånga pyste ut då autoklaven fylldes med ånga. En autoklaverare berättar om ett tillfälle år 2003, då listen på autoklavlocket gick sönder och hela K-fabriken fylldes med ånga. Driftstoppet innebar att hela tillverkningen avstannade innan problemet var åtgärdat.

Resten av härdningsprocessen sköttes från manöverpanelen. Man började med att öppna bottenblåsventilen, därefter startades förvärmningsångan. Ångan strömmade in i autoklaven och ut genom bottenblåsventilen och på så sätt blev det cirkulation i autoklaven. Ångan har en temperatur på cirka 180-

190 grader och syftet är att långsamt värma både materialet och autoklaven. När förvärmningen var klar, lyste en lampa. Temperaturmätaren satt på manöverpanelen. Förvärmningen brukade ta cirka en timme och tiden var en viktig indikator, då brukade temperaturen i autoklaven vara ungefär 150 grader. Då stängdes förvärmningsången men också bottenblåsventilen, så att den ånga som fanns i autoklaven inte gick ut.

Tryckupptagningen – var nästa steg i härdningsprocessen. Autoklaveraren startade tryckupptagningen på manöverpanelen. Trycket ska gå upp till tolv kilo och upptagningen följdes via härdningskurvan men också via manometern. Upptagningen brukade ta cirka 90 minuter beroende på mängd och material, som jag tidigare beskrivit. Processen fick inte gå för fort för då sprack materialet sönder inne i autoklaven. En för långsam upptagning resulterade, å andra sidan, i en längre härdningstid vilket gjorde att tidsschemat för autoklaverna lätt rubbades. I vissa fall var det också så att materialet inte blev härdat. Om materialet inte härdats får de olika produkterna gråa ringar och det märkte man vid lossningen då materialet plockades isär.

Topphärdning – Under härdningen med vattenånga ägde den kemiska reaktionen mellan råvarorna rum och gav lättbetongen de egenskaper jag tidigare beskrivit. När manometern visade cirka tolv kilo i tryck var upptagningen klar och topphärdningen tog vid. Topphärdningen innebar att autoklaven hade ett konstant tryck (cirka 12 kilo) under en längre tid (cirka 12 timmar). Autoklaveraren följde noggrant kurvans utveckling. En differens på ett halvt till ett kilo spelade inte så stor roll. Men om trycket ökade mer än så, ljuder larmet och en säkerhetsventil löstes ut. För att reducera ångtrycket spolades röret för ingående ånga med kallt vatten. Ångan svalnade och trycket i autoklaven föll. Övertryck inträffade lite då och då, men betydligt vanligare var tryckfall. När ångtrycket föll går ett larm som hördes i hela fabriken. Orsaken till tryckfallet var ångcentralens begränsade kapacitet. För att motverka tryckfall måste autoklaveraren snabbt stänga alla ventiler till autoklaverna för att behålla ångan. När sedan ångtrycket återkom öppnades ventilerna och härdningsprocessen fortsatte.

Nedtagning – Det sista momentet i härdningsprocessen var nedtagningen. Autoklaveraren började med att stänga ventilen för ingående ånga. Sedan öppnade man ventilen för nedtagning. Därefter öppnades returventilen för ångan till ångcentralen. Returventilen gjorde att ånga med högt tryck ström-

made ut ur autoklaven för att återvinnas. När trycket var nere i cirka 7 kilo, stängdes returen till ångcentralen och resten av ångan gick ut via ett rör på fabriken's tak. Nedtagningen tog cirka en timme och inte heller den fick gå för fort, för då sprack materialet. Ur autoklaverarens synpunkt var upp- och nedtagning de viktigaste och mest riskabla momenten i arbetsprocessen. Med hjälp av returventilen justerades nedtagningen manuellt. Fördröjningen mellan själva vridmomentet på manöverpanelen och att trycket sjunkit i autoklaven var cirka en till en och en halv minut. Autoklaverarna berättar att de mot slutet inte litade på manöverpanelens instrumentering. Därför använde de sig av olika tekniker för att kontrollera nedtagningen. En autoklaverare berättar att han räknade sekunder medan han tittade på härdningskurvan för att se hur fort kurvan sjönk.

När manometern visade ett ångtryck på två kilo, öppnades autoklavens bottenblåsventil så att eventuellt restvatten på botten rann ut. När nedtagningen var klar, skruvades bultarna bort och packningstrycket stängdes innan autoklaven öppnades. Autoklaveraren hade cirka 25–30 minuter på sig att tömma och transportera materialet till lossningen innan han började fylla autoklaven igen. Av den anledningen innebar förmiddagsskiftet ett ganska högt arbetstempo där man var tvungen att samordna sina aktiviteter samtidigt som man måste ha exakt kontroll av de fem autoklavernas status i härdningsprocessen. För autoklaveraren innebar det lite spring mellan manöverpanelen, autoklaverna och traversen.

Härdningskurvans roll i processen

Som jag nämnt tidigare är härdningskurvan en central resurs i autoklaveringen. Autoklaverarna återkommer ständigt till denna kurva i sina berättelser. En konstant och jämn härdningskurva är ett bevis för yrkesskicklighet. En autoklaverare beskriver det som att ”man fick tänka sig hur kurvan (det vill säga härdningskurvan, min kommentar) skulle se ut när den var klar”. Härdningsdiagrammet är även det ett gränsojekt då det finns andra aktörer med intresse i diagrammet, främst ingenjörerna. Om det för autoklaverarna är ett verktyg för att kunna utföra sitt arbete, är det för laboratoriet ett underlag för att kunna följa upp och utveckla processen. Under den andra teknikgenerationen var kurvan den enda processdokumentation som laboratoriet hade tillgång till. Laboratorieförför brukade varje vecka tillsammans med autoklaveraren gå igenom härdningsdiagrammen. Laboratorieförför hade en mall

och med den som underlag jämförde han samtliga härdningskurvor under den gångna veckan. Då diskuterades avvikelser, troliga orsaker till dessa och olika alternativ till åtgärder. Detta var en regelbunden aktivitet med gränsobjektet som koordinerade redskap. Med utgångspunkt i gränsobjektet kunde de olika aktörerna mötas och tillsammans utveckla verksamheten. Att effektivisera härdningsprocessen var ett ständigt pågående arbete. Ett sätt att förkorta härdningsprocessen, som en av autoklaverarna berättar om, var att täcka spåren med presenningar. Presenningarna gjorde att materialet behöll värmen från ugnarna bättre än tidigare och ju högre ingående temperatur materialet hade, desto kortare blev tiden för härdning.

En annan viktig textuell resurs i arbetet är den lilla svarta boken. Det är en anteckningsbok där man i kronologisk ordning dokumenterar aktiviteten. Den innehåller information om bland annat autoklavnummer, antal formar, samt tidpunkt för förvärmning, upptagning och nedtagning samt formnumret på den första vagnen. Där noteras huruvida materialet är oarmerat. När man är klar, sätter man ett kryss i boken för den aktuella autoklaveringen.

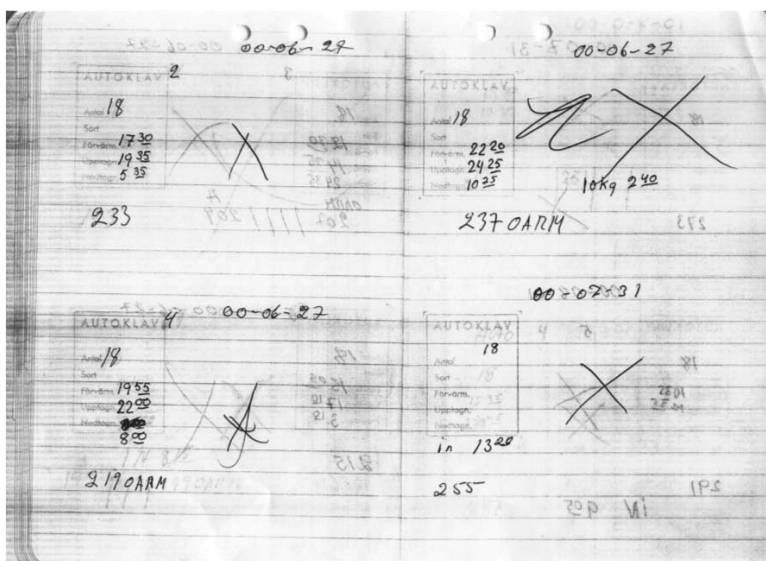


Bild 25. Autoklavstationens svarta bok daterad 2000-06-26 till och med 2000-07-31.

En av autoklaverarna berättar att boken fyller en viktig funktion som stöd för minnet eftersom processen sträcker sig över flera skift. Som jag berättat tidigare är tiden för de olika härdningsmomenten viktiga hållpunkter i arbetet och

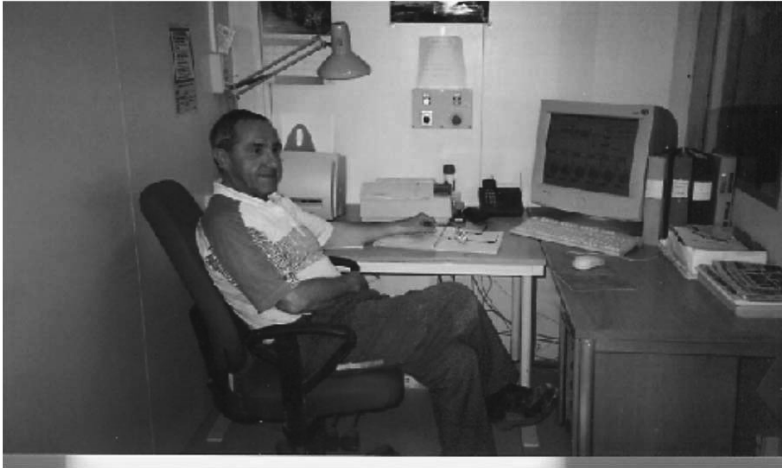
den informationen fanns inte på manöverpanelen (den andra teknikgenerationen), därför dokumenterade man den i den svarta boken. Anteckningsboken kan sägas vara en slags textuell kontroll av aktiviteterna i härdningsprocessen. Men den svarta boken är också ett viktigt koordinerande redskap och ett slags kollektivt minne som autoklaverarna använder sig av. Om det i efterhand uppstår problem, till exempel dålig kvalitet på lättbetongen, är den svarta boken en resurs i problemlösningen tillsammans med laboratoriet. Boken har funnits sedan länge och den följde med under teknikbytet och över till den tredje teknikgenerationen.

Den tredje teknikgenerationen år 2000 – datoriserad härdning

År 2000 kom den tredje teknikgenerationen. I och med teknikbytet ersätts den gamla manöverpanelen av ett nytt kontrollrum med tillhörande operatörsstation. Den nya informationstekniska utrustningen förutsätter ett kontrollrum, eftersom utrustningen är känslig för både fukt och damm. Men den nya tekniken får även andra konsekvenser. Zuboff (1988) beskriver arbetet i ett kontrollrum som en övergång till styrning och övervakning med andra medierande redskap än tidigare. Kontrollrumsarbete innebär tillgång till betydligt mer information än tidigare. Det är från kontrollrummet som härdningsprocessens löpande problem ska lösas. Teknikbytet innebär förändrade villkor och jag ska nu beskriva hur en datoriserad autoklavering går till i K-fabriken.

Kontrollrummet och operatörsstationen

För att kunna följa arbetet i K-fabriken har kontrollrummet stora fönster som vetter mot traversen och lossningen. Rummet är utrustat med skrivbord, lampor, telefon, radio, dator och skrivare. På väggen ovanför skrivarna finns en manöverlåda. Med den aktiveras manöverspänningen och där sitter också en Nödstopp knapp. Operatörsstationen består dels av hårdvara i form av dator, skärm, tangentbord, skrivare med mera, dels av mjukvara i form av ett processkontrollsystem, ett härdningsprogram, kopplat till ett gränssnitt som autoklaveraren möter på skärmen. Det är via det digitala programmet som man styr och övervakar härdningsprocessen.



Fotografi 26. Kontrollrummet till autoklaverna under den tredje teknikgenerationen, autoklaverare Leif Johansson, år 2000. Fotograf Anna-Carin Ramsten.

Härdningsprogrammet – ett nytt redskap i arbetet

Härdningsprogrammet består av ett antal processbilder, en del är mer översiktliga medan andra är mer detaljerade med information om trendkurvor, processparametrar samt larm med mera. Den första bilden som autoklaveraren möter är en översiktsbild över hela härdningsprocessen med de sex autoklaverna, jämför med manöverpanelen (bild 27). Bilden ger en sammanfattning av härdningsprocessens tillstånd. Högst upp ligger en menyrad med nio olika processbilder. Genom att klicka på de olika knapparna navigerar man sig fram i programmet. Gränssnittet kan liknas vid ett processschema där man kan följa hela härdningsprocessen från det att ånga kommer från ångcentralen in i K-fabriken. Till sin struktur påminner skärmbilden om manöverpanelen. De olika processbilderna representerar driftinformation med olika innehåll och på olika nivåer.

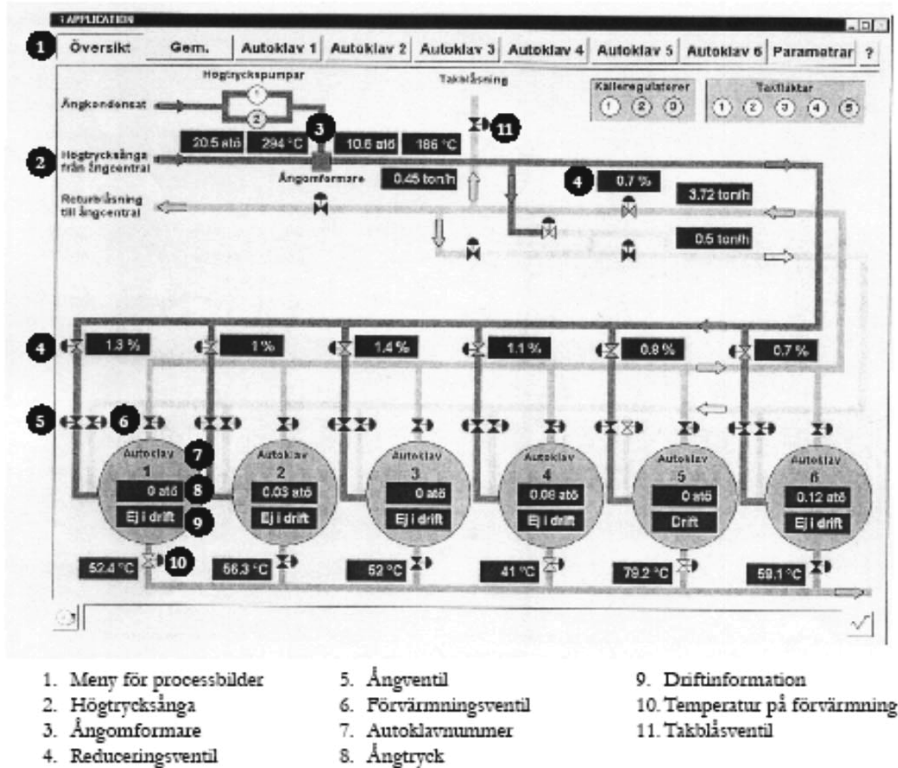


Bild 27. Processbild för översiktlig information (Manual Systemelektro). Text av Mediakontoret i Norrköping.

Instrumenteringen börjar med att visa hur högtrycksånga som kommer från ångcentralen har ett tryck på 20,5 atö och en temperatur på 294 grader. Detta är ett tryck som är för högt för autoklaverna. Gränsen för vilket tryck autoklaverna får ha är 15 atö. För att minska trycket på ångan sker en så kallad reducering med hjälp av en ångomformare. Reduceringen går till så att man med hjälp av högtryckspumpar spolar in kallt vatten och då sjunker både trycket och temperaturen. Efter reduceringen har ångan ett tryck på cirka 10,6 atö (max tolv atö) och en temperatur på 186 grader (max 190 grader). Innan ångan når autoklaven, passerar den ytterligare två ventiler. Den första ventilen på processbilden visar ett värde på 1,3 %, det är en helt ny reduceringsventil. Reduceringsventilen är den ventil som följer den förprogrammerade kurvan och reglerar hur mycket ånga som ska gå in i autoklaven under de olika hårdningsmomenten. Under förvärmningen är den delvis öppen för att vara helt

öppen under tryckupptagningen. Nästa ventil, ångventilen, finns sedan tidigare och det var den som autoklaverarna skruvade på för att justera ångtrycket in i autoklaven. Bredvid ångventilen sitter en förvärmningsventil som används för att spola autoklaven varm under förvärmningen. I processbilden representeras varje autoklav av ett autoklavlock med ett bestämt nummer, till exempel Autoklav 1. Varje autoklav har data för ångtryck (noll atö) och information huruvida autoklaven är i drift eller inte. Under autoklavlocket anges temperaturen på förvärmningsångan, 52,5 grader.

När autoklaveringen är klar återanvänds en del av ångan och den går via returbblåsningen till ångcentralen. Förbrukningen på returångan visar 3,72 ton/h. Reduceringsventilen, som styr nedtagningen, visar 0,7 %. Den ånga som inte återanvänds går via takblåsningsventilen ut på taket. Takblåsventilen, men också ångomformaren, öppnas och stängs i en annan processbild som heter Gemensam (Gem i knappraden) (se bild 28).

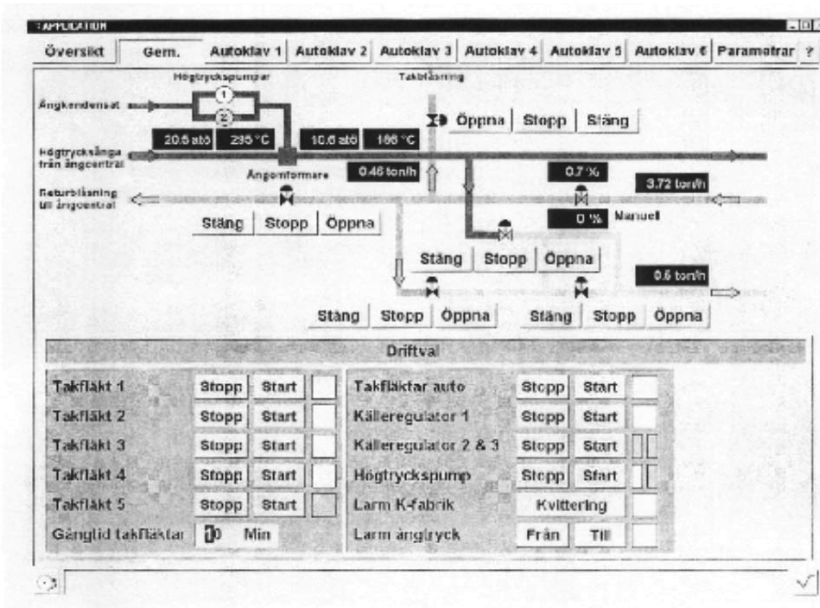


Bild 28. Processbild gemensam (Manual Systemelektro).

Efter teknikbytet styrs källeregulatorer och högtryckspumpar via hårdningsprogrammet. Samma sak gäller för en rad gemensamma ventiler men också takfläktar och larm. Takfläktarna används mest på sommaren och kan startas

per automatik eller manuellt. En annan viktig resurs är larmet som automatiskt hjälper autoklaveraren att uppmärksamma fallande och stigande ångtryck.

Informationen är strukturerad så att man lätt och enkelt ska hitta och se eventuella driftavvikelser i processen. För att erhålla mer detaljerad information får man hoppa mellan de olika bilderna. Processbilderna för de sex autoklaverna är identiska och innehåller driftinformation på olika nivåer. Det är med utgångspunkt i en sådan processbild som man startar härdningen och jag ska nu beskriva hur det går till.

Datoriserad processtyrning av härdningen

Under den tredje teknikgenerationen, och trots den högt drivna automatiseringen, finns det fortfarande kvar moment i processen som är manuella. Autoklaveraren måste som tidigare stänga locket till autoklaven, skruva fast bultarna på locket och aktivera packtrycket vid autoklaven. Därefter kan han fortsätta sina aktiviteter i kontrollrummet där han börjar med att klicka sig fram till den processbild för vilken autoklav som ska startas, i detta fall autoklav nummer ett. Autoklaveraren möter en mängd mätvärden och driftparametrar i en annorlunda informationsstruktur än innan teknikbytet. Processbilden för en enskild autoklav (bild 29) innehåller till vissa delar samma driftinformation som den tidigare manöverpanelen. Informationen i processbilden kan sägas bestå av fem delar och samlar olika typer av driftinformation.

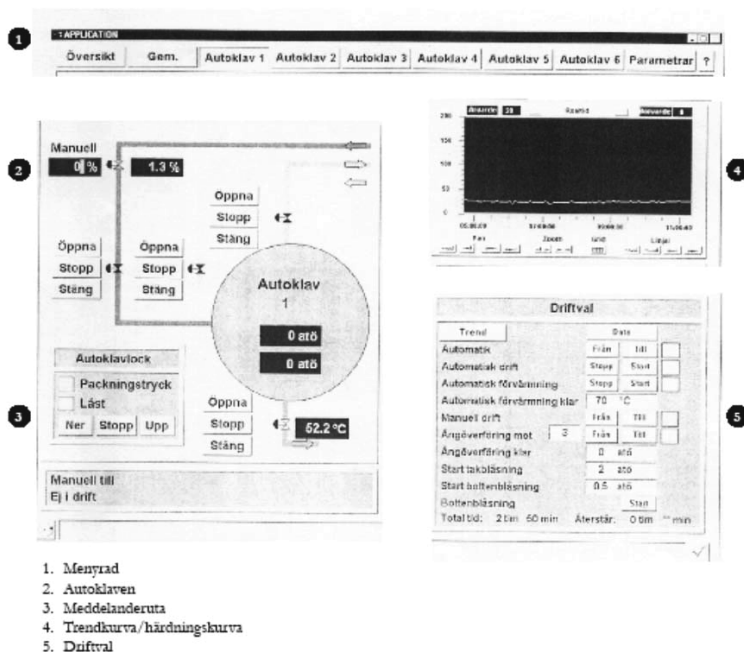


Bild 29. Processbild för autoklav 1 (Manual Systemelektro). Text av Mediakontoret i Norrköping.

Gemensamma processbilder/menyrad – Överst i processbilden ligger knappraden för de olika processbilderna, som jag redan beskrivit. Genom att klicka på knapparna hoppar man mellan de olika sidorna i härdningsprogrammet. På den gamla manöverpanelen (fotografi 24) var informationen strukturerad så att autoklaverna låg bredvid varandra och längst till höger (syns ej i bild) låg de driftindikatorer som var gemensamma, som till exempel ingående ånga.

Autoklaven – Driftinformation om respektive autoklav. Det handlar till exempel autoklavlocket men också ångtryck och funktioner för att justera bottenblåsventilen. Manöverpanelen hade dessa driftfunktioner vid respektive autoklav.

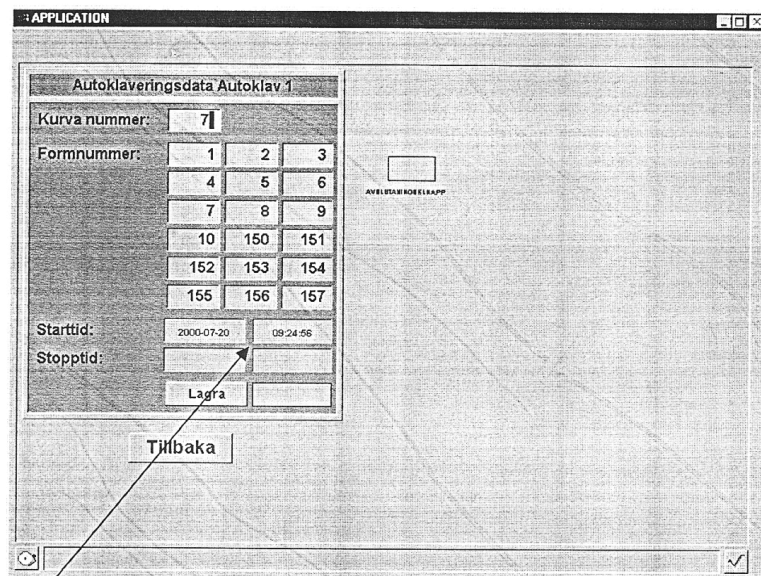
Meddelanderuta – I rutan för meddelanden kan man läsa huruvida autoklaven är i gång eller inte. Larm och andra typer av driftstörning kommer också upp som textmeddelanden. Manöverpanelen saknade denna typ av informationsförmedling.

Trendkurva – Manöverpanelens härdningskurva kallas i digital form för trendkurva. Trendkurvan är i diagramformat med fyra olika funktioner, samtliga dessa är nya. Man kan förstora eller förminska kurvan. Men också panorera, det vill säga förflytta sig i tid, för att se kurvans utveckling. En annan funktion är möjligheten att göra ett rutdiagram för att lättare kunna avläsa kurvan mot x- och y-axelns värden. Avslutningsvis finns det också en linjal med vilken man kan se det exakta värdet på ångtrycket i diagrammet.

Den sista delen av driftinformationen består av – **driftval** – med olika funktioner för att starta autoklaven. Det handlar till exempel om inmatning av kurvnummer och formnummer. Här kan man välja huruvida man vill ha en manuell eller en automatisk härdning. Man startar också förvärmning där det finns en temperaturangivelse för denna. Andra funktioner som regleras i driftvalet är bland annat start av bottenblåsventil. Funktioner för ångöverföring mellan olika autoklaver används inte. Sist återfinns information kring processens totala tid samt hur mycket tid som återstår innan autoklaven är färdig. Denna information är också ny i och med teknikbytet. Processbilderna (bild 27, 28 och 29) är exempel på hur den nya tekniken innebär helt ny arbets- och informationsmiljö för autoklaveraren.

Innan autoklaveraren startar härdningsprocessen börjar man med att kontrollera att packningstrycket är aktiverat, rutan ska lysa grön. Samma sak gäller för autoklavlocket, om autoklaven lyser grön är locket helt stängt. I nästa steg måste autoklaveraren välja härdningskurva och det gör han genom att klicka på Data knappen i rutan för driftval, då kommer man till en ny sida.

Efter att du sparat datat visas följande:



När data är sparad så har du tiden för lagringsögonblicket presenterat i respektive fält.

Bild 30. Autoklaveringsdata med inmatning av kurv- och formnummer (Manual Systemelektro).

Autoklaveraren kommer till den processbild (bild 30) där man ska mata in kurv- och formnummer. Han börjar med att ange vilket kurvnummer autoklaveringen ska ha, informationen finns i daglistan. Det är laboratoriet som prövat ut och bestämt vilken kurva som ska användas i härdningsprocessen. Eftersom materialen är olika, finns det en rad kurvor lagrade i programmet. Den förprogrammerade ångkurvan består av de olika härdningsmomenten (det vill säga förvärmning, upptagning, topphärdning samt nedtagning) med sina olika tider, temperaturer samt ångtryck. Under den andra teknikgenerationen saknades det förprogrammerade kurvor, då var autoklaverarna hänvisade till egna mentala modeller för respektive härdningstillfälle.

Nästa steg i inmatningsprocessen handlar om att fylla i samtliga formnummer, även det en ny aktivitet för autoklaveraren. Tidigare noterade man bara det första formnumret i den svarta boken (se ovan). Under den tredje teknikgenerationen måste man ange samtliga formnummer innan man kan fortsätta arbetet med att starta autoklaven. När inmatningen är klar, trycker man på

lagra knappen och då anges datum och tid. Därefter trycker man på tillbaka knappen och då hamnar man åter i processbilden för autoklav ett. Nu är autoklaveraren klar att starta härdningsprocessen och det gör man genom att först trycka på start knappen automatik till, sedan trycker man på start knappen automatisk drift. Nu är härdningsprocessen igång och för autoklaveraren handlar det nu om att kontrollera processens gång på skärmen. Förvärmning, upptagning, topphärdning och nedtagning sker automatiskt. Det finns larm som indikerar eventuella processavvikelser. Autoklaveraren kan därför lämna kontrollrummet för att utföra de andra arbetsuppgifterna. När ångtrycket är nere i två kilo (under nedtagningen), ljuder ett larm i fabriken samtidigt som det kommer upp ett textmeddelande på skärmen i kontrollrummet där det står Starta bottenblåsning. Bottenblåsventilen öppnas genom att man trycker på Start knappen. Då rinner det vatten som samlats i autoklaven ut. Larmet kvitteras i den gemensamma bilden (bild 28). När detta är klart kommer det upp ett nytt textmeddelande, Klar. Härdningsprocessen är nu avslutad, autoklaveraren stänger packningstrycket för att sedan skruva bort utrustningen på locket. Sedan är det bara att öppna autoklaven och köra ut den härdade lättbetongen.

Informatiseringen av autoklaverarens arbete under den tredje teknikgenerationen är tydlig och den avser struktur men också informationstäthet. IT-stödet har samlat ett antal olika resurser som autoklaveraren behöver i arbetet. Härdningskurvan/trendkurvan är fortfarande en central resurs i arbetet. Under den andra teknikgenerationen var den ett pappersdiagram, nu är den digital och med en rad nya funktioner (se bild 29, ruta Driftval). Man kan se kurvans är-värde men också dess bör-värde, det vill säga så som kurvan borde se ut enligt förprogrammeringen. Funktionerna i form av panorering, zoom och linjal är resurser för att hjälpa autoklaveraren bedöma kurvans utveckling. För autoklaveraren blir det både enklare och snabbare, med några knapptryckningar kan man se trendkurvans utveckling både historiskt och i realtid. Om man vill ha ett större och mer detaljerat diagram i tid trycker man på Trend knappen och då kommer kurvan upp i ett större format på skärmen.

Teknikbytet i autoklavstationen sker genom en driftsättning där en mängd nya komponenter installeras. Under en ganska kort och avgränsad period ska autoklaverarna lära sig en ny digital resurs. Driftsättningen kan ses som ett exempel på hur produktionstekniken påverkar och delvis omformar arbetet för autoklaverarna. Men det är också ett exempel på hur gränspraktiker utvecklas för att lösa ett visst problem som omfattar flera olika verksamhetsområden, i

detta fall handlar det om att effektivisera härdningen. Det är under gränspraktiken som det nya härdningsprogrammet tar form.

Gränspraktiker i ombyggnaden av autoklaver

Gammal utrustning och informationsbrist

Produktionschefen berättar att autoklaveringen måste effektiviseras. Som det är nu utgör autoklavstationen tillsammans med lossningen en trång sektor i K-fabriken. För att kunna öka produktionsvolymen måste härdningstiden kortas och det är inte möjligt att göra med befintlig apparatur. Autoklavstationens utrustning är både gammal och sliten. Tryckmätarna är trasiga och manometern visar ett ångtryck som inte alltid stämmer. Autoklaverarna har under en tid uttryckt oro över det faktum att man inte kan lita på manöverpanelens instrumentering. När laboratoriet testar produkterna, ser de att en del autoklaverare är bättre än andra på att hantera situationen. Men en ojämn kvalitet på materialet är i förlängningen ohållbart. Det är en tendens som går tvärt emot företagets ambitioner om en kvalitetssäker tillverkning och bra produkter. Laboratoriet ville ha en mer precis processtyrning men också bättre dokumentation. Det nya gränsobjektet skulle möjliggöra en bättre informationsinsamling och därmed underlag för arbetet med att utveckla och förfina härdningsprocessen.

I början av detta kapitel beskrev jag driftsättningen som den aktivitet inom industrin då personal möter ny produktionsteknik. Syftet med driftsättningen är för det första att modifiera ny produktionsteknik efter lokala förutsättningar. Samtidigt ska användarna utbildas och bli kompetenta i att bruka ett helt eller delvis nytt arbetsredskap. Driftsättningen är en tidsbegränsad aktivitet då ett antal aktörer möts. Autoklaverarna, produktionschefen, laboratoriechefen och driftsättarna är några av de aktörer som deltar i arbetet med det nya gränsobjektet. Av naturliga skäl dyker det upp ett antal oförutsedda problem som måste lösas. Innan jag går vidare i min beskrivning av gränspraktiken vill jag poängtera att det material som här redovisas är hämtat från en autentisk driftsättning i K-fabriken i månadsskiftet juli/augusti år 2000 (Ramsten & Säljö, 2012).

Gränspraktikens deltagare

Deltagarna i gränspraktikerna är många och här följer en kort beskrivning av autoklaverarna samt övrig personal från Yxhult men också driftsättarna. En del av dem är perifera medan andra mer centrala, först beskrivs autoklaverarna. Tilläggas ska att det är samma personer som arbetar i autoklavstationen före, under och efter teknikbytet.

Tabell 7. Förteckning över deltagarna i gränspraktiken.

Autoklaverare	Lite bakgrund
<i>Allan</i> Född 1948 Folkskola	Allan är född och uppvuxen i Hjortkvarn. Bor nu i Kvarntorp. Började på Yxhult år 1967 och återkom år 1969 efter genomförd värnplikt. Till en början hoppade han runt mellan K-fabrikens olika avdelningar. Började så småningom som hjälpgjutare för att sedan bli gjutare. Bytte sedan till autoklaveringen där han arbetade i över 25 år. Hade erfarenhet av datorer både hemma och i arbetet.
<i>Anders</i> Född 1950 Folkskola	Anders kom till Sverige i början av 1970-talet för att söka arbete. Började arbeta på Volvofabriken i Olofström men flyttade sedan norr ut. Bor i Hallsberg. Han började på Yxhult år 1976 då som montör på armeringsavdelningen. Har arbetat som autoklaverare i över 20 år. Han hade en LO-dator hemma men inga tidigare erfarenheter av datorer i arbetet.
<i>Adam</i> Född 1959 Grundskola	Adam är född och uppvuxen i Hällabrottet och bor där nu. Hans far och hans bror arbetade på Yxhult. Adam började efter grundskolan på armeringsavdelningen som formsmjörjare. Adam har arbetat som reservare i K-fabriken, främst på lossningsavdelningen men också som traversförare. Började som autoklaverare år 1999. Adam saknar tidigare erfarenhet av datorer.
<i>Anton</i> Född 1959 Grundskola	Anton är även han uppvuxen i Hällabrottet och bor där fortfarande. Började på Yxhult efter grundskolan. Började som många andra på armeringsavdelningen. Arbetade några år på lossningsavdelningen innan han började som autoklaverare år 1999. Saknar tidigare erfarenhet av datorer.
Övrig personal	
<i>Bert</i> Född 1940 Utbildning okänd	Bert bor i Askersund. Började på Yxhult under 1960-talet. Arbetar som konstruktör.
<i>Benny</i> Född 1943 Folkskola	Benny är uppvuxen i Hällabrottet och bor där nu. Började på Yxhult år 1957. Arbetade som elektriker under många år och blev sedan elchef med ansvar för planering och genomförande av effektiviseringar inom produktionen.

<i>Birger</i> Tekniskt gymnasium	Birger är född och uppvuxen i Hällabrottet. Bor i Kumla. Började som laboratorie- och processingenjör på Yxhult år 1988. Har sedan dess arbetat bland annat som säljare, arbetsledare för helväggsfabriken samt inom arbetsmiljöområdet.
<i>Börje</i> Född 1944 Fackskoleingenjör i kemi	Börje är född och uppvuxen i Skåne. Han började på Skånska Cement ABs laboratorium i Limhamn och gick senare över till lättbetongtillverkaren Siporex. När Siporex AB köptes av Yxhult AB blev Börje laboratorieförstaperson även i Kvarntorp. Han bor i Lund, veckopendlar till Kvarntorp.
<i>Bo</i> Född 1948 Civilingenjör maskinteknik	Bo är född och uppvuxen i Kiruna. Han har arbetat inom gruvsektorn bland annat som fabriks- och logistikchef, men också som gruv- och produktionschef. Började på Yxhult 1999. Fån och med år 2000 produktionschef. Bor på Gotland, veckopendlar till Kvarntorp.
Driftsättare	
<i>Daniel</i> Född 1959 Tekniskt gymnasium	Bor i Skåne. Började på Programmering AB 1984 och har sedan dess bland annat arbetat med programmering och driftsättningar, både i Sverige och utomlands.
<i>Dennis</i> Född 1966 Tekniskt gymnasium	Bor i Skåne. Började på Programmering AB 1986 och har sedan dess arbetat med bland annat programmering och driftsättningar, både i Sverige och utomlands.
<i>David</i> Född 1965 Högskoleingenjör inriktning data/elektronik	Bor i Flen. Arbetade som serviceingenjör på ett pappersbruk innan han 1998 började på Automatik AB med teknisk support. David är i första hand projektledare men också driftsättare.

Gränspraktikens logik och villkor

Problemet med att rationalisera härdningsprocessen och skapa ett nytt gränsobjekt löser man genom att upprätta en gränspraktik, ett slags kollektivt problemlösande. Gränspraktiken möjliggör sammanförandet av olika institutionella praktiker och är, som jag kommer att visa, en kombination av deltagande och reifikation.

Gränspraktiken består av olika aktiviteter. För det första handlar det om förberedelser i form av träffar mellan representanter för Yxhult och leverantörerna. Dessa möten äger rum i början av gränspraktiken. Efter dessa inledande mötesaktiviteter sker driftsättningen och det är då som autoklaverare och driftsättare möts. För autoklaverarna handlar det till en början om att delta i och studera gränspraktikens aktiviteter för att i nästa steg själva pröva och på så sätt erövra de kunskaper och färdigheter som behövs för att utföra arbetet.

Gränspraktiken kan sägas vara avslutad i och med att driftsättningen är till ända. Ett teknikbyte påverkar alltid produktionen, ibland mer ibland mindre. Av den anledningen måste teknikbytet ske så smidigt som möjligt. För varje dag som produktionen står stilla förlorar företaget pengar. Det är ett villkor som gäller för de flesta driftsättningar, därför blir det en aktivitet under stor tidspress. I och med avslutandet av driftsättningen brukar leverantören och kunden göra någon form av utvärdering av den nya tekniken. Genomgången kan bestå av olika typer av tester som till exempel acceptanstest.⁶³

För att förstå gränspraktiken som aktivitet är det viktigt att veta något om premisserna för investeringen. Driftsättarna berättar om en ökande konkurrens mellan olika leverantörer av IT-system (våren 2000). Enligt driftsättarna brukar priset på installationen vara lågt så att leverantören erhåller affären. Med installationen följer ofta ett serviceavtal. Avtalet omfattar löpande driftstöd som innebär att kunden omedelbart kan ringa in leverantören vid driftstopp, men också för löpande underhåll och uppdateringar av den nya tekniken.

Det förberedande arbetet leds av produktionschefen och ombyggnaden av autoklavstationen finns med i investeringskalkylen för år 2000.⁶⁴ Investeringsbudgeten är initialt på 22,2 mkr men reduceras till 14 mkr. Ombyggnaden av autoklaverna, på 2,1 mkr⁶⁵, är årets största investering i produktionen. Elchefen Benny är den person på Yxhult som operativt ansvarar för teknikbytet. Eftersom ombyggnationen involverar flera leverantörer, vänder man sig, enligt Benny, till Automatik AB som samordnar arbetet. Yxhult har flera gånger tidigare anlitat Automatik AB. Företaget levererar automationsutrustning till processindustrin och har arbetat mycket med Siemens och Telemequanik system, som är de styrsystem som i huvudsak används inom industriell produktion.

För att etablera en kontakt och börja diskutera det gemensamma projekt som införandet av gränsobjektet kan sägas vara, äger ett första projektmöte rum den 18 februari år 2000. Benny berättar att han initierar mötet med Automatik AB. Minnesanteckningar från detta tillfälle saknas. Nästa projektmöte äger rum den 25 februari och har fler deltagare. Det är Benny från Yxhult, David från Automatik AB och Daniel från Programmering AB. Syftet är, enligt Daniel, att klarlägga projektets förutsättningar avseende tid och innehåll.

⁶³ Offert angående ombyggnad av autoklavstyrning Yxhult AB 2 mars 2000.

⁶⁴ Styrelseprotokoll Yxhult AB 1 december 1999.

⁶⁵ Styrelseprotokoll med investeringsbudget Yxhult AB i december 1999, 20 mars 2000, 6 juni 2000.

Minnesanteckningar saknas, men Daniel har gjort några korta noteringar från mötet som jag hastigt läser igenom på hans dator under driftsättningen. Anteckningarna visar att en del gammal utrustning ska ersättas med ny för att i nästa steg kopplas till ett nytt styr- och reglerprogram. Mötet resulterar i en överenskommelse där Automatik AB får i uppdrag att inkomma med en offert.

Offerten från Automatik AB är en första dokumentation av det nya gränsobjektet. Offerten består av en beskrivning av befintlig anläggning, uppdraget, systemlösning, funktion, projektgenomförande samt utbildning. Enligt offerten ska Automatik AB inneha huvudansvaret för teknikbytet som också inbegriper två underleverantörer. Programmering AB kommer att ansvara för konstruktion, montage, apparatskåp, programmering och operatörsterminal. Det andra företaget, Kabel AB, ansvarar för installation och implementering. Enligt offertens tidplan ska driftsättningen äga rum vecka 29 och 30. Produktionsstart och acceptanstest ska ske vecka 31. Utbildning ”sker i samband med driftsättning och omfattar handhavande av övervakningssystemet samt enkel funktionsgenomgång av PLC-systemets programvaru-uppbyggnad”.⁶⁶ Offerten innehåller också ett avsnitt om instruktioner ”en operatörsmanual, som beskriver processbilder och manövreringen av anläggningen”.⁶⁷ Offerten blir till ett avtal som kompletteras med ett så kallat servicekontrakt.⁶⁸

Nästa projektmöte hålls den 5 maj och från Yxhult deltar Benny (el-chef), Bert (konstruktör), Bo (produktionschef), från Automatik AB bland annat David (projektledare och driftsättare) och Lennart samt Daniel (driftsättare) från Programmering AB. I mötesprotokollet finns anteckningar kring offerten och de rör bland annat vitesbelopp, försäkringar, klagöranden av funktionsgaranti och reservdelar. En punkt rör bemanning och där står det att ”Daniel eller Dennis kommer att finnas på plats v 31”.⁶⁹ David från Automatik AB utses till projektledare för arbetet. För leverantörerna är detta, enligt David, inte något stort arbete utan mer ett rutinjobb.

Den inledande fasen av teknikbytet består av sammanlagt tre möten och för varje möte blir deltagarna alltfler speciellt från Yxhult. Allan berättar att Benny vid ett tillfälle visar autoklaverarna några papperskopior på gränssnittet för hårdningsprogrammet. Fabrikschefen berättar att han är lite orolig för

⁶⁶ Offert ang. ombyggnad av autoklavstyrning, Yxhult AB 2 mars 2000 (§ 5 Utbildning).

⁶⁷ Offert ang. ombyggnad av autoklavstyrning Yxhult AB 2 mars 2000 (§ 2.1.7 Dokumentation).

⁶⁸ Offert ang. ombyggnad av autoklavstyrning Yxhult AB 2 mars 2000.

⁶⁹ Protokoll för projektmöte angående autoklavstyrning 5 maj 2005.

driftsättningen, då flera av autoklaverarna har ingen/liten erfarenhet av datorer. Han installerar därför en dator med lite spel av typen patients vid manöverpanelen så att de kan spela. Anton berättar att han ”försökt spela på datorn men allt blev bara svart” på skärmen och till slut gav han upp. Anton är, som påpekats, en av användarna som inte har någon tidigare erfarenhet av datorer.

I början av juni gör Benny och Bert en detaljerad beskrivning av hur det kommande IT-stödet ska se ut, en så kallad funktionsspecifikation.⁷⁰ Det är en i raden av skriftliga artefakter som föregår driftsättningen och den beskriver härdningsprocessen på en reglerteknisk nivå. Precis som offerten är det en viktig del i konstituerandet av gränspraktiken. För leverantörerna är specifikationen ett viktigt dokument som anger i detalj hur IT-stödet ska fungera utifrån Yxhults perspektiv.

Under semestern demonterar man den gamla manöverpanelen och på samma plats bygger man sedan ett nytt kontrollrum. Man byter också ut viss utrustning på autoklaverna. Måndagen den 25 juli år 2000 börjar driftsättningen, det är då som autoklaverarna och driftsättarna möts för första gången. Driftsättningens första vecka äger rum under semestern och då arbetar samtliga autoklaverare dagtid. Denna andra del av gränspraktiken innebär att autoklaverarna ska vara med och lära sig det nya härdningsprogrammet.

Dag 1 – Praktiska förberedelser

Deltagare: Driftsättare Daniel och Dennis.

Autoklaverare: Allan, Anton, Anders och Adam.

Den första dagen av gränspraktiken handlar om att ordna praktiska detaljer som att bära bord och stolar, dra provisoriska elkablar, installera datorer med mera. Autoklaverarna håller sig lite i bakgrunden, alla utom Allan. Han är den som från första dagen är mest intresserad och aktiv. Redan under eftermiddagen ställer han frågor. Han är också den som driftsättarna vänder sig till när det uppstår problem. Allan är experten och den som kan praktiken efter många år i K-fabriken.

Under eftermiddagen kan arbetet med att koppla samman ny och gammal teknik påbörjas. Driftsättarna har sina egna redskap med sig i form av datorer med tillhörande programvara. Datorerna hamnar så småningom på ett bord

⁷⁰ Funktionsbeskrivning autoklavutrustning K-fabriken Yxhult AB 8 juni 2000.

ute i fabriken, bakom det nybyggda kontrollrummet. Ett av dessa dataprogram är det som senare ska installeras i kontrollrummets operatörsdator. Driftsättarna använder de olika programmen för att börja provköra den nya utrustningen så att den svarar mot det digitala hårdningsprogrammet. I praktiken innebär detta att det på varje ny ventil och regulator finns en sensor som läser av och skickar signaler till programmet som i sin tur samlar, bearbetar och presenterar informationen på skärmen.

Innan den första dagen avslutas, provtrycker driftsättarna några ventiler för att kontrollera att utrustningen är sammankopplad och fungerar. Driftsättarna sitter sporadiskt framför datorn för att följa provtryckningen. Daniel och Dennis pratar nästan hela tiden med varandra och håller sig inom ramen för sin praktik. De bjuder inte in autoklaverarna i samtalen förutom när det dyker upp problem. Då vänder de sig till Allan för att få hjälp.

Anton, Anders och Adam håller sig på lite avstånd från driftsättarna och deras datorer. Hårdningsprogrammet är, enligt Daniel, ett standardprogram som ska modifieras efter lokala produktionsbehov. Funktionsspecifikationen som redan gjorts är ett första led i det arbetet och den tas fram innan driftsättningen. Vid teknikbytet kan bara en viss del av modifieringen ske i förväg, resten måste ske på plats i K-fabriken tillsammans med all utrustning.

Den första dagen av gränspraktiken innehåller ganska få aktiviteter för autoklaverarna. Driftsättarna, å andra sidan, har fullt upp med att installera utrustningen och det tar nästan hela dagen. Autoklaverarna får vara behjälpliga med alla praktiska saker och att hitta i lokalerna. Efter det förberedande arbetet kommer nästa steg i driftsättningen och det handlar om att provköra den nya utrustningen och autoklaverna. Driftsättarna påbörjar denna aktivitet lite grann under eftermiddagen. Detta är ett viktigt moment i driftsättningen och börjar på allvar under dag två.

Dag 2 – Provkörning av den första autoklaven

Deltagare: Driftsättare Daniel och Dennis.

Autoklaverare: Allan, Anton, Anders och Adam.

Gränspraktikens andra dag fortsätter med fler provtryckningar av utrustningen. Under förmiddagen närmar sig Allan datorerna på bordet. Han tittar på skärmen och pekar med fingret på ett av driftvärdena. Allan konstaterar att ångtrycket inte stämmer, det borde vara högre. Han talar om detta för Anton och Adam, som står bredvid. Allan är den som inviger Anton och Adam i

gränspraktiken. Han kan sägas vara en slags ”översättare” mellan den gamla och den nya tekniken. Allan har förstått det nya verktyget, han är den som knyter samman de olika praktikerna. Allan deltog i gjutstationens datorisering år 1996. Han är ensam om att ha dessa erfarenheter bland autoklaverarna.

När Dennis kommer tillbaka till datorerna, gör Allan honom uppmärksam på det låga ångtrycket. Om det vore produktion, skulle detta vara ett allvarligt driftproblem, men nu är det inte så. Med hjälp av de nya redskapen kan Allan demonstrera sin kompetens som autoklaverare. Problemet är, enligt Dennis, en kran på autoklaven. Som driftsättare har Dennis först konstaterat att det inte var ett fel i programmet. Därför gick han vidare till autoklaven och där fanns svaret på driftproblemet, en läckande kran. Vid lunchtid börjar driftsättarna förbereda provkörningen med ånga av den första autoklaven. Syftet är att justera regulatorn på autoklaven så att den följer en förprogrammerad härdningskurva. Daniel och Dennis sitter framför datorerna och samtliga autoklaverare står bakom driftsättarna. Driftsättarna pratar intensivt med varandra. Efter en stund frågar Daniel Allan hur härdningskurvan ska se ut. Allans svarar snabbt och tydligt vilken temperatur och tid som ska gälla för respektive härdningsmoment, det vill säga förvärmning, upptagning, topphärdning och nedtagning. Han förklarar samtidigt för de andra vad det är som sker på driftsättarnas skärmar. På så sätt demonstrerar han sin kompetens som autoklaverare och som representant för den praktiken.

Daniel matar in värdena i programmet och startar autoklaven. Efter bara några minuter märker Dennis att packningstrycket sjunker och provkörningen avbryts. Daniel och Dennis diskuterar tillsammans vad orsaken kan vara och gör felsökningar via sina program. I dessa diskussioner deltar inte autoklaverarna, inte ens Allan. De står tysta bredvid. Efter ett tag involveras autoklaverarna i samtalet och tillsammans med Allan och Adam går man till autoklaven för att försöka lokalisera felet. Driftsättarna kommer snabbt tillbaka och sätter sig vid datorerna och fortsätter prata med varandra. De säger inget till Anton och Anders som hela tiden stått kvar och väntat. Efter en liten stund kommer Allan tillbaka, han berättar för alla att felet är avhjälpt. Det var en trasig ventil och den är nu utbytt. Efter detta klartecken från Allan startar Daniel om autoklav 6. Under eftermiddagen fortsätter arbetet och alla följer noggrant händelseutvecklingen på skärmen. Daniel avslutar dagen med att berätta att han inte kan eller vill provköra för många autoklaver samtidigt, ”vi har ju hela veckan på oss”. Uttalandet visar på ett av gränspraktikens dilem-

man. Driftsättarna kan inte provköra alltför många autoklaver samtidigt för om det uppstår problem, blir dessa svåra att lokalisera (se nedan).

Driftsättarna provkör den nya utrustningen på autoklaverna mot hårdningsprogrammet. Om det uppstår problem, påbörjas en felsökning. En driftsättare berättar att det i första hand handlar om att söka fel eller så kallade buggar i programmet. Det är då som driftsättarna sitter koncentrerade framför datorerna utan att prata med andra. Felsökningen kan ta olika lång tid beroende på problemets art. När driftsättarna gått igenom programmet och konstaterat att felet inte ligger där, övergår de till att kontrollera utrustningen på autoklaverna. Det är nu som autoklaverarna och deras kunskaper om K-fabriken och dess utrustning blir viktiga. Driftsättarnas bidrag till gränspraktiken blir generella tekniska kunskaper vad gäller programmering och processstyrning men också erfarenheter från tidigare driftsättningar i andra industriella sammanhang. Autoklaverarna, å andra sidan, bidrar med mångåriga kunskaper kring hårdningsprocessen, utrustningen och anläggningen, deras kunskapsdomän är av lokal karaktär. Praktikerna bidrar på olika sätt till utvecklandet av gränsobjektet.

Under gränspraktikens andra dag provkörs den första autoklaven med ånga. Driftsättarnas aktiviteter handlar om att fortsätta provtryckningen av den nya utrustningen. För autoklaverarna handlar det om att se och lära det nya gränsobjektet. De befinner sig hela dagen runt bordet med datorerna men de deltar inte i de samtal kring gränsobjektet som driftsättarna för. Driftsättarna håller sig lite för sig själva och pratar mest med varandra. De släpper inte in autoklaverarna i samtalet eller berättar vad det är de gör när de sitter framför datorn och löser olika typer av problem. De olika praktikerna är i stort sett åtskilda, Allan är den som lättast rör sig mellan dem. För de övriga autoklaverarna är han viktig. Det är han som vågar börja ställa frågor och på så sätt för han deras talan som kollektiv. Med sina erfarenheter från tidigare teknikbyten agerar han som mäklare mellan de två gemenskaperna. Ur lärandesynpunkt är detta ett tillfälle då autoklaverarna kan lära sig mer om hårdningsprogrammet och hur det fungerar tillsammans med den lokala utrustningen.

Dag 3 – Autoklaverarna närmar sig datorn

Deltagare: Driftsättare Daniel och Dennis.

Autoklaverare: Allan, Anton, Anders och Adam.

Gränspraktikens tredje dag fortsätter med provkörningen av fler autoklaver. Allan börjar nu resa mer systematiska frågor kring programmets utformning. Han är den som först sätter sig på bänken och på egen hand börjar bläddra bland de olika processbilderna. Flera gånger under dagen står Allan, Anders och Adam framför datorn. De pekar på skärmen, diskuterar olika mätvärden och var i programmet de hittar olika typer av driftinformation. De är resurser för varandra när de tillsammans diskuterar det nya redskapet. Det är en slags kollektiv konstruktion av den lokala praktiken som under den tredje teknikgenerationen har annorlunda tekniska förutsättningar än tidigare. Det är först nu som autoklaverarna får en bild av det nya arbetsredskapet och den rika informationsmiljö som det utgör.

Projektledaren David dyker upp på förmiddagen. Tillsammans görs en avstämning med Daniel av gårdagens provkörningar. Detta är en återkommande aktivitet under driftsättningen där driftsättarna koordinerar sina arbetsuppgifter. Det är tillfällen då de muntligen utbyter erfarenheter och diskuterar olika lösningar på problem. Det är ett moment av gränspraktiken som illustrerar de många arbetsuppgifter som konstituerar praktiken. Autoklaverarna står bredvid driftsättarna och lyssnar men deltar inte i dessa samtal, varken nu eller senare. Driftsättarna är precis som autoklaverarna, en heterogen grupp med olika bakgrund och olika yrkeserfarenheter inom företaget. Tillsammans har de många års erfarenhet av teknikbyten och härdning av lättbetong.

Under eftermiddagen berättar David för autoklaverarna att han tänker ha utbildning med dem under fredagen. Daniel, som står bredvid, ser frågande ut. Senare berättar Daniel och Dennis att de aldrig tidigare varit med någon speciell utbildning i och med driftsättning. De skakar på huvudet och säger att driftsättningen är ju utbildning, det är då autoklaverarna får lära sig hantera det nya programmet. Driftsättarna berättar också att nästa vecka, när produktionen är igång, då kan autoklaverarna sitta bredvid driftsättarna vid operatörsstationen. Uttalandet visar att utbildning och lärande ses som aktiviteter som organiseras som en naturlig del av gränspraktiken. Inom industrin är detta ett vanligt sätt eller rättare sagt det sätt på vilket lärande organiseras, som en del av arbetet. Det är en förutsättning för verksamhetens fortlevnad, på både individuell och kollektiv nivå.

Med utgångspunkt i de aktiviteter som äger rum under driftsättningens första vecka är målet att få systemet på plats så att produktionen kan starta nästkommande vecka. Kommunikationen mellan deltagarna under de första dagarna är begränsad. Driftsättarna ägnar sig åt att provköra ny utrustning mot det nya härdningsprogrammet. Autoklaverarna håller en låg profil, de följer vad som händer och talar med varandra, under tiden transformeras deras arbetsmiljö. Under de inledande dagarna sker det ingen introduktion till det nya systemet eller förklaring till hur det kommer att fungera. Att driftsättarna förväntade sig frågor från autoklaverarna var heller inte artikulert som en del av att lära sig det nya systemet. Fokus under dessa dagar var att testköra utrustningen och det var driftsättarnas ansvar. På så sätt kom driftsättningen att styras av driftsättarna.

Jag ska nu fortsättningsvis med några exempel beskriva några av de problem som uppstår i kontrollrummet under driftsättningens sista vecka. Driftsättaren och autoklaveraren arbetar nu jämsides. Under denna sista del av gränspraktiken är produktionen i full gång, vilket innebär att autoklaverare och driftsättare arbetar skift.

Dag 4 – Första dagen i kontrollrummet

När produktionen startar i K-fabriken börjar autoklaverarna arbeta tre-skift. Daniel och Dennis arbetar två-skift, den tredje driftsättaren David är där på oregelbundna tider. Den första dagen av produktion arbetar Allan som autoklaverare och Daniel som driftsättare.

Gränspraktikens fjärde dag börjar med problem i gjutstationen. Enligt produktionschefen uppstår det ofta problem när produktionen ska starta igen efter ett uppehåll. Gjutningen kommer i gång först vid halv nio-tiden och under tiden står arbetet i resten av K-fabriken stilla. Även autoklavstationen har uppstartproblem på morgonen. Allan behärskar inte den nya tekniken och lyckas därför inte starta den nya operatörsdatorn i kontrollrummet. Arbetet med att förvärma autoklaverna får därför vänta till driftsättaren kommer. Daniel anländer klockan åtta och konstaterar då att elttillförseln inte fungerar. Senare visar det sig att Benny på fredagskvällen stängt av elen på kontrollrummets manöverläda. Innan teknikbytet var detta en aktivitet som autoklaverarna utförde på fredag kväll innan de gick hem. Materialet lämnades sedan att härda klart under helgen för att lossas måndag förmiddag. I och med det nya

härtningsprogrammet får inte elttillförseln till datorerna stängas av. Daniel gör en omstart av datorn.

David anländer lite senare på förmiddagen, han sätter sig framför datorn och loggar in i driftsättarnas program. Allan står bredvid och han börjar genast ställa en rad frågor. Ett av Allans problem rör inmatning av formnummer. Det är en helt ny aktivitet för honom. Under den andra teknikgenerationen räckte det med att i den svarta anteckningsboken notera numret på den första formen/vagnen. Med det nya gränsobjektet måste man både välja kurvnummer samt mata in samtliga formnummer innan autoklaven kan startas.

Att mata in formnummer – en ny textbaserad aktivitet

Inmatning av formnummer består av ett antal steg och utgångspunkten är daglistan som jag berättade om i kapitel 4. Handlingarna ser lite olika ut beroende på vad som ska härdas. En variant är att den serie av formnummer som ska matas in är sammanhängande för samtliga 18 formar som till exempel form 10 till och med form 28. I så fall klickar man på den första rutan i serien, upp kommer då ett inmatningsfält med texten Fylla i serien. I nästa steg skriver man siffran 10 sedan trycker man på OK knappen och resten av serien fylls i automatiskt till och med sista rutan. Inmatningen av formnummer är nu färdig och autoklaveraren kan bekräfta genom att trycka på Lagra knappen.

En annan variant är en blandning av formnummer till exempel 10, 13, 17 samt 30–45. I det fallet måste de tre första rutorna fyllas i manuellt och när man kommer till den fjärde rutan, klickar man på den, då kommer inmatningsrutan upp. Där fyller man i formnumret 30 och trycker på OK knappen och resten av serien, det vill säga de resterande 15 rutorna, fylls i per automatik. Inmatningen är färdig och bekräftas genom att trycka på Lagra knappen. En sista och tredje variant uppstår om det är färre än 18 formar som ska härdas, låt oss säga 10 formar. I så fall fylls de 10 formnumren i enligt något av föregående alternativ. De åtta sista formarna får sedan fyllas i manuellt med en nolla i varje ruta, då är inmatningen färdig. Det är dessa tomma rutor och nollor som initialt vållar Allan problem under gränspraktiken.

Som jag nämnde tidigare rymmer en autoklav 18 vagnar/formar och Allan undrar hur han ska göra när det är färre än 18 formar som ska härdas eller som Allan uttrycker sig ”när pannan inte är full”. Vad ska man göra med de tomma rutorna/fälten på skärmen? David sitter framför datorn och bredvid honom står Allan. Följande samtal äger då rum, den manual det talas om är den så kallade operatörshandboken.

KAPITEL 6

I tabellens första kolumn anges först vilken tur det handlar om och vem som talar. Nästa kolumn innehåller samtalstexten. Eventuella kommentarer är inom parentes. Den sista kolumnen innehåller skärmdumpar från manualen för att enklare förstå vad David och Allan talar om.

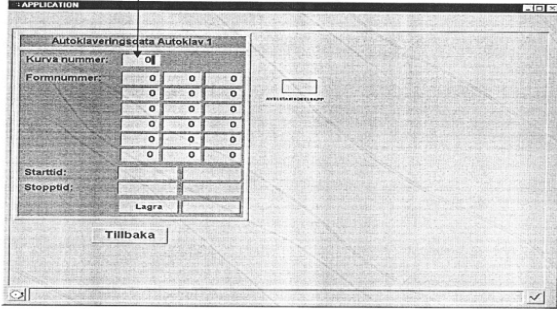
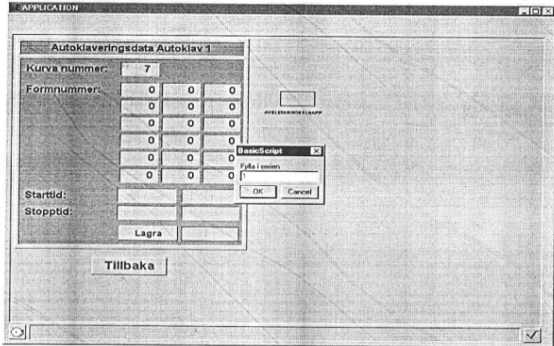
Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder på skärmen från operatörsmanualen
1 Allan	Sen skulle vi fråga dig om en sak när man inte kör en full panna () Hur gör vi då? När vi inte ska programmera den här listan full?	<p>Inmatning av formnummer på en data-sida. Välj först efter vilken kurva du vill köra. Kurvvalet sker här</p> 
2 David	De har ingen roll	
3 Allan	Öhörbart	
4 David	Tack () snälla du (Daniel kommer med kaffe)	
5 Allan	Jag kanske stör	
6 David	Nej då () dels är det så att det faktiskt finns en liten manual på de där (operatörsmanualen)	
7 Allan	Då kan jag läsa i lugn och ro istället	
8 David	Nej de där (David byter skärmbild till den med formnummer)	
9 Allan	Ja	
10 David	Det har ingen roll du får bara en fråga om du till exempel vill ha fält med nollor då	
11 Allan	Hm	
12 David	Om man väljer att nollor inte finns någ då kommer det fram en fråga och säger att du har nollor i fältet vill du spara ändå?	
13 Allan	(ohörbart) Ja ska läsa igenom de här innan, innan jag stör	
14 David	Nej då det är ingen du stör inte ett dugg () för att jag kan (David bläddrar i manualen) för att () visa lite så här, här är kurvnumret (David visar med musen på skärmen) där sen vill du så kan man ju trycka in ändå det bästa (...) och vandra igenom vandra igenom fälten (David pekar på skärmen)	
15 Allan	Hm Det är den där knappen	
16 David	(David använder Tab knappen) David reser sig och byter plats med Allan.	

Bild 31. Inmatning av kurvnummer (Manual Systemelektro).

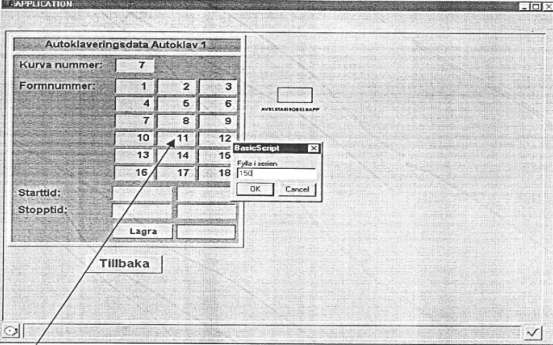
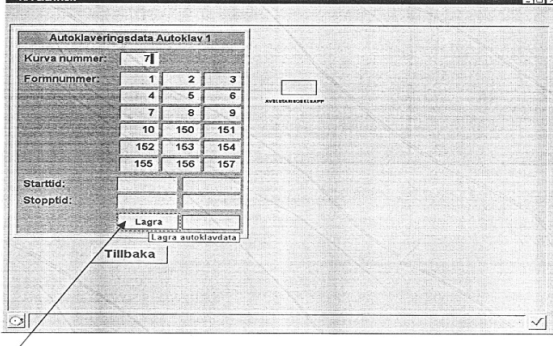
Om du har en hel rak serie att fylla i kan du använda musen och klicka på ett fält för formnummer. Då kommer det upp en ruta med ett eget inmatningsfält. Där kan du skriva in seriens första nummer. Klickar du på OK kommer då resten av formuläret att fyllas i fram till sista positionen.

Bild 32. Inmatning av formnummer. (Manual Systemelektro).

Allan är osäker på hur inmatningen fungerar och språket han använder är en blandning av de olika praktikerna. Allan talar både om ”full panna” men också om att programmera (1). Denna blandning av språk kan tolkas som att han är lite osäker på hur han ska formulera sig. David svarar lite halvt svävande att det inte spelar någon roll (2). David menar här att om det finns tomma rutor så finns det en funktion i programmet som gör att ett felmeddelande kommer (se ovan). Samtidigt kommer Daniel in med en kopp kaffe till David (4). Allan ber om ursäkt att han stör (5), han får en operatörsmanual av David. Allan svarar ”då kan jag läsa i lugn och ro i stället” (7). Allan tycker att han i och med manualen fått hjälp med sin fråga, problemet är med andra ord löst för stunden. Men David är av en annan uppfattning, han fortsätter att tala om nollorna utan att märka att Allan inte hänger med i samtalet. Allan ser lite vilsen ut och upprepar att ”jag ska läsa igenom de här innan jag stör” (13). David fortsätter prata och tar nu manualen till hjälp medan han med datormusen sveper över skärmen (14), han visar hur man med Tab knappen går mellan rutorna. Allan nickar och hummar (15) medan David upprepar ”det är den där knappen” (16) och pekar på Tab knappen på tangentbordet som Allan ska använda.

Initialt verkar David nästan lite oförbredd på Allans fråga och samtalet mellan Allan och David visar på olika språkbruk där Davids tal om nollor vållar Allan bekymmer. Allan har svårt att hänga med i Davids förevisning av programmet, han sitter mest tyst eller hummar lite grann och det är osäkert om Allan förstår vad David talar om. Allan försöker själv lösa problemet genom att läsa manualen. Deras olika praktiker hakar inte i varandra. Det finns en naturlig struktur för inmatning av formnummer och manualen hade kunnat underlätta förståelsen för Allan.

Efter denna, lite trevande inledning, byter de plats och Allan sätter sig framför datorn. Nu kommer nästa steg i aktiviteten och den handlar om att spara kurv- och formnummer. Inmatningen bekräftas genom att trycka på Lagra knappen och då kommer det upp ett antal kontrollfrågor i programmet.

Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder från operatörsmanualen
17 Allan	Då vandrar man här ja (Allan använder Tab knappen genom rutorna)	 <p>Här har man klickat i den här rutan.</p> <p>Bild 33. Ändra formnummer i inmatningen (Manual Systemelektro).</p> <p>Nu är det dags att lagra datat.</p>  <p>Lagring sker med hjälp av knappen LAGRA</p> <p>Bild 34. Lagra kurv- och formnummer (Manual Systemelektro).</p>
18 David	Ja det är egentligen det bästa () och då talar han om, då talar han om att de där inmatnings-fältet (bild 33)	
19 Allan	Hm	
20 David	Inmatningen vi gjorde var inte riktigt	
21 Allan	Då tar jag Enter bara (Allan trycker på enter)	
22 David	Ja, så då kan du vandra vidare ()	
23 Allan	Som	
24 David	Och är de så att du bara har en enda där så skulle du kunna välja att trycka på lagra där direkt så (David pekar på Lagra-knappen på skärmen)	
25 Allan	Då blir det bara en som om jag vill ha till, vi brukar köra tolv tre femton stycken om ja har där då å så lagrar då blir dom här nollor	
26 David	Jaaha () det kan man se till, jag kan se till att det blir nollor	
27 Allan	Här är (Ohörbart) jag bara frågar	
28 David	Ja	

29 Allan	Om jag trycker lagra här
30 David	Då kommer du få en kontrollfråga att det finns fält med nollor i?
31 Allan	De finns formar som inte är fyllda lagra ändå (bild 35)
32 David	Ja just det
33 Allan	Då är det bara att svara okej
34 David	Det är riktigt
35 Allan	Men de behöver jag inte slå in ännu (Allan ska inte starta autoklaven ännu)
36 David	Du kan slå cancel (för att lämna processbilden)
37 Allan	Bra
38 David	Å så cancel igen
39 Allan	Den här har jag inte sett (Allan bläddrar i manualen)
David	Ja hade mig den i fredags men

När du tryckt på lagra kommer du att få en kontrollfråga.

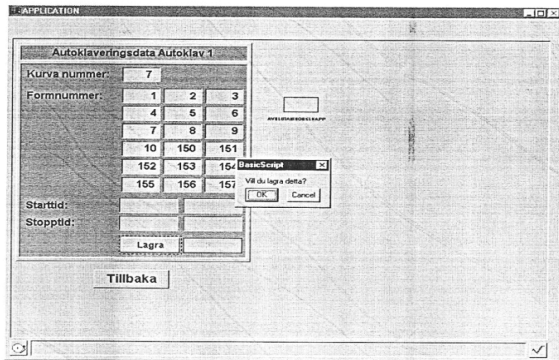
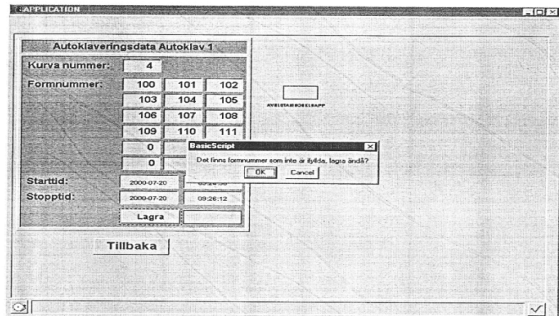


Bild 35. Kontrollfråga (Manual Systemelektro).

Här sker också en kontroll av att alla inmatningsfält är ifyllda. Du kommer att få en kontrollfråga om detta i förekommande fall.



Vidare kommer du att få en uppmaning att fylla i kurvnumret om du har glömt bort detta eller inte tryckt enter efter inmatning i fält.

Bild 36. Kontrollfråga (Manual Systemelektro).

Nu är det Allan som sitter framför datorn och med Tab knappen går han mellan de olika rutorna (17) i programmet. Till skillnad mot tidigare tar han nu initiativ till frågor och samtalar med David och efter ett tag återkommer Allan till sin ursprungliga fråga kring formnummer (24). David berättar att om det bara är en form som ska härdas matar man in det formnumret, sedan trycker man på Lagra knappen. Allan vet av erfarenhet att det brukar röra sig om

cirka tolv, femton formar. Han är fortfarande osäker på nollorna i formuläret och undrar om de automatiskt fylls i när man trycker på Lagra knappen (25). David svarar lite osäkert men säger efter ett tag att ”det kan man se till ja kan se till att det blir nollor” (26). Här uppstår det en förhandlingssituation mellan praktikerna. Allan visar på ett problem i programmet och det gör honom osäker. Han vet inte hur han ska göra för att få nollor i rutorna. Det blir här tydligt för David att Allan inte förstår den nya aktiviteten fullt ut. David erbjuder sig att ändra i programmet så att nollorna automatiskt fylls i. Allan svarar lite urskuldande på förslaget att ”ja bara frågar” (27), sedan släpper han frågan utan att vidare kommentera Davids erbjudande. Istället fortsätter Allan i programmet och frågar David ”om jag trycker lagra här” (29). David berättar att då kommer det upp en lite ruta med en kontrollfråga (30). Allan läser texten på skärmen ”det finns formar som inte är fyllda lagra ändå ja just de” (31) och så trycker han på OK knappen (33) (bild 31) och formarna är ifyllda.

Det tar ett tag innan Allan kommer med i samtalet. Han försöker skapa sig en förståelse för vad som händer, han ställer också relevanta motfrågor som visar att han hänger med i samtalet. I den förhandlingssituation som uppstår om utformningen av gränssnittet står inte Allan på sig. Å andra sidan, gör inte David eller Daniel något för att underlätta eller klargöra huruvida det är en förändring som ska göras eller inte. Händelsen lämnas utan åtgärd av driftsättarna. Det kan ses som en krock mellan design- och användarpraktik där designers, enligt Wenger (1998, s. 108), utvecklar program med fokus på tekniken snarare än på användarna. Det ska senare visa sig vara en i raden av förhandlingar mellan praktikerna. Jag återkommer till detta senare i kapitlet.

Autoklivering i en ny informationsmiljö

Gränspraktiken innebär nya utmaningar för autokliveringarna. Nästa exempel är en illustration på vad de förändrade förutsättningarna som kontrollrumsarbetet medför får för praktiska konsekvenser för deras kunskaper. Kontrollrumsarbetet ställer delvis beprövad yrkeskunskap på ända. Följande exempel är hämtat från en sekvens då David ”har lite träning” med Allan och Anton på förmiddagen, dag 4. I kontrollrummet finns David, Anton och Allan. Och det är Allan som sitter vid datorn och de är mitt uppe i en diskussion kring hårdningskurvan. Dörren öppnas och in kommer Björn som arbetar på lossningen och från fabriken hörs ett pysande ljud.

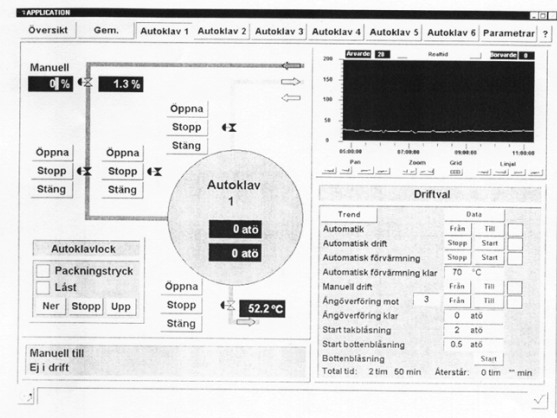
Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder från operatörsmanualen
41 David	Men (...) för dig som kör maskin så är de ju eller ugnarna auto autoklaverna (...) så är det ju den här realtiden som är det viktiga (...) nu kommer ångan!	
42 Allan	Nej, det men jag känner inte igen ljudet det är så tyst härinne (...) men jag (Allan reser sig och går mot dörren)	
43 Anton	Ao källan (Ohörbart)	
44 Allan	Det är dränering av luft-tanken (...) det är så tystt härinne (...) nej det här är ju den (...) sen när jag går ur är det bara (...) att gå tillbaka till den här pannan, går jag in här igen på data så är det nuvärdet	

Bild 37. Översikt autoklav 1.
(Manual Systemelektrö).

David (41) är mitt uppe i en förevisning av realtidsskurvan när han och alla andra hör ljudet från fabriks hallen. Allan byter snabbt fokus från skärmen till att titta ut genom kontrollrummets fönster. Han reser sig och går mot dörren samtidigt som han säger ”nej men jag känner inte igen ljudet det är så tystt härinne” (42). Trots Allans långa erfarenhet som autoklaverare är han initialt osäker på varifrån ljudet i fabriken kommer. Halvvägs mot dörren vänder Allan tillbaka till datorn. Han sätter sig skrattande vid datorn och förklarar att ”det är dränering av lufttanken” (44) som låter. Han upprepar ”det är så tystt härinne (44)” innan han återgår till att tala om realtidsskurvan. Uttalandet visar på medieringens förändrade karaktär.

Under den andra teknikgenerationen ägde hela härdningsprocessen rum ute i fabriken, autoklaveraren var på konstant språng mellan traversen, autoklaverna och manöverpanelen. Arbetet bestod av att förstå och reagera på olika ljud som en naturlig del av arbetet, dessa var komplementära till manöverpanelens driftinformation. Med en åldrande och opålitlig instrumentering blev detta en allt värdefullare yrkeskunskap. En autoklaverare berättar att med tiden utvecklas en känsla för hur ventilerna puser och ångan går i rören. Medieringen sker med hjälp av sinnen, men i och med teknikbytet sker

medieringen med text. Autoklaveraren är hänvisad till representationella system. Systemen består av grammatikaliserade bilder där kunskapen kring härdningsprocessen byggts in i tekniken och presenteras visuellt på ett annat sätt än tidigare. Manöverpanelen kan sägas reifiera de kunskaper som fanns kring autoklavering i mitten av 1960-talet då anläggningen togs i bruk. I och med det nya gränsobjektet ändras de fysiska förutsättningarna. Konsekvensen blir att nya och delvis andra yrkeskunskaper efterfrågas.

Det nya gränsobjektet reifierar mycket av den kunskapsbas som under alla år byggts upp kring autoklaveringen. Under lång tid var kunskapsdomänen till stora delar implicit men explicit görs nu i en allt högre utsträckning. Men det nya gränsobjektet kan inte lösa alla problem, det återstår problem som är för dyra att automatisera, precis som i gjutstationen. Det nya härdningsprogrammet kräver fortfarande individer som kan tolka informationen som IT-systemet producerar. Autoklaverarnas arbetsuppgifter går från att lyssna och skruva på utrustningen till att tolka och översätta information. Med några klick på datorn kan autoklaveraren enkelt och lätt se samband och dra slutsatser som tidigare var betydligt svårare att göra. Det nya digitala gränsobjektet utgör en ny informationsmiljö där autoklaveraren måste lära sig skilja mellan en stor mängd text som presenteras på dataskärmen. Möjligheten att i realtid producera data som får en stor betydelse i FoU-arbetet är en annan viktig dimension. Gränsobjektet blir ett kollektivt minne som är tillgängligt för många fler än tidigare. En central aspekt av det nya gränsobjektet handlar om dokumentering och uppföljning.

Dokumentering av härdningsprocessen

Insamling och arkivering av driftinformation skiljer sig från tidigare. Under den andra teknikgenerationen dokumenterades varje autoklavering dels i den svarta boken, dels på manöverpanelen där det för varje autoklav fanns en diagramskrivare med en ånghärdningskurva. Diagrammet var pappersbaserat (bild 38) och varje gång man startade en ny autoklav bytte man till ett nytt pappersdiagram. På diagrammet noterades autoklavnummer, dagens datum samt antal formar.

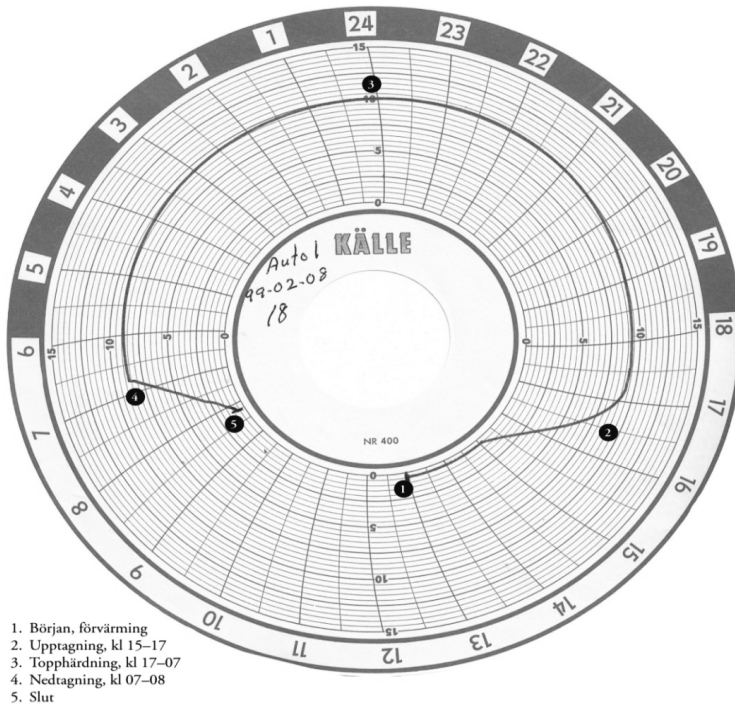


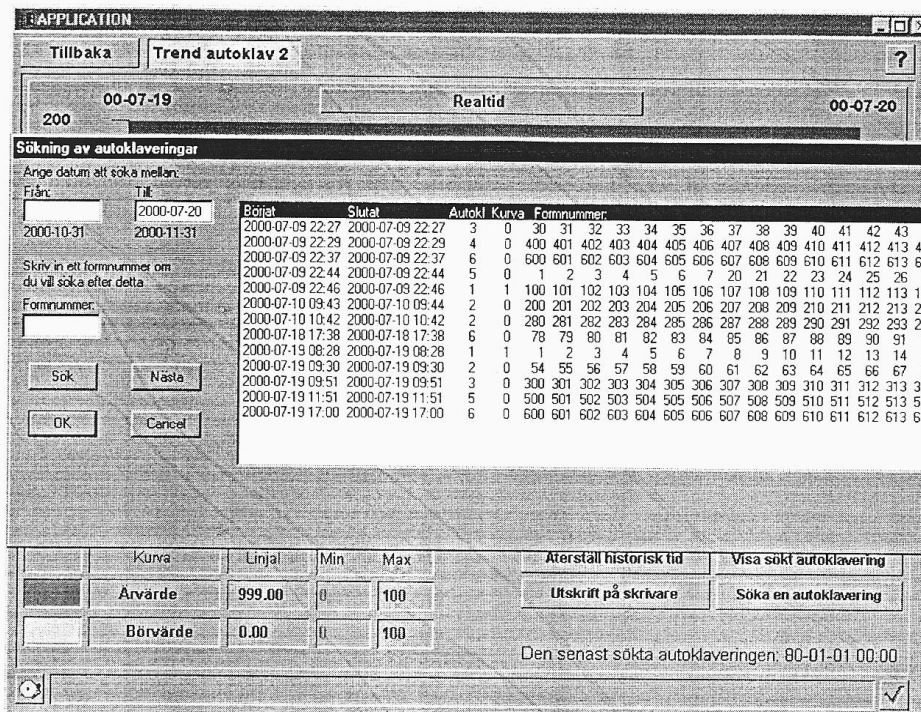
Bild 38. Härdningskurva autoklav 1, daterad 1999-02-08. Hämtad från Yxhults arkiv. Text Mediakontoret i Norrköping.

Bild 38 visar att härdningsdiagrammet kommer från autoklav nummer ett. Daterad den 8 februari 1999. Autoklaven är full, det vill säga innehåller 18 formar. Det är information som autoklaveraren noterar. Diagrammet visar att trycket kan vara mellan 0 och 15 atö. I ytterkanten syns dygnets timmar. Diagramkurvan visar att förvärmningen påbörjas klockan 13.00 (1). Vid 15-tiden startar tryckupptagning (2) och pågår cirka 90 minuter. Vid 17-tiden har autoklaven ett tryck på 10 atö (3) och då tar topphärdningen vid, den pågår till strax innan klockan 07.00 på morgonen. Under topphärdningen (cirka 14 timmar) ligger trycket ganska konstant runt 10 atö. Trycknedtagningen avslutar härdningsprocessen (4) och kurvan går ganska brant ner till noll i tryck på lite mer än en timme. Härdningen avslutas strax efter klockan 08.00 på morgonen (5).

Gamla pappersdiagram förvaras i ett av laboratoriets förråd. Om man vill ha information om enskilda härdningar eller göra en mer omfattande och systematisk sammanställning av autoklaveringen är det en aktivitet för ingenjörerna. Arbetet att sammanställa information är både omständligt och tidskrävande, enligt en laboratorieassistent. I det nya IT-systemet sker insamling, bearbetning och arkivering av data automatiskt. Bild 39 visar den nya Sök funktion som finns i programmet. Till vänster på bilden kan man antingen söka på datum eller formnummer. Sedan trycker man på Sök knappen.

Informationen på processbilden är detaljrik. I den första kolumnen anges datum och starttid för autoklaveringen. Nästa kolumn anger datum och sluttid. Därpå följer information kring vilken autoklav det gäller och kurvnummer på härdningen. Sist redovisas samtliga formnummer som ingår i autoklaveringen. Processinformationen är betydligt rikare och mer detaljerad än härdningsdiagrammet på papper. En annan fördel är tidsvinsten och tillgängligheten, med några enkla knapptryckningar kan man få en samlad bild av processen. Fördelen med datalagrad information syns tydligt. Men det kräver fortfarande någon som kan tolka och göra informationen som presenteras på skärmen meningsfull. Det är autoklaverarna, ingenjörerna och fabriksledningen som främst använder sig av den insamlade driftinformationen.

Så här kan det se ut om efter det att du har tryckt på Sök.

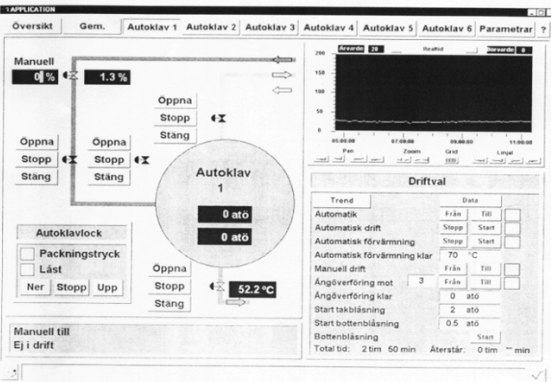
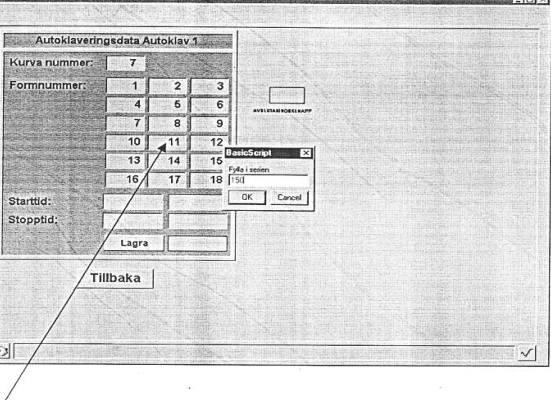


Ett antal autoklaveringar kommer att visas.

Bild 39. Sökning av autoklavering i det nya dataprogrammet (Manual Systemelektro).

Den digitala trendkurvan i härdningsprogrammet

Den digitala trendkurvan skiljer sig från pappersdiagrammet. Under den andra teknikgenerationen var det med olika knapptryckningar på manöverpanelen som autoklaveraren reglerade ångtrycket under de olika faserna i härdningen. Den förändrade medieringen innebär att härdningskurvan är förprogrammerad. För autoklaveraren gäller det nu att följa och kontrollera så att processen löper på och att inget oförutsett uppstår. I följande exempel är det Allan som saknar information om den viktiga trend- och härdningskurvan.

Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder från operatörsmanualen
45 Allan	Ehhh () man ser inte här på bilden vilken kurva man kör det måste man in på datasidan () då se man (Allan klickar på Data knappen och då kommer processbilden för inmatning av kurvnummer upp).	 <p>The screenshot shows a control interface for Autoclave 1. It features a central circular gauge with '0 atö' and '52.2 °C'. Surrounding it are buttons for 'Oppna', 'Stopp', and 'Stäng'. A 'Manuell' section on the left has 'Oppna', 'Stopp', and 'Stäng' buttons. A 'Driftval' table is visible on the right, and a 'Trend' graph is at the top right.</p>
46 David	Det kan vi i och för sej lägga till vicket	
47 Allan	Det har ingen betydelse det har ingen betydelse	
48 David	Vilket kurvnummer men	<p>Bild 40. Översikt autoklav (Manual Systemelektro).</p>
49 Allan	Det har ingen betydelse men jag bara () avslutningsknapp vad är det?	 <p>The screenshot shows a dialog box titled 'Autoklaveringsdata Autoklav 1'. It contains a grid for 'Formnummer' (1-18) and a 'Kurva nummer' field with the value '7'. There are 'Starttid' and 'Stopptid' fields, a 'Lagra' button, and a 'Tillbaka' button. A 'BasicScript' dialog is also visible over the grid.</p> <p>Här har man klickat i den här rutan.</p> <p>Bild 41. Inmatning av kurv- och form-nummer (Manual Systemelektro).</p>

Allan sitter framför skärmen och letar efter informationen kring trendkurvan (45) på bild 40. Han klickar på Data knappen och upp kommer bild 41. Processbilden innehåller information om vilket kurvnummer autoklaven har. David svarar att han kan lägga till kurvnumret på översiktsskärmen (bild 39). Här uppstår en situation där David förstått att kurvnumret är en viktig refe-

renspunkt för autoklaveraren och han erbjuder sig därför att lägga till informationen. Allan svarar med att säga att det inte har någon betydelse (47). David gör ytterligare ett lite stapplande försök kring kurvnumret men Allan avbryter honom och uppberar ”det har ingen betydelse men jag” (49). Mitt i meningen byter han ämne och frågar om avslutningsknappen som finns på skärmen (49). Allan förbiser det faktum att trendkurvan finns i diagramformat på skärmen (bild 39). Vill man ha den i ett större format, måste man trycka på trend-knappen. Detta exempel illustrerar egentligen något mer intressant och det handlar om förhållandet mellan driftsättare och autoklaverare.

Den gamla manöverpanelen samlar resurserna på ett och samma ställe för respektive autoklav. Med ett ögonkast kan autoklaveraren avläsa processens status. IT-systemet innebär att man måste bläddra genom en rad olika processbilder för att erhålla samma information. Trots att David föreslår att han kan lägga till kurvnumret, avfärdar Allan erbjudandet och fortsätter en helt annan diskussion om avslutningsknappen (49). Trots att kurvnumret är en viktig driftindikation i härdningsprocessen, lämnar Allan temporärt frågan därhän. Driftsättningen kan ses som ett tidsbegränsat möte mellan två praktiker, driftsättare och autoklaverare. Det ligger i driftsättningens natur att det uppstår förhandlingar. Driftsättarnas agenda handlar om att inom ramen för avsatt tid klara implementeringen, det vill säga leverera enligt avtal. En del av detta arbete innebär att förändra och utveckla gränsobjektet. Vid ett flertal tillfällen märks obalansen mellan praktikerna. Driftsättarna hakar inte riktigt på när autoklaverarna kommer med sina frågor och funderingar kring utformningen av programmet. En anledning kan vara osäkerhet. Tre av dem har liten erfarenhet av datorer och de förblir ganska passiva under driftsättningen. Trots att autoklavavering är en aktivitet som de till fullo behärskar är de perifera deltagare. Det nya medierande redskapet är för svårt för autoklaverarna att hantera. Av den anledningen tar de inte initiativ till eller engagerar sig i utformningen av sitt nya arbetsredskap.

Den förhandling som, enligt Wenger (1998), äger rum när ett nytt gränsobjekt ska konstitueras visar på olika aktörers intresseområden. I och med utvecklandet av gränsobjektet blir praktikernas gränser, som kan sägas representera olika kunskap- och intresseområden, tydliga. Inte oväntat väger teknisk kunskap tungt. Produktionschefen har av naturliga skäl stort inflytande. Som chef är han överordnad och laboratoriet kan ses som hans förlängda arm i rationaliseringsarbetet. Projektledaren och driftsättarna har sedan tidigare erfarenhet av Yxhults lättbetongtillverkning. De levererade gjutstationens

utrustning några år tidigare. Deras kunskaper är direkt kopplade till gränsobjektet och är av mer generell teknisk karaktär. Autoklaverarna, å andra sidan, är experter på härdningsprocessen och anläggningen.

En inflytelserik aktör är laboratoriet, både av historiska skäl men också personliga. Teknik- och produktutveckling är och har varit centrala aktiviteter på Yxhult. Laboratoriechefen är kemist med lång erfarenhet av lättbetongtillverkning, både i Sverige och utomlands. Tillsammans med övrig personal på laboratoriet personifierar han tilltron till vetenskapen som har grundlagts på Yxhult sedan decennier. En av informanterna berättar om respekten för laboratoriets personal. Under senare år hade man, i alla fall enligt en av autoklaverarna, blivit mer jämställda. Men när han började på Yxhult på 1960-talet, talade inte laboratoriepersonalen med personalen i K-fabriken. Som exempel nämner han att laboratoriet lämnade skriftliga instruktioner till gjutarna men utan vidare muntlig interaktion, gränserna var på den tiden knivskarpa. Samme autoklaverare berättar att numera är de delaktiga på ett annat sätt än tidigare. Laboratoriepersonalen spenderar mycket tid i fabriken och då främst i gjutstationen och autoklaveringen. Man diskuterar till exempel metoder för att kunna effektivisera härdningsprocessen. Ett annat återkommande tema är när nya råvaror med jämna mellanrum testas. När materialet körs ut ur autoklaverna ser i många fall autoklaverarna direkt hur materialet reagerat under härdningen. Autoklaverarna upplever att deras kunskaper och erfarenheter erkänns på ett annat sätt än tidigare.

Att det uppstår problem och att människor pratar förbi varandra när olika praktiker möts är inte konstigt. Speciellt inte när det som i detta fall handlar om att under en begränsad period lära sig ett nytt redskap. Nästa exempel handlar om huruvida man kan lita på informationen i det nya gränsobjektet.

Tillgång på information – driftsättningens dilemma

Ångtrycket är, precis som trendkurvan, viktiga referenspunkter i autoklaverarens arbete. När högtrycksången kommer från ångcentralen, reduceras både trycket och temperaturen via en ångomformare innan ångan fortsätter till autoklaverna. Ett av driftsättningens dilemman handlar om att lokalisera de problem som uppstår under gränspraktiken och i detta fall handlar det om ångtrycket. Det är fortfarande måndag förmiddag och den första autoklaven ska snart startas. I kontrollrummet finns Allan, Anton och Daniel.

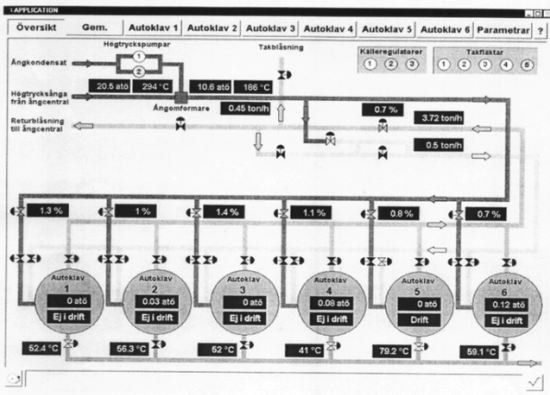
Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder från operatörsmanualen
50 Allan	Så det är () jaha (host) ångförbrukningen () de här tycker jag att det verkar mycket () 3 och () 3, 3, 4 ton () Det tycker jag verkar, låter väldigt mycket, var la han pappret jag hade häromkvällen	
51 Daniel	Vadå?	
52 Allan	3,4 ton i förbrukning på förvärmningen	
53 Daniel	Ja, vet du det där ska du nog inte lita på ()	
54 Allan	Nähä	
55 Daniel	Risken är att de är knäckta	
56 Allan	Ja, just det, det var det han	
57 David	Antingen när vi provtryckte dem eller när vi dränerade dem	
58 Allan	Jaha (ohörbart)	
59 Daniel	Ja	
60 Allan	ha	
61 Daniel	Så de värdena	
62 Allan	Kan vi glömma	
63 Daniel	De är inte att lita på, jag vet inte. Får nog skicka in dem och få dem kollade () det är väl det enda att göra ()	
64 Allan	Jaa () ja för här ska det inte vara något tryck alls	

Bild 42. Översikt samtliga autoklaver (Manual Systemelektro).

Allan sitter framför skärmen och reagerar på den för honom höga ångförbrukningen (50). Samtidigt gör han Anton, som står bredvid, uppmärksam på problemet. Han vet av erfarenhet att ångförbrukningen inte bör vara mer än 0,5 ton men skärmen visar 3,3 ton. Allan blir lite osäker, han vet inte vad problemet är. Han börjar leta efter manualen på skrivbordet. Frågan är om ångtrycksvärdet är ett "riktigt fel" eller om det är en krånglande instrumentering. Daniel avfärdar det sista alternativet, han ger uttryck för sin erfarenhet av tidigare driftsättningar men också en tillit till tekniken när han säger att

ventilerna förmodligen är trasiga (53, 55). Allan ser lite förvånad ut, men Daniel förklarar att det finns en risk att ventilerna gick sönder när utrustningen provtrycktes eller dränerades (57). Daniel berättar att det är ett vanligt fel som inträffar när ny utrustning ska installeras och det är därför man har driftsättningar. Lösningen som Daniel föreslår är att skicka ventilerna för provtryckning och kalibrering till någon provningsanstalt. Det dröjer en stund i diskussionen innan Allan kommer in i samtalet. De kommer då överens om att det inte ska vara något ångtryck på den ventilen (64). Allan får inte någon vidare hjälp med att förstå vad det är som händer. Daniels svar är kort och utan förklaringar. Man diskuterar ett problem med utrustningen men diskussionen fortsätter inte till att även omfatta driftsättningens premisser och representationers förhållande till utrustningen. Samtalet mellan Allan och Daniel blir kort och avslutas utan vidare förklaringar eller möjligheter för autoklaveraren att lära sig något nytt.

Att behärska det nya härdningsprogrammet

Det sista exemplet är hämtat från samma sekvens och nu är det Allan som för första gången ska starta en autoklav på egen hand. Under den andra teknikgenerationen öppnades och stängdes bottenblåsventilen genom att man vred på en knapp på manöverpanelen. I härdningsprogrammet kan bottenblåsventilen antingen öppnas med en startknapp eller så kan den regleras manuellt via Start, Stäng och Stopp knappar, se bild 43. Ventilerna på skärmen har olika lägen och dessa illustreras med hjälp av olika färger så att man lätt kan se tillståndet för ventilen. Tilläggas ska att samma färger gäller för alla ventiler.

Läge för ventilen	Färg
Stängd	Svart
Stängande	Blinkande svart
Öppen	Grönt
Öppnande	Blinkande grönt
Stillastående ventil i vänteläge	Gult

Allan sitter framför datorn, bredvid honom står Daniel och Anton. Allan har precis startat autoklaven.

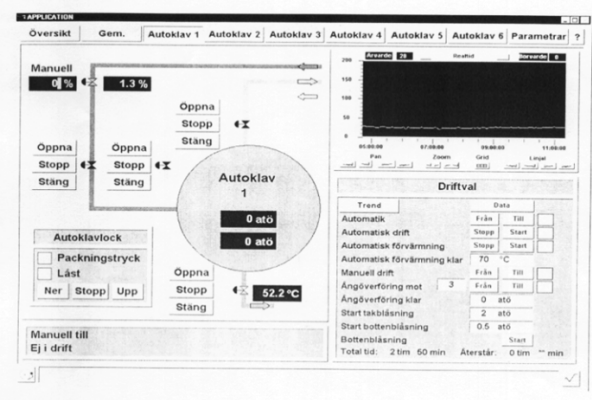
Person	Samtal i kontrollrummet	Processbilder från operatörsmanualen
65 Allan	Manuell drift till där (Allan klickar på Start-knappen för manuell drift)	 <p>The screenshot shows the 'Autoklav 1' control panel. It features a central circular display with '0 atö' and '52.2 °C'. To the left, there are buttons for 'Oppna', 'Stopp', and 'Stäng'. A 'Manuell' mode is selected, showing a '1.3%' pressure reading. Below the main display, there are 'Autoklavlock' options: 'Packningstryck', 'Låst', and 'Ner Stopp Upp'. A 'Driftval' table is visible on the right side of the interface.</p>
66 Daniel	Så kan du stänga där (Daniel klickar på bottenblåsventilens stäng-knapp, det blinkar svart i timglasets)	
67 Allan	Sen är det bara att stänga där () då får jag inte öpp ångan i den	
68 Daniel	Nej, precis	
69 Allan	Men det gör ingenting heller () så det () jag ville bara se hur man gjorde () men nu om jag ångrar mig med en stängning här då kan jag inte göra det förrän han är stängd helt? ()	
70 Daniel	Jo du kan öppna den	
71 Allan	Det kan jag göra, jag kan stoppa här bara	
72 Daniel	Stoppa den å öppna den () (Allan trycker på stopp-knappen till bottenblås-ventilen, det blinkar gult i timglasets)	
73 Allan	Ohörbart	
74 Daniel	Så om gul där, det är att den är i något mittläge	
75 Allan	Mm	
76 Daniel	Varken stängd eller öppen	
77 Allan	Å då kan jag öppna igen? (Allan trycker på öppna-knappen. Grönt timglas blinkar)	
78 Daniel	Då kan du öppna den igen	
79 Allan	Jaha	
80 Daniel	Då den blinkar och är grön så länge den håller på och öppnar	
81 Anton	Mm	
82 Allan	Så snart den arbetar	
83 Daniel	Ja blinkar svart när den håller på å stänger	
84 Allan	Mm () ja	
85 Daniel	Fast sken då när den är stängd	
86 Allan	Ja just det, det är bra att veta () nu är den helt öppen (bottenblåsventilen är helt öppen)	
87 Daniel	Japp	

Bild 43. Översikt autoklav 1 (Manual Systemelektro).

Allan har precis startat autoklaven genom att trycka på Manuell drift och Till knappen i programmet (65). Nästa steg är att stänga bottenblåsventilen. Daniel lotsar Allan genom aktiviteten, Allan ställer frågor och Daniel gör inlägg, fyller i och konfirmerar. De talar om representationen i färger och funktioner där Allan tar reda på vad de olika indikationerna betyder och Daniel backar upp honom. Det instruerande samspelet är en resurs för att lära sig och det är hela tiden Allan som frågar och Daniel som svarar. Förklaringarna är till sin karaktär korta och så är det genom hela materialet. Det är fråga-svar som gäller, driftsättarna tar inte något initiativ till någon längre presentation, förklaring till utformningen eller de olika funktionerna. IT-systemet är en reifikation av betydande komplexitet. Det är uppenbart att instruktionerna behöver ha ett sammanhang för att bli meningsfulla för användarna. Autoklaverarna behöver lära sig det nya arbetsredskapet steg för steg för att så småningom kunna styra och manövrera systemet. Men de får lite eller ingen hjälp att ta sig an detta nya redskap. Det blir inte bättre av att driftsättningen som aktivitet innebär en osäkerhet huruvida det nya IT-systemet visar rätt information eller inte. Det kan av naturliga skäl lika väl vara ett fel i programmet, en bugg. Och hur man kan veta vilken typ av fel det är, i det sammanhanget får inte autoklaverarna någon hjälp eller stöttning av driftsättarna.

Hela sekvensen från det att David föreslår att de skulle köra lite träning till dess att Allan reser sig för att gå ut och köra in nya vagnar i autoklaverna varar cirka 20 minuter. Under hela den tiden står Anton bredvid David bakom ryggen på Allan. Antons deltagande består i att lyssna och lära. Samtalet är en resurs för honom i arbetet med att lära sig det nya redskapet för nästa dag ska han arbeta som autoklaverare på förmiddagsskiftet.

Lite senare sätter sig Anton framför datorn. David fortsätter genomgången av programmet med Anton. Precis som Allan är Anton ganska tyst till en början, skillnaden är dock den att Allan vad det lider blir mer delaktig i samtalet. Han ställer alltfler frågor och ju längre förmiddagen går, desto mer detaljerade blir frågorna. Navigeringen i programmet börjar han också behärska och ju mer de i samtalet närmar sig Allans kunskapsdomäner, desto mer deltar han.

Efter en stund frågar Anton lite osäkert David ”hur mycket man måste kunna?” David svarar att det beror på intresse. Anton reser sig från stolen och vänder sig mot mig och säger med ett nervöst skratt ”att det här det blir grejer det men man borde vara 20 år”. Anton är den av autoklaverarna som inte har någon tidigare erfarenhet av datorer. Han berättar att han är lite nervös inför driftsättningen och att han sover dåligt. Som jag tidigare nämnt skiljer sig

implementeringen åt, en del leverantörer kräver utbildning av operatörerna så var det till exempel med den nya helväggsfabriken som Yxhult byggde och tog i drift år 2004.

Under gränspraktikens fjärde dag arbetar Allan som autoklaverare och bredvid honom finns Anton. För Allan är detta dagen då han själv får pröva och utforska det nya gränsobjektet under överinseende av Daniel och David. Driftsättarna håller sig lite mer i bakgrunden än tidigare. Ett antal i mina ögon intressanta händelser äger rum, händelser som på olika sätt illustrerar både problem men också möjligheter under en gränspraktik. Mötet mellan de olika praktikerna fungerar ibland bra och ibland inte alls. Trots att de har behov av varandra för att lyckas med driftsättningen, blir interaktionen dem emellan ensidig och avskalad. Den sker genomgående på driftsättarnas villkor.

Dag 5 – Samtliga autoklaver startas

Den femte dagen av driftsättningen rullar produktionen på som vanligt, vilket innebär mycket jobb för autoklaveraren. Gårdagens uppstartsproblem är lösta. Allan är ledig och Anton som egentligen är reservare jobbar därför förmiddagsskift. Daniel är driftsättare.

Anton måste först och främst tömma gårdagens autoklaver och transportera dem till lossningsavdelningen. Samtidigt kommer det hela tiden nya vagnar med ohärdat material som ska transporteras in i autoklaverna. Han ska också lämna fabriksgolvet för att i kontrollrummet starta dagens första härdning tillsammans med driftsättaren. Daniel står bredvid och lotsar Anton genom aktiviteten. Anton klarar på egen hand att klicka sig fram till sidan för inmatning. Han börjar med att skriva i kurvnummer, sedan matar han in alla formnummer i serien. Sist lagrar han informationen och klickar på start-knappen. Han säger lite skattande ”men det gick ju det med, bara jag kommer ihåg det så”. Daniel berättar då att han håller på och skriver en operatörsmanual (manual 2).⁷¹ Föregående dag har David lämnat en annan operatörsmanual (manual 1) till Allan. Driftsättarna har gjort två olika manualer. Det är detaljerade instruktioner med kompletterande bilder om hur man ska gå till väga i olika arbetsmoment. Daniels manual (nr 2) har skärmdumpar men också skrivna instruktioner i steg för att visa hur de olika handlingarna ska utföras. Driftsättarna hänvisar någon enstaka gång till manualerna. Autoklaverarna använder manualerna till att bläddra i och läsa. Driftsättarna använder inte

⁷¹ Manual Systemelektro AB 2000-08-01.

dessa manualer när de berättade om hur systemet fungerar eller för den delen när de instruerade autoklaverarna vid de olika aktiviteterna under driftsättningens andra vecka. Manualerna kan ses som en form av strukturerande resurs (Lave, 1988) som hade kunnat understödja autoklaverarna i deras process att erövra och behärska ett nytt digitalt arbetsredskap.

Daniel har under dagen en genomgång med Anton om programmets funktion och den liknar den som Allan fick dagen innan. Vid ett tillfälle utbrister Anton skrattande ”vicka finesser!”. Daniel svarar att ”jag har försökt göra det så enkelt som möjligt vi ska inte krångla till det och att vi får ta lite genomgång då och då”. Detta uttalande kan sägas vara kännetecknande för det arbetssätt som Daniel och Dennis har under driftsättningen. När det uppkommer problem eller spontana frågor besvaras de i sitt sammanhang. Men autoklaverarna bjuds aldrig in till diskussioner kring utformningen av hårdningsprogrammet. De skriver inte heller ner de instruktioner som driftsättarna ger under hand. Det uppstår inte någon utbildningssituation, det handlar snarare om en trial and error-situation, där man själv försöker hitta och lösa problem. Det är gränspraktikens logik och de villkor under vilken driftsättningen äger rum.

Gränspraktikens femte dag innebär normal produktion i K-fabriken. Anton har ett hektiskt skift med att tömma, för att sedan fylla och starta samtliga sex autoklaver. Med tiden blir Anton lite mer varm i kläderna men Daniel finns med bredvid honom i kontrollrummet hela tiden. Till en början får Daniel lotsa Anton genom aktiviteten, men ju längre dagen går desto mer självständig blir Anton. Dagens sista autoklav startar han på egen hand utan hjälp från Daniel. Driftsättarnas roll blir att allt mer finnas till hands och antalet problem blir färre för varje dag.

Dag 6 – Autoklaverarna börjar bli varma i kläderna

Allan arbetar som autoklaverare på dagskiftet och Anders har kvällsskiftet. Daniel är driftsättare och David är där under delar av dagen.

Vi närmar oss nu slutet av gränspraktiken och arbetet i kontrollrummet börjar fungera. Allan startar dagens första autoklav utan hjälp av Daniel som står bredvid. Plötsligt säger Allan till de andra att ”det bästa sättet att lära sig är att försöka själv”. Uttalandet visar att Allan lärt sig de olika faserna i gränspraktiken, där det först handlar om att se och lära för att sedan pröva själv. Allans inställning var viktig, berättar produktionschefen, han var den som gjorde

skillnad med sin långa erfarenhet och positiva inställning till det nya hårdningsprogrammet. Det smittade av sig på de andra så att de kunde känna sig delaktiga. Och det visade sig senare under förmiddagen. Kontrollrummet är en frekvent mötesplats, så har det inte varit tidigare under veckan. En av dem som kommer är Bjarne, han är produktionsplanerare. Bjarne frågar hur det går. Allan svarar ”nu går allt på automatik”, det är bara att klicka igång förvärmningen sedan ska ”han tänka själv”. Allan säger i nästa andetag att ”jag tror att det blir bättre”. Bjarne svarar ”det måste det bli”. Samtalet andas tilltro till tekniken och är representativt för mångas inställning till ny teknik på företaget. Produktionen i K-fabriken har alltid effektiviserats med hjälp av ny utrustning och initiativet kommer från produktionsledningen. Personalen i K-fabriken har sällan gjorts delaktiga i dessa arbetsprocesser. Han berättar om den gången då det helt plötsligt stod en ny dator i gjutstationen efter en semester. Ingen av gjutarna eller hjälpgjutarna hade en aning om att det var på gång, den bara stod där installerad och klar. Användarna har sällan eller aldrig deltagit i utvecklandet av produktionen.

Under förmiddagen startar Allan autoklaverna utan hjälp men under överinseende av Daniel. Senare på förmiddagen går David och Birger, från laboratoriet, igenom programmet. Genomgången liknar den som David haft med autoklaverarna. Tillsammans med Allan diskuterar de hårdningsprocessen och vilken driftinformation som finns på processbilden. Efter en stund säger Birger att han vill ha en temperaturindikation på bottenblåsventilen under förvärmningen. David svarar ”vill du ha det så fixar jag det!” Han går direkt in i programkoden och ändrar representationen. Mötet mellan dessa praktiker fick en helt annan utgång än den mellan driftsättare och autoklaverare. Man kan bara spekulera i orsaken till detta, men laboratoriet är en viktig aktör. För det första besitter ingenjörerna en teknisk-vetenskaplig kompetens som ligger ganska nära driftsättarnas. På så vis talar de samma språk. Flera av deltagarna i gränspraktiken både på Yxhult och bland leverantörer känner varandra sedan tidigare. Driftsättarna vet också att laboratoriet har stort inflytande när nya system ska införskaffas. Av den anledningen vill gärna leverantören att kunden ska bli nöjd och Yxhult är en regelbunden kund. För det andra är laboratoriet en central verksamhet. Det har stort inflytande och därmed ett tolkningsföreträde som autoklaverarna inte har. Orsaken till detta kan vara historiska och kulturella betingelser.

Anders arbetar kvällsskift och när han kommer för att byta av Allan diskuteras dagens händelser. Allan berättar att autoklaveringen fungerat bra. David

frågar Anders om han ”vill ha en duvning till”. Anders svarar med att sätta sig framför datorn, han byter skärmbild och de börjar diskutera ångtrycksproblemet med autoklav 5. Böjd över Anders axel går David igenom de olika processbilderna. Under kvällen startar Anders flera autoklaver utan hjälp från driftsättarna. Precis som kvällen innan fortsätter han att bläddra i manualer och bland processbilder.

Under gränspraktikens sista dag är det autoklaverarna som är aktiva i härdningsprocessens olika moment. De samordnar sina aktiviteter i kontrollrummet med de som ska göras ute i fabriken – rutinerna börjar komma på plats. I samband med detta blir driftsättarna för varje dag lite mindre deltagande, de håller sig lite i bakgrunden och låter autoklaverarna sköta arbetet. Om de behövs, finns de till hands. Driftsättarna gör under dagen en justering av det nya gränsobjektets utseende och det var på initiativ av laboratoriet.

Konklusion

Vi har följt ett exempel på vad Wenger kategoriserar som en gränspraktik. Gränspraktiken innebär att kunskap och expertis från olika praktiker ska samordnas i en ny praktik. Syftet med teknikbytet i K-fabriken var att effektivisera och kvalitetssäkra autoklaveringen. Detta skulle ske genom ett nytt gränsobjekt, ett digitalt härdningsprogram. Gränspraktiken består inledningsvis av aktiviteter i form av projektmöten men också av mer informella möten och avslutas med en driftsättning då det nya IT-systemet implementeras. Driftsättningens två syften, installation och kunskapsdelning, har olika men relaterade syften. Installationen handlar om att få det nya IT-systemet att fungera med produktionsprocessen så fort och så bra som möjligt. Kunskapsdelning handlar om att ge förutsättningar för lärande. För driftsättarna handlar det om att lära sig hantera olika situationer som kan uppstå under driftsättningen och veta var man söker hjälp. Det handlar också om att få kunskaper om hur IT-systemet de levererar passar hop med produktionsprocessen. Autoklaverarna förväntas lära sig ett nytt abstrakt medierande redskap för att styra och manövrera härdningsprocessen. Det är en situation som de inte fått mycket förberedelse för. Samtidigt beskriver Wenger det som att ”*learning cannot be designed: it can only be designed for*” (Wenger, 1998, s. 229). Lärande uppstår inte per automatik, det är snarare så att man måste se till att det finns förutsättningar för lärande. Inom ramen för en praktik gäller det därför att skapa

aktiviteter som utmanar och främjar individers möjligheter att tillägna sig nya kunskaper.

Driftsättning är en vanlig aktivitet inom industrin för att organisera lärande samtidigt som man inför ny produktionsteknik. Det är en aktivitet där olika praktikgemenskaper möts, i detta fall handlar det främst om autoklaverare och driftsättare. Under den två veckor långa driftsättningen är det övergripande målet att få IT-systemet att fungera tillsammans med produktionen. Driftsättarna representerar leverantörerna, de har en lång erfarenhet av systemutveckling och driftsättningar i olika processmiljöer. De känner sin produkt utan och innan vilket gör att de har ett tolkningsföreträdare. Som användare representerar autoklaverarna en helt annan praktik, de har många års kunskaper om utrustningen och härdningsprocessen. I och med driftsättningen kommer autoklaverarnas arbetsprocesser att utmanas och omformas. Sedan generationer tillbaka har autoklaverarna utfört sitt arbete i den stora produktionshallen nära de andra tillverkningsmomenten. I och med datoriseringen flyttar autoklaveraren in i ett nybyggt kontrollrum utrustat med operatörsstation. Det nya digitala arbetsredskapet påverkar arbetspraktiken i grundläggande avseenden och permanent. Människor måste utveckla nya färdigheter och nya identiteter. I detta fall handlar det om en förändring av identitet där autoklaveraren blir processoperatör. För individer utgör det en möjlighet att göra om och utveckla den professionella identiteten (se Lahn, 2003, för en diskussion).

Utbildningen under driftsättningen är en *ad hoc*-aktivitet som är vare sig planerad eller strukturerad. För driftsättarna handlar det om att autoklaverarna ska lära sig styra och manövrera systemet. Det sker initialt inte någon genomgång av hur driftsättningen ska organiseras eller hur härdningsprogrammet är tänkt fungera. Trots att autoklaverarna har en lång erfarenhet av både produktionen och härdningsprocessen används de inte som resurs varken i planering eller i genomförande av teknikbytet. Driftsättarna bjuder inte in till meningsförhandlingar där autoklaverarna kan formulera frågor eller uttrycka sina bekymmer. De förhandlingar kring innebörd som äger rum handlar om att kunna hantera problem som dyker upp just då. Möjligheterna till att utveckla nya kunskaper blir av den anledningen begränsade. Det är i stort sett bara en person som ställer frågor. Han var med då gjutstationen byggdes om och datoriserades år 1996. Han är den som har erfarenhet av denna typ av aktiviteter sedan tidigare. Han blir en mäklare (Wenger, 1998; Suchman, 1994) som lyckas upprätthålla samarbetet mellan de olika gemenskaperna. Som mäklare

har man möjlighet att röra sig obehindrat över praktikernas gränser med bibehållen legitimitet. Av den anledningen är dessa personer viktiga för verksamheten vad gäller informations- och kunskapsdelning.

I förhållande till installationen av det nya systemet var utbildningen av autoklaverarna en underordnad aktivitet. När väl det nya hårdningsprogrammet fungerade ansågs kontraktet vara fullföljt. I avtalet ingår en utvärdering av installationen, motsvarande saknas dock för utbildningsdelen. En tolkning är att man utgick från att autoklaverarna skulle tillägna sig dessa färdigheter per automatik under driftsättningen. Ett sätt att förstå den snäva synen på kunskap som präglar gränspraktiken är att se den i termer av makt och kunskap. Hela teknikbytet, från början till slut, var ett ledningsprojekt och förhandlades mellan å ena sidan produktionsledningen och laboratoriet, å andra sidan leverantörerna. Autoklaverarna fick anpassa sig till hårdningsprogrammet och utbildningen utgick från detta faktum. Detta illustrerar vad Barton och Hamilton (2005), Tusting (2005) med flera beskriver som att interaktioner mellan och inom praktikgemenskaper äger rum i en asymmetri av makt och kunskap. Trots att deltagarna i praktiken, driftsättare och autoklaverare, spenderar mycket tid tillsammans sker det inga mer utvecklande eller djupgående diskussioner kring gränsobjektets utformning. Autoklaverarna fick inte heller stöd internt av laboratoriet eller ledningen i arbetet med att införa den nya tekniken. Autoklaverarna lärde sig snabbt de enkla funktionerna men de kom aldrig till djupare diskussioner om deras nya arbetsredskap eller hur förutsättningarna för arbetet ändrats i och med det nya IT-systemet (Griffiths & Guile, 2003).

Det nya digitala gränsobjektet innebär förändrade arbetsprocesser för autoklaveraren. Skillnaden är att de olika produktionsprocesserna har olika och specifika styrande förutsättningar. På många sätt liknar arbetet i autoklaveringen det i gjutstationens kontrollrum. Skillnaden är de olika produktionsprocesserna med sina specifika förutsättningar. För gjutaren handlar det om tillgång på råvaror och deras beskaffenheter och för autoklaveraren om säkerhetsrutiner. En annan skillnad är att gjutstationen bemannas av två personer (gjutaren och hjälpgjutaren) medan autoklaveraren arbetar ensam. Gemensamt är dock att kontrollrumsarbetet innebär en fysisk distansering till processen och utrustningen. Operatören styr och kontrollerar produktionen med hjälp av visuella och representationella system. System som reifierar de kunskaper som finns sedan generationer tillbaka och som gör arbetet mer textbaserat. Samtidigt innebär de digitala redskapen i båda fallen en ökad informations-

tillgång (Zuboff, 1988). Under teknikbytet i autoklaveringen går operatörernas färdigheter från att vara rutin- och regelbaserade (*action-centered skills*) (Zuboff, 1988, s. 61) till att bli mer kunskapsbaserade och analytiska (*intellective skills*) (s. 10).

Arbetet med det nya härdningsprogrammet visar att införandet av ny produktionsteknik engagerar många på Yxhult. Hur ska man förstå det? Om vi lyfter blicken så ser vi att bostadsbyggandet är ganska lågt samtidigt som konkurrensen ökar, bland annat till följd av en betydande import av byggmaterial. Samtidigt ska Yxhult upprätthålla en effektiv och lönsam produktion utan att ge avkall på produkternas kvalitet. Detta utgör omständigheter som sätter press på verksamheten, inget får lämnas till slumpen. Utvecklandet av det nya härdningsprogrammet måste ses i det sammanhanget. Under gränspraktiken blev det tydligt att de olika praktikerna i form av laboratoriet och ledningen hade tolkningsföreträde. Av den anledningen blir reifikationen i form av ett digitalt redskap inte ett neutralt objekt. Av tradition har teknikutvecklingen varit arbetsgivarens domän. Det är snarare så att det representerar ett visst givet sätt att tänka och resonera som ligger i linje med organisationen (Mäkitalo & Säljö, 2002).

I nästa kapitel ska jag fortsätta på den inslagna linjen vad gäller gränsobjekt som koordinerande redskap. Men vi ska nu lyfta blicken från aktiviteterna i K-fabriken och produktionen av Ytong till utvecklingen inom byggsektorn på en mer övergripande samhällsnivå. Under 1930-talet blir bostadsbyggandet ett viktigt politikområde och för att effektivisera bostadsbyggandet växer det fram en rad nya redskap och nya aktörer. Jag ska visa hur denna utveckling med allt fler koordinerande redskap hör samman med en förändrad bygg- och tillverkningsprocess av Ytongprodukter.

Kapitel 7. Koordinering av arbete – användningen av texter inom byggsektorn

I mina tidigare kapitel har jag visat att bostadsbyggandets förändrade tillverknings- och arbetsmetoder har varit ett samspel mellan teknikutveckling, ökade krav på samordning och systematisk uppföljning. I takt med att bostadspolitiken fått en alltmer framträdande roll i samhället växer antalet deltagare i byggprocessen, verksamheten präglas av en tilltagande institutionalisering och specialisering där olika typer av språkliga redskap koordinerar och driver förändringen. I hela den utveckling som produktionen på Yxhult uppvisar ser vi spåren av denna utveckling med ett ökande inslag av regler, normer och standarder som ger förutsättningar för produktionen. I följande kapitel ska vi följa framväxten av några olika redskap som expanderar i syfte att skapa ordning och underlätta informationsflödet inom och mellan olika institutioner. För att informationsflödet i byggprocessen ska fungera behövs en enhetlig terminologi, ett kategorisystem, som standardiserar information och dokumentation.

Syftet med följande kapitel är att undersöka hur texter får en allt viktigare roll i samordningen av bostadsbyggandet och utveckling mot mer sofistikerade och detaljerade textuella resurser vuxit fram och påverkats av olika faktorer. Mer specifikt handlar det om att beskriva och analysera

- Hur språkliga redskap, som begrepp och standarder, vuxit fram inom byggsektorn. Det finns inom byggsektorn sedan länge standarder, dessa avser produkter och/eller metoder som är specifika i byggprocessen. När Bowker och Star (2000, s.15) använder begreppet standarder refererar det bland annat till industri och byggverksamhet men begreppet i Bowker och Stars termer är vidare och kan likställas med fastställd norm (se kapitel 1).

- Framväxten av Lättbetonghandboken som en standardisering av information kring hanteringen av Ytong som byggmaterial. Lättbetonghandboken har gått från att vara en tryckt broschyr till att bli en digital resurs på nätet. I textanalysen av handböcker har jag använt mig av följande skrifter *Ytong den fulländade lättbetongen* från år 1942 (framgent = Ytong Br 1942), *Lättbetonghandboken* från år 1965 (framgent = Lbh 1965), *Lättbetonghandboken* från år 1993 (framgent = Lbh 1993) samt internetversionen av handboken från 2002. Handböckerna jag använder mig av i denna analys överensstämmer i tid med teknikgenerationerna.

Föreliggande kapitel börjar med en beskrivning av arbetet med kategorisering inom byggbranschen ur ett historiskt perspektiv. Jag tar min utgångspunkt i två av de många begrepp som är relevanta i fallet med Yxhult, värmeisolering och radon. Därefter följer en redogörelse av arbetet med byggstandarder och hur standardiseringsarbetet påverkat produktionsprocessen. Men det är inte bara i tillverkningen som värmeisolering och radon återkommer, de utgör också en viktig beståndsdel i lättbetonghandböckerna. Avslutningsvis gör jag en textanalys av dessa handböcker. Sist kommer diskussionen kring hur dessa resurser växer fram och hur de samspelar.

Framväxten av kategorisystem inom byggsektorn

Utvecklingen av textuella resurser drivs av ökade krav på informationsutbyte mellan yrkesgrupper men också av olika institutioner inom bostadsbyggandet. I broschyren *Ytong den fulländade lättbetongen* (år 1942) kan man läsa att Ytong har en bättre värmeisoleringsförmåga än tegel. Broschyren innehåller beskrivningar av flera tekniska egenskaper, egenskaper som kan sägas utgöra begrepp och kategorier för att kollektivt förstå och hantera de problem som man har vid denna tidpunkt. Broschyren och de efterföljande handböckerna innehåller av den anledningen olika former av instruktioner och anvisningar.

Tillsammans med Boris Erlandsson, byggnadsingenjör vid företaget, har jag gjort en sammanställning av tekniska egenskaper utifrån ovan nämnda handböcker. Syftet är att visa på den språkliga utveckling som ägt rum från 1942 och framåt vad gäller kategorier och begreppssystem. Tabell 8 utgör en sammanställning avseende följande kategorier; utseende, mått, vikt, hållfasthet, termiska, ljud, kemiska egenskaper och brand.

Vid en hastig blick i tabellen kan man se en skillnad mellan egenskaperna. En del av dem, som till exempel mått och vikt samt ljudegenskaper, är relativt konstanta till antal och benämning. Det motsatta gäller dock för hållfasthet samt egenskaper som termiska, fukt och kemiska. I Ytong Br 1942 omnämns till exempel tre typer av hållfasthet men för varje version växer antalet, Lbh 1965 innehåller sex typer och Lbh 1993 sju. Förutom att antalet blir fler så förändras också texterna, de blir mer specialiserade till sin karaktär.

KUNSKAPER SOM BYGGDE FOLKHEMMET

Tabell 8. Översikt över tekniska egenskaper i handböckerna.

Tekniska egenskaper	Ytong den full-ändade lättbetongen 1942	Lättbetonghandboken 1965	Lättbetonghandboken 1993
Antal Ytong-produkter	5	17	7
Utseende	Porositet	Färg Yta Porstruktur	Färg Yta Porstruktur
Mått	Tjocklek Längd Bredd	Tjocklek Längd Höjd	Tjocklek Längd Höjd
Vikt	Volymvikt	Volymvikt Egenvikt	Densitet
Hållfasthet	Tryckhållfasthet Kubhållfasthet Murverkhållfasthet	Tryckhållfasthet Elasticitetsmodul Draghållfasthet Skjuvhållfasthet Böjdragshållfasthet Hållfasthet i förband med fästelement	Tryckhållfasthet Elasticitetsmodul Draghållfasthet Skjuvhållfasthet Böjdragshållfasthet Praktisk lastförmåga Dimensionerad lastförmåga
Termiska egenskaper	Värmeisolering Värmeledningstal	Längdutvidningskoefficient Värmegenomgångstal Värmeledningstal Värmegenomgångskoefficienten Värmemotstånd In- & utvändigövergångsmotstånd	Längdutvidningskoefficient Värmekapacitet Värmeledningstal Smältpunkt Verkan av eld & hög temperatur
Ljud-egenskaper	Ljudisoleringsförmåga	Direkttransmission Flanktransmission	Flanktransmission Buller Ljudabsorption
Fukt-egenskaper	Vattenabsorption Uttorkning Korrosion	Jämviktsfuktkvot Uttorkning Rostskydd Kapillaritet Diffusionskoefficienten Motståndsförmåga frost	Jämviktsfuktkvot Uttorkning Rostskydd Kapillaritet
Kemiska egenskaper		Kemisk aggressivitet i förhållande till andra material Löslighet i vatten	Kemiska emissioner Mögel Radioaktivitet Inverkan av koldioxid Kemisk aggressivitet i förhållande till andra material
Brand-egenskaper	Brandsäkerhetsklass	Brandteknisk klass	Brandteknisk klass

Med hjälp av två exempel; värmeisolering och radon, ska jag visa hur konstituerandet av språkliga redskap påverkas av olika faktorer och aktörer. Mitt första exempel handlar om värmeisoleringsförmåga hos ett byggmaterial eller i förlängningen uppvärmningskostnaden. För Yxhult har värmeisoleringsförmågan allt sedan starten varit ett viktigt försäljningsargument och konkurrensmedel gentemot andra byggmaterial. Mitt andra exempel handlar om radon i bostäder. På 1970-talet får höga radonvärden i bostadshus stora rubriker i massmedia och i fokus hamnar blåbetonghus. För Yxhult ska det visa sig att konsekvenserna blir stora och det visar på vilken kraft dessa begrepp kan få.

Uppvärmningskostnad en fråga om värmeisolering

När Axel Eriksson börjar sitt arbete på KTH är det värmeisoleringsförmågan hos olika byggmaterial som är i fokus. Eriksson kommer så småningom fram till att det är porositeten hos ett material som avgör värmeflödet. Värmeflödet hos ett byggmaterial mäts i sin tur med hjälp av värmegenomgångstal eller det så kallade k-värdet. Erikssons arbete visar att det är byggmaterialets tjocklek och värmeledningsförmåga som avgör ett materials k-värde. Ju lägre värmeledningsförmåga (k-värde) en byggnadsdel har, desto bättre är dess värmeisolering. En bra värmeisolering innebär ett högt värmemotstånd som i sin tur gör att transmissionsförlusten i byggmaterialet minskar. Eriksson visar i sitt arbete att olika byggnadsmaterial har olika k-värden. Ytong visar sig ha en låg värmeledningsförmåga och därmed ett lågt k-värde. I Ytong Br 1942 omfattar avsnittet om Ytongs värmeisoleringsförmåga fyra sidor. Det består bland annat av ett diagram baserade på provresultat från Statens Provningsanstalt, som visar värmeledningstal kontra volymvikt för torr Ytong. K-värdet för de olika produkterna redovisas i tabeller. Isoleringsförmågan för byggmaterial beskrivs som värmeledningstal, λ , lambdavärde och beskrivs enligt figur 44.

Värmeledningstalet λ för ytterväggar är beroende dels på fuktighetshalten i materialet, dels på i väggen ingående bruksfogar. Vid beräkning av en väggs värmegenomgångstal (k) är det alltså nödvändigt att taga hänsyn därtill. Enligt Statens Provningsanstalt ökas λ med 2 % för varje vikts-% fukt.

Figur 44. Utdrag ur Ytong den fulländade lättbetongen 1942, s. 18.

Värmeisoleringsförmågan utgör en viktig utgångspunkt i beräkningen av k-värdet. K-värdet är det begrepp som lyfts fram i broschyren och som man

ständigt återkommer till i olika sammanhang. Man gör bland annat jämförelser med andra byggmaterial, som till exempel tegel, men också med olika typer av väggkonstruktioner. Kategorier som värmegenomgångstal, k-värde, värmeisoleringsförmåga, värmeledningstal förekommer löpande i texten. En institution som omnämns i broschyren är Statens Provningsanstalt, en annan är byggnadsmyndigheterna och där kan man läsa att ”Den senare tidens erfarenhet pekar dock på önskvärdheten av bättre värmeisolering, och de olika byggnadsmyndigheterna har också skärpt kraven i detta avseende.” (Ytong Br 1942, s. 20). Citatet visar på en medvetenhet och ett engagemang från samhällets sida vad gäller bostädernas utformning.

I Lbh 1965 får värmeisolering och värmegenomgångstal sällskap av en rad nya begrepp som till exempel värmegenomgångskoefficient, värmemotstånd och längdutvidgningskoefficient. ”Värmeisolering” har bytt namn till ”värmemotstånd” och betecknas nu med bokstaven M. Värmemotstånd är den egenskap som anger hur väl en byggnadsdel isolerar. Ett annat nytt begrepp är längdutvidgningskoefficienten eller värmeutvidgning. Med värmeutvidgning avses hur mycket ett material av typen lättbetong utvidgar sig när det värms upp. Man har kommit fram till fler dimensioner av värmeisoleringsförmåga. Det uppstår nya kategorier (M-värde) som ersätter gamla (k-värde) men det etableras också nya (längdutvidgningskoefficient).

I Lbh 1993 får de termiska egenskaperna en mer framskjuten position, då man samlar dessa i ett eget kapitel med rubriken – Energihushållning. Avsnittet handlar om vikten av att begränsa nya bostädernas värmeenergibehov i syfte att spara energi. Som i tidigare handböcker visar man hur begrepp som praktisk värmekonduktivitet och praktiskt tillämpbar värmegenomgångskoefficient ska beräknas. Texten i Lbh 1993 består inledningsvis av en text om bostädernas energiåtgång, där man hänvisar till bland annat kraven i Boverkets Nybyggnadsregler avseende värmeisolering.

Utifrån Boverkets rapport Värmeisolering visar man hur man ska gå till väga för att räkna ut praktiskt tillämpbar värmegenomgångskoefficient för en byggnadsdel. Här tar man andra resurser till hjälp för att argumentera för byggmaterialets värmeisoleringsförmåga. Genom att stödja sig på regler och normer visar man att man arbetar både seriöst och vetenskapligt. I nästa avsnitt presenteras en formel för att kunna räkna ut praktiskt tillämpbar värmegenomgångskoefficient, U_p -värdet. Formeln består av ett antal beteckningar som i efterföljande text förklaras mer ingående. I beräkningen av värmemotstånd refererar man till att beräkningen ska ske enligt svensk standard. Sist i

texten kan man läsa att ”Eftersom beräkning av värmeegenomgångskoefficient är krånglig och tidskrävande redovisas U_p -värden för vanliga lättbetongkonstruktioner på följande sidor. Värdena är typgodkända av Boverket” (Lbh 1993, s. 22). På efterföljande sidor redovisas U_p -värdet för till exempel tak och bjälklag.

Praktiskt tillämpbar värmekonduktivitet λ_p

Praktiskt tillämpbar värmekonduktivitet λ_p erhålles genom att ett tillägg görs till λ_{kl} i form av $\Delta\lambda_w$ som är en korrektion för fukt i omgivande miljö.

Beräkning av praktiskt tillämpbar värmeegenomgångskoefficient U_p

För att kontrollera NR:s krav på den genomsnittliga värmeegenomgångskoefficienten U_m måste byggnadsdelarnas praktiskt tillämpbara värmeegenomgångskoefficient U_p användas. Beräkning av U_p utföres enligt Boverkets rapport Värmeisolering.

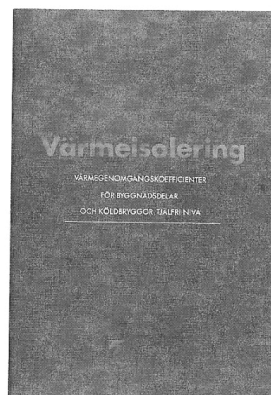
Vid beräkning av praktiskt tillämpbar värmeegenomgångskoefficient U_p för en byggnadsdel gäller formeln:

$$U_p = 1/R_p + \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_k + \Delta U_w$$

där $R_p = R_T - \Delta R_w$

Beteckningar:

- U_p praktiskt tillämpbar värmeegenomgångskoefficient (W/m^2K)
- R_p praktiskt tillämpbart värmemotstånd (m^2K/W)
- ΔU_f korrektion för köldbryggor i form av fästanelningar
- ΔU_g generell korrektion för ofullkomligheter vid monteringen av byggnadsdelens komponenter som t ex värmeisolering, regler etc med hänsyn till aktuell produktionsförsättning och kontroll
- ΔU_k specifik korrektion för ofullkomligheter vid monteringen av byggnadsdelens komponenter som t ex värmeisolering, regler etc beroende på byggnadsdelens konstruktiva utformning
- ΔU_w korrektion för nederbörd och vind
- R_T beräknat eller uppmätt värmemotstånd luft till luft (beräknas enligt SS 02 42 02)
- ΔR_w korrektion för intermittent påverkan av vatten (göres endast i samband med isolering i mark)



För att nå fram till U_p -värdet för en konstruktion med homogena materialskikt gäller att först med hjälp av praktisk värmekonduktivitet λ_p räkna ut värmemotståndet R_T enligt formeln:

$$R_T = R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_{p1}} + \frac{d_2}{\lambda_{p2}} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_{pn}} + R_{se}$$

där R_{si} och R_{se} är inre och yttre övergångsmotstånd (0,13 respektive 0,04 m^2K/W) och d_1 är tjocklek i m och λ_{p1} är praktiskt tillämpbar värmekonduktivitet i W/mK .

För en byggnadsdel med både homogena och/eller icke homogena materialskikt blir beräkningen mer omfattande och tidskrävande, eftersom medelvärde räknas fram av ett övre och undre gränsvärde för värmemotståndet med byggnadsdelen indelad i såväl fält som skikt.

Eftersom beräkning av värmeegenomgångskoefficient är krånglig och tidskrävande redovisas U_p -värden för vanliga lättbetongkonstruktioner på följande sidor. Värdena är typgodkända av Boverket.

Bild 45. Utdrag ur Lättbetonghandboken 1993, s. 22.

När det gäller beräkningar av värmeenergibehovet i nyproducerade bostäder presenteras några olika alternativ. Utgångspunkten tas i Boverkets Nybyggnadsregler (NR), avsnitt 3.1 om Energihushållning. Boverkets NR är föreskrifter och allmänna råd kring bostadsproduktion (Boverket, 2011). I Lbh 1993 beskrivs ingående tre metoder att uppfylla kravet avseende begränsning av värmeenergibehovet och det handlar om 1) uppfyll delkrav i NR avseende värmeisolering, lufttäthet och värmeåtervinning, 2) genomför energibehovs-

beräkningar, 3) tillämpa befintliga typgodkännanden. Vad gäller de två första alternativen får man i Lbh 1993 hjälp med hur man ska gå till väga för att genomföra de olika beräkningarna. När det gäller alternativ tre hänvisas till ett av Boverket utfärdat typgodkännande. Ett typgodkännande innebär att Yxhult som producent redan genomfört energibehovsberäkningar för produkterna och att Boverket i sin tur godkänner dessa. När man projekterar för nybyggnation innebär det att man inte själv behöver göra beräkningar så länge man följer kraven i Nybyggnadsreglerna. Som jag nämnde tidigare refererar texten till andra resurser i byggprocessen. För att underlätta processen väljer Yxhult att samla all information i Lättbetonghandboken. Arbetet med att samla och sammanställa nödvändig information växer hela tiden, senast på grund av ett utökat producentansvar. Instruktioner och anvisningar blir av den anledningen viktigare. Det får, enligt en informant, inte råda några tvivel om hur man ska planera, hantera och bygga med Ytong.

Radon i bostäder

Ett nytt begrepp i Lbh 1993 är radioaktivitet. I mitten av 1970-talet blir radon ett begrepp för den stora allmänheten. Vetenskapliga studier visar att radon kan orsaka lungcancer (SOU 2001:7), rubrikerna i massmedia är stora. År 1971 initierar bland annat Statens Institut för Byggnadsforskning en undersökning kring gammannivåer och radon i olika typer av hus. Med hjälp av instrument för både korttids- och långtidsmätning kommer man bland annat fram till att radonhalten i hus påverkas av ventilation och en minskad luftomsättning (i syfte att spara energi). Vid denna tidpunkt omfattas inte radon av strålskyddslagen eftersom radon betraktas som naturlig strålning.

Inom vetenskapssamhället pågår det sedan en tid diskussioner kring radon i bostäder. På 1950-talet genomför Radiofysiska institutionen i Stockholm en studie som visar på höga halter av radon i hus byggda av blåbetong men också andra byggnadsmaterial. Rekommendationer från Statens Strålskyddsinstitut (SSI) säger att en god ventilation i bostäder minskar radonhalter (SOU 2001:7). Men det saknas vetenskapliga belägg för att radonhalterna är farliga. Många, bland annat laboratoriet på Yxhult, anser att det är gammastrålningen som är problemet och för den finns det internationella rekommendationer och gränsvärden. Svårigheten är att radon förekommer naturligt i både mark och luft men också vatten. Swedjemark skriver att SSI i början av 1970-talet informerar Yxhult som tillverkare av blåbetong att ”denna betong inte skulle

bli tillåten vid framtida bestämmelser om radioaktivitet i byggnadsmaterial” (1999, s. 9). Idag vet vi att radon i bostäder har tre källor; marken under och runt om huset, vatten som används i hushållet och byggnadsmaterialet (Boverket, 2012).

I och med energikrisen år 1974 uppmanas husägare att spara energi genom att bland annat minska luftomsättning men också att tilläggsisolera. SSI varnar för de ökade radonhalterna inomhus som i sin tur kan medföra allvarliga hälsoproblem. År 1978 initieras en studie kring nyproduktion av bostäder på rödfyr (en restprodukt när man bränner alunskiffer) i trakten av Skövde. Mätningar visar höga halter av radon upp till 7000 Bqm³. Man tillsätter från myndigheter en utredning som ska arbeta fram rekommendationer för radonhalter i bostäder (SOU 2001:7). Radonutredningens rekommendationer (SOU 1983:6) anger ett gränsvärde på 800 Bqm³ för befintliga hus och 400 Bqm³ för nybyggnation (Swedjemark, 1999). Rekommendationerna skrivs in i Socialstyrelsens allmänna råd. Planverket (föregångare till Boverket) gör detsamma i den byggnorm som kommer att gälla från 1981. Med tiden har gränsvärden och åtgärdsnivåer justerats nedåt (Swedjemark, 1999).

I broschyren från 1942 och Lbh 1965 nämns inte något om blåbetong och/eller radioaktivitet. Däremot innehåller Lbh 1993 en kort text om radioaktivitet som säger att lättbetong efter 1975 har låg radioaktivitet i jämförelse med andra byggmaterial som tegel och betong. Anledningen till att man har med tegel och betong som referenspunkter är den att alla byggnadsmaterial som är baserade på sten (till exempel betong, tegel, lättbetong) innehåller ett visst mått av radium och avger därför radon. Alunskifferblandningen, som Yxhult använder i Södra fabriken tillverkning, innehåller uran och radium. K-fabriken tillverkning har alltid varit sandstensbaserad, precis som Siporex.

Radioaktivitet

All lättbetong som tillverkats efter 1975 har mycket låg radioaktivitet. Denna egenskap hos svensk lättbetong har till och med nyttjats för att bygga väggar till röntgenlokaler och arkiv för röntgenfilm där skydd mot radioaktiv strålning eftersträvs. En jämförelse mellan olika byggmaterial framgår av nedanstående tabell. Jämför krav i NR 2.

	Gammaindex m_{γ} Medelvärde (min/max-värde)	Radiumindex m_{Ra} Medelvärde (min/max-värde)
Tegel	0.35 (0.23/0.53)	0.49 (0.20/0.82)
Lerlinkerblock	0.35 (- / -)	0.61 (- / -)
Betong	0.22 (0.17/0.33)	0.23 (0.16/0.32)
Ballast	0.23 (0.02/0.74)	0.24 (0.04/0.84)
Sandbaserad lättbetong *)	0.04 (0.02/0.06)	0.06 (0.02/0.09)

*) Siporex, Dalby och Ytong, Kvarntorp

Källa: Radioaktiva ämnen i byggnadsmaterial. SSI-rapport 85-08

Bild 46. Radioaktivitet i Lättbetonghandboken 1993, s. 12.

I fallet med radon är det kunskap från en verksamhet, gruvbrytning, som så småningom kommer att påverka en annan, bostadsbyggande med alunskifferbaserad Ytong. Med utgångspunkt från studier av gruvarbetare blir man varse radonets påverkan på människor. För att kunna studera radonets påverkan arbetar man fram bättre metoder och mätindikatorer. De vetenskapliga undersökningarna leder till att det så småningom införs rekommendationer i form av gränsvärden för radon i bostadshus (Swedjemark, 1999). Att radon fortfarande är föremål för diskussion kan vi avläsa på Boverkets hemsida, där finns det ingående instruktioner om hur man ska genomföra radonmätningar samt en manual⁷² som beskriver hur man ska hantera radon idag. Flera av informanterna, speciellt de äldre, återkommer flera gånger till radondebatten i intervjuerna.

När det konstateras att alunskifferbaserad lättbetong kan innehålla radon får detta konsekvenser för Yxhults verksamhet (SOU 2001:7). Man frångår alunskiffer som råvara och när Södra fabriken stängs år 1975 upphör produktionen av blåbetong i Yxhults regi (tillverkningen i K-fabriken har alltid varit sandbaserad). Att tillverkningen får upphöra kan ses som ett exempel på att argument grundade på vetenskapliga studier vinner terräng. Gränsvärden för radon i bostäder är en alltså pågående diskussion och när det kommer nya

⁷² Boverkets Radonguide (2012).

undersökningar och/eller direktiv får de genomslag bland annat i form av justerade gränsvärden (Boverket, 2012).

Med värmeisolering och radon som exempel vill jag visa att dessa begrepp har en historia eller sociogenes. I vissa fall har det varit en förhandling mellan olika verksamheter, en kamp som innebär att de har utvecklats och förändrats när nya behov och premisser uppstått. Genom etableringen av begrepp och termer standardiseras innehållet. Utvecklingen av begreppssystemet utgör en del av den kunskapsutveckling som bedrivs inom aktivitetssystemet. Yxhult har inte varit passiv i dessa processer utan snarare tvärtom, man har försökt att påverka regler och på olika sätt lyckats. Byggstandarder kan sägas utgöra ett sådant exempel. Standarder är ett sätt för ett företaget att värna de egna produkterna (Bowker & Star, 2000) och arbetet hör nära samman med företagets FoU-arbete.

Teknikutveckling, standardisering och internationalisering

För att förstå dagens arbete med standarder gör vi först en kort tillbakablick till början av 1900-talet för det var i och med industrialisering och det växande varuutbytet inom och mellan länder som behovet av gemensamma tekniska regler ökar. År 1919 bildas Kommittén för byggnadsmaterialstandardisering och man utarbetar standarder för bland annat kök och köksinredningar (för en utförligare beskrivning se SIS, 1992). I och med inrättandet av Kommittén för Byggnadsstandardiseringen, BST, år 1942, tar standardiseringsarbetet inom byggsektorn fart på allvar. BST skapar system för standardiseringsarbete men också för andra överenskommelser vad gäller till exempel variantbegränsningar, mått och toleranser, entydiga produktspecifikationer med mera (SIS, 1992). Politiker och myndigheter ser standarder som ett sätt att rationalisera byggprocessen och sänka produktionskostnaden (SIS, 1992). Först något kort om hur standardiseringsarbetet går till idag.

Att utarbeta en standard

En standard är en frivillig överenskommelse med en rekommendation att till exempel utforma en produkt eller att använda en produktionsmetod på ett bestämt sätt (Borgbrant & Falkman, 1995, SOU 2007:47). Oftast är det en tillverkare som initierar och bekostar arbetet med att utveckla en ny standard. Det börjar med att producenten kontaktar det nationella standardiserings-

organet, i Sverige är det Standardiseringen i Sverige (SIS). SIS består av en rad tekniska kommittéer med olika ansvarsområden. Den tekniska kommittén utser i sin tur de experter som ska ingå i arbetsgruppen vars uppgift är att ta fram ett förslag till standard. Experterna representerar olika aktörer som till exempel producenter, konsumenter, forskning och andra berörda institutioner. Underlaget till en standard bygger på olika vetenskapliga undersökningar som främst genomförs av tillverkaren. När arbetsgruppen förhandlat fram ett förslag på standard sänds det på remiss. När remissvaren inkommit till arbetsgruppen revideras förslaget för att sedan fastställas som nationell standard. Kunskapen formaliseras i en standard som registreras hos SIS med ett eget referensnummer. Standard SS 024202 (se bild 45) handlar till exempel om beräkning av värmemotstånd (Lbh 1993, s. 14).

Byggstandarder – formalisering av kunskaper

Under första hälften av 1900-talet var kunskaperna om byggprocessens olika delar distribuerade på olika funktioner och hantverksyrken (Ericson & Johansson, 1994). Kunskaperna om sitt område bar man med sig, vare sig man var byggherre, snickare eller kakelugnsmakare. Dessa kunskaper var sällan dokumenterade. Arbetet lärde man sig genom att delta i arbetet på byggarbetsplatsen. Bostadsbyggandet har idag små likheter med den verksamhet som bedrevs i början av förra århundradet på byggarbetsplatsen. Det industriella byggandet med prefabricerade element, en högre grad av specialisering och variation och en ändrad arbetsdelning i byggprocessen har medfört ett ökat behov av informationsutbyte i processens många led. Förändringen syns tydligt från 1942 och framåt med ett ökat antal instruktioner och tekniska beskrivningar för att handskas med Ytongprodukterna. Deras betydelse går också att avläsa i det faktum att Lbh 1993 är typgodkänd. Typgodkännande är en certifiering som innebär att om man följer Lbh 1993 vet man att man uppfyller gällande lagstiftning inom byggområdet. I praktiken innebär det att Yxhult går i god för att man utfört de kontroller hos provningsorgan som man måste genomföra. Produktionen är kvalitetssäkrad, fokus flyttas därmed från resultat till rutiner, dokumentation och standarder. Yxhults arbete med standardisering växer i takt med att standarder går från att vara nationella till att bli europeiska och i nästa steg internationella. Standarder är ett resultat av ett omfattande forsknings- och utvecklingsarbete inom och mellan olika före-

tag och institutioner. De blir ett sätt att formalisera och sprida kunskap i textformat.

Medvetenheten om standardiseringens betydelse finns redan i början av 1940-talet. I Ytong Br 1942 kan man läsa följande ”En lämplig standardisering av byggnadselementen är ett av den moderna byggnadsteknikens viktigaste problem” (Ytong Br 1942, s. 31), men det saknas vid denna tidpunkt standarder för Ytongprodukter. I Lbh 1965 omnämns en standard, men i Lbh 1993 märks standardiseringsarbetet och omfattar då 16 nationella standarder. Tio år senare, år 2003, är standardiseringsarbetet europeiskt och antalet standarder uppgår till 41 stycken.⁷³

Villkoren för standardiseringsarbetet är både interna och externa. De senaste decenniernas internationalisering och teknikutvecklingen driver på arbetet med standarder (SOU 2007:83, s. 29). Tillverkningen av byggmaterial har under lång tid varit en nationell angelägenhet. I spåren av internationalisering och billiga transporter är produktionen numera global. Produkter som skruv, panel, isolering är lätta att transportera, svårare är det med tunga block och helelement. Tillsammans med omvärldens förändrade villkor blir standarder ett sätt att värna den egna tekniken (Bowker & Star, 2000, s. 15). Interna villkor handlar bland annat om anläggningens utformning, den sätter gränser för vad som är möjligt att tillverka. För det andra handlar det om att Ytongprodukterna måste samordnas med andra produkter och byggmaterial. För det tredje handlar det om att säkerställa standarden. Ett sätt är att genomföra provgjutningar. En informant berättar att när det genomförs provgjutningar diskuterar laboratoriets ingenjörer utfallet med gjutaren. Gjutarens erfarenheter är betydelsefulla i kvalitetsarbetet. När väl en standard är beslutad måste den följas och den blir på så sätt en koordinerande resurs för tillverkningens olika moment.

Inom byggsektorn inser man tidigt behovet av informationsutbyte. För Yxhults del är lättbetonghandböckerna ett exempel på detta men innan jag går vidare till att beskriva dessa handböcker kommer jag att göra en liten utveckling för att beskriva ett system för dokumentation som påbörjas under 1940-talet. Numera går systemet under namnet BSAB, Byggandets Samordning AB. BSAB-systemet kan ses som ett exempel på redskap som växer fram på initiativ av byggsektorn.

⁷³ European Standard. Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete. CEN/TC 177. Date 2002-11. Yxhult AB arkiv.

BSAB – byggsektorns eget klassifikationsschema

BSAB-systemet⁷⁴ är en typ av dokumentsystem som används inom byggsektorn och som initierades av Samarbetskommittén för byggnadsfrågor (Ekholm, 2001). Syftet med BSAB-systemet är att strukturera dokumentation av byggbeskrivningar. ”Byggklassifikationen bidrar till en branschgemensam grund för kommunikation genom att utveckla ett enhetligt sätt att beskriva byggnadsverket och dess delar” (Ekholm, 2001, s. 4). Det är byggsektorns aktörer i samverkan med andra myndigheter och institutioner som driver dokumentstrukturen. Utgångspunkten för BSAB-systemet är funktionen i byggprocessen, det handlar med andra ord inte om produkter eller byggmaterial.

Systemet består av två delar; byggdelar och konstruktioner och är uppbyggt av ett antal tabeller med koder och rubriker. För konstruktioner är det ett bokstavssystem A-Z, där kategori A består av allmänna föreskrifter. Kategori F handlar om murverk och där hittar man underkategorier F1 murverk av kalksten, F2 murverk av mursten, murblock och betong och F3 som handlar om murverk av murblock av bland annat lättbetong. En annan kategori är P som handlar om puts, målning mm. där P1 avser puts, P2 avser målning, P3 avser yt- och skyddsbehandling. Figur 47 visar exempel på ovanstående tabeller. Observera att det handlar om utdrag, tabellen är därför inte komplett.

⁷⁴ BSAB-systemet ersatte i början av 1970-talet det så kallade SfB-systemet. SfB-systemet initierades av Samarbetskommittén för byggnadsfrågor. BSAB står för Byggandets Samordning AB och bildades år 1970. Initiativtagare var bl.a. Byggnadsstyrelsen, Byggherreföreningen, Svenska Riksbyggen med flera (Ekholm, 2001).

F MURVERK	P PUTS, MÅLNING .m.m.
F1 MURVERK AV KALKSANDSTEN	P1 PUTS
F1.1 Murar av kalksandsten	P1.1 Oarmerad puts utomhus
F1.2 Väggar av kalksandsten	P1.2 Oarmerad puts inomhus
F2 MURVERK AV MURSTEN, MURBLOCK O D AV BETONG	P2 MÅLNING
F2.1 Murar av betongmursten, betongmurblock	P2.1 Industriell målning
F2.2 Väggar av betongmursten, betongmurblock	P2.2 Byggplatsmålning
F3 MURVERK AV MURBLOCK O D AV LÄTTBETONG	P3 YT- OCH SKYDDSBEHANDLINGAR
F3.2 Väggar av lättbetongblock, lättbetongplattor	P3 1 Yt- och skyddsbehandling av metall
	P9 ÖVRIGT

Figur 47. Utdrag från BSAB 1972.

Principerna för BSAB-systemet bygger på en modell där man med hjälp av en tabell eller kod hänvisar till andra dokument utan att för den skull behöva skriva hela beskrivningen och/eller instruktionen i texten. BSAB-systemets tabeller samspelar på olika sätt och i lättbetonghandböckerna finns det flera exempel på detta. I Lbh 1965 kan man i avsnittet om murblock och hållfasthet läsa följande text.

Murverkskonstruktioners hållfasthet behandlas i BABS 1960, Kap 16.

Figur 48. Lättbetonghandboken 1965, s. 14.

I Lbh 1993 återkommer BSAB-systemets tabeller. I följande text kring grovputs omnämns andra texter som Hus AMA och BSAB-systemets tabell P/1. I tabellen P/1 finner man utförligare information kring det fabriksstillverkade torrbruket.

Grovputsen utförs med fabriksstillverkat torrbruk med sammansättning av KC50/50/650 = bruk C11 enligt Hus AMA tabell P/1

Figur 49. Lättbetonghandboken 1993, s. 45.

BSAB-systemet är ett exempel på dokumentstruktur för att organisera informationsflödet mellan flera aktörer i byggprocessen. Som textuell resurs växer

BSAB-systemet fram i nära samspel med andra resurser inom byggsektorn. BSAB-systemet är ett återkommande redskap i handböckerna och vi ska nu lite mer ingående titta på dessa handböcker. Hur har de utvecklats och vilken betydelse har de i bostadsbyggandet? Jag har redan tidigare visat i mina exempel att kategoriseringar och standarder utgör en betydande del av handböckernas texter.

Yxhults handböcker

Instruktioner, handböcker och andra anvisningar som Yxhult använt sig av grundar sig på det informationsproblem som Yxhult hade när tillverkningen började 1929. År 1942 ser instruktionerna ut som vilken broschyr som helst och som alla, utan problem, kan läsa. Totalt ger företaget ut ett tiotal handböcker i olika versioner från år 1965 och framåt. Den sista tryckta versionen är från år 1993.

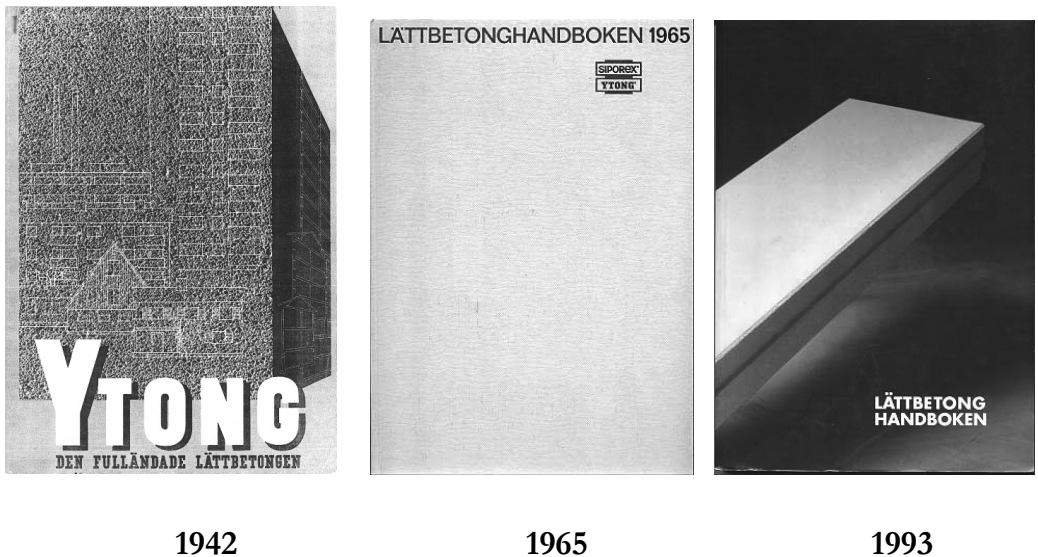


Bild 50. Framsidan på handböckerna 1942, 1965 samt 1993.

Broschyren – Den fulländade lättbetongen år 1942

År 1929 finns det ett litet fabrikslaboratorium som ligger i anknnytning till Norra fabriken. Där gör man nödvändiga råvarutester av främst skiffer och kalk. Man genomför också tryckhållfasthetsprover av produkterna som vid

denna tidpunkt är ganska få (Ytong Br 1942). Parallellt pågår arbetet med att utveckla nya produkter, som till exempel balkar och andra armerade produkter.

År 1942 är ett händelserikt år för Yxhult. För det första bildar man ett eget marknadsföringsbolag. För det andra lanseras broschyren *Ytong den fulländade lättbetongen*. Andra världskriget medför ett minskat bostadsbyggande. Man behöver av den anledningen satsa på marknadsföring och försäljning för att behålla och i bästa fall öka produktionen. För det tredje inviger man ett nytt centrallaboratorium i Hällabrottet, strax intill Södra fabriken. Centrallaboratoriet kan sägas statuera tidens anda där ingenjörsmässiga metoder börjar betonas allt mer i tillverkningen.



Bild 51. Lossning av murblock i Malmö den 9 september 1946. Foto: Yxhult-bygdens kultur- & hembygdsförening, bildarkiv 205. Fotograf H. Sickert i Malmö.

Texten som marknadsföring

Broschyren Ytong den fulländade lättbetongen, år 1942, är en inbunden tryckt bok med mjuka pärmar och omfattar 64 sidor. Den grafiska formen varierar genom hela texten avseende rubriksättning, typsnitt, textstorlek och användning av bilder och bildtexter. Texten är enspaltig och i huvudsak skriven med 1,5 radavstånd. Användningen av bilder är omfattande. Nästan samtliga sidor har någon bild, oftast flera. Bilderna har karaktären av dekoration och består till största del av fotografier som till exempel på kalkbrytning eller andra delar av tillverkningen. Även exteriörbilder på de olika fabrikererna är vanligt förekommande. Flertalet av fotografierna visar olika stadier av bostadsbyggande, allt från byggarbetsplaster till färdiga hus. Språkbruket och tidsandan går tydligt att avläsa i broschyren, förordet får illustrera detta faktum.

Till tjänst för byggnadsyrkets utövare och andra intresserade överlämna vi härmed en ny broschyr över ånghärdad gasbetong. Detta välkända material av vår tillverkning benämnes numera YTONG.

Under de fem år som gått sedan vår föregående huvudbroschyr trycktes har materialet ytterligare förbättrats och vunnit fortsatt erkännande som den förnämsta lättbetongen på marknaden. Det har behållit den ledande plats som det intagit alltsedan tillverkningen startade år 1929.

Våra i denna broschyr lämnade tekniska uppgifter och värden grunda sig på vetenskapliga undersökningar och provningar, företagna av ledande fackmän vid landets officiella provningsanstalter; bestyrkta avskrifter av intyg och protokoll stå till förfogande. Våra ingenjörer och ombud stå gärna till tjänst med råd och upplysningar rörande våra produkter och deras användning.

Figur 52. Förord Ytong den fulländade lättbetongen 1942, s. 3.

De ekonomiska argumenten till varför man ska välja Ytong som byggmaterial är uttalade. I broschyren kan man till exempel läsa att ”Ytong sparar pengar åt er på alla sätt, och ändå betingar Ytong ett lågt pris” (s. 33). Texten innehåller flera ekonomiska argument och det ligger i linje med det överordnade resonemanget kring effektivitet och rationalitet av bostadsbyggande. De olika marknadsföringsargumenten, se bild 53, bidrar till att övertyga och övertala läsaren. Det gäller att sälja produkterna och man vill skapa en känsla av samhörighet och då är de sociala förhållandena viktiga (Hellspong och Ledin, 1997, s. 170).

I broschyrens senare del finns det ett kapitel om tekniska egenskaper. Där förekommer en del långa fackord som till exempel vattenabsorption, värmeledningstal. Produktbeskrivningarnas tabeller kräver dock liten kännedom om byggt teknik. Texten innehåller genomgående många adjektiv varför texten får personliga drag, den är ganska allmän till sin karaktär. Målgruppen för broschyren är vid denna tidpunkt ganska bred, det handlar i huvudsak om att övertyga läsarna och ge dem elementära kunskaper om tekniken.

YTONG ÄR ETT EKONOMISKT BYGGNADSMATERIAL

Det ligger i varje byggnadsföretagares intresse att för minsta möjliga kostnad erhålla mesta möjliga valuta — även i kvalitet.

Ytong intar en ledande ställning inte bara i tekniskt avseende utan lika mycket ur ekonomisk synpunkt. Beakta nedanstående fakta då Ni skall välja byggnadsmaterial!



— är lätt — Ni sparar på transport- och arbetskostnader, på grundmurar och bärande konstruktioner;

— levereras i ändamålsenliga dimensioner och ger ett minimum av fogar — Ni sparar murbruk och förkortar byggnadstiden; Ni kan lätt kontrollera levererade kvantiteter;

— är högisolerande — Ni vinner utrymme och sparar både på värmeanläggningen och på de årligen återkommande bränslekostnaderna;

— är ett stenmaterial men kan bearbetas som trä — Ni sparar på huggning, bilning, proppning o. d.;

— är beständig och krympfri; ingen röta; inga sprickor — Ni sparar mycket på underhållskostnaderna;

— är hållbar, tål transport och hantering — Ni sparar genom ringa bräckage och spill;

— är ett obrännbart material — ger trygghet mot eldfara, låga brandförsäkringspremier.

YTONG SPARAR PENGAR ÅT ER PÅ ALLA SÄTT, OCH ÄNDÅ BETINGAR YTONG ETT LÅGT PRIS.

Bild 53. Utdrag ur Ytong den fulländade lättbetongen 1942, s. 33.

Den första Lättbetonghandboken år 1965

År 1965 lanseras den första Lättbetonghandboken. Yxhult deltar i arbetet med att bygga miljonprogrammet så produktionen går på högvarv. Under den andra teknikgenerationen (år 1966) är gjutningen halvautomatisk i K-fabriken,

gjutaren har numera en fysisk distans till gjutningen. Arbetet har gått från att vara i stort sett manuellt till att medieringen nu sker genom text och teknik. Gjutarens arbete handlar om att kontrollera och övervaka processen via en manöverpanel som jag redovisade tidigare. Produkterna är bättre än tidigare, ett resultat av laboratoriets utvecklings- och kvalitetsarbete. Samtidigt måste Ytongprodukterna samordnas med andra byggmaterial. Laboratoriets arbete växer i omfattning och efter hand organiseras arbetet i följande avdelningar:

- Den byggnadstekniska avdelningen ägnar sig åt de färdiga produkterna, det handlar om provtagning av till exempel hållfasthet och värmeisoleringsförmåga. Avdelningen har till uppgift att utveckla nya produkter som till exempel helväggselement. Man ägnar sig också åt att ta fram nya arbetsredskap för att underlätta byggprocessen.
- Den gjuttekniska avdelningen ägnar sig åt att utveckla tillverkningsprocessen. Det innebär både nya instrument och maskiner men också nya metoder för processkontroll. Detta var en verksamhet som omfattar fabriker i Sverige men också utomlands när det var aktuellt.
- Den kemiska avdelningen ägnar sig åt löpande driftkontrollanalyser av produktionen. Avdelningen har också till uppgift att analysera nya råvaror avseende deras kemiska, tekniska och fysikaliska egenskaper.

Texten som folkhemsprojekt

Lbh 1965 är en inbunden bok med hårda pärmar och omfattar 175 sidor. Den grafiska formen är konsekvent både vad gäller text och bild. Texten är enspaltig, det gör den mer samlad jämfört med Ytong Br 1942 men också kompakt. Samtidigt är antalet fotografier färre och i många fall ersatta med ritningar, tabeller och diagram. Samspelet mellan text och bild är tydligt till skillnad från Ytong Br 1942. En annan skillnad är att bilderna nu börjar få en mer instruerande funktion. Textformen skiljer sig också från Ytong Br 1942. Förordet i Lbh 1965 ser ut som följer.

För att man enkelt ska kunna finna och förvara informationen om byggmaterialen Siporex och Ytong, deras egenskaper och byggnadstekniska tillämpning, har Lättbetonghandboken kommit till. Genom korta intervall mellan utgåvor av boken skall den hållas aktuell.

Innehållet är indelat i avsnitt för att underlätta bokens användning. I första avsnittet lämnas sålunda översikter, som ger en samlad bild av vilka produkter, som finns, och vissa andra uppgifter, som ofta är aktuella, t.ex. typer, mått, vikt, överslagspriser. I nästa avsnitt följer produktredovisningar för detaljplanering. De följande kapitlen i det tredje avsnittet om speciella frågor som akustik, fasadputs, fästelement, etc., lämnar en mer utförlig orientering i dessa frågor än vad som ingår i produktredovisningarna. Sist behandlas monteringsplanering, beställning och leverans, arbetsteknik samt redskap.

Det är vår förhoppning, att Lättbetonghandboken skall bli till god hjälp för alla dem som projekterar och bygger med Siporex och Ytong byggprodukter.

Figur 54. Förord Lättbetonghandboken 1965, s. 1.

Texten är mer kompakt och rubrikerna mer neutrala. Följande exempel är hämtat från en beskrivning av tillverkningsprocessen, stycket avser sågning.

Vid trådkärning eller trådsågning av lättbetongmassan erhålles parallelepipediska element. Vissa utformningar av fogsidorna för hopfogning, t.ex. fogspår, kan även utföras i den halvhårda massan. Andra avvikelser från den rektangulära sektionformen, såsom fasning, utförs efter autoklavhärdningen genom fräsning, hyvling, sågning eller liknande. Ibland tillgrips fräsning för att öka produktens mått noggrannhet.

Bild 55. Beskrivning av sågning ur allmänna tekniska egenskaper i Lättbetonghandboken 1965, s. 7.

Verbalsubstantiv gör texterna mer abstrakta (Hellspong & Ledin, 1997). Antalet verbalsubstantiv ökar med ord som trådsågning, fasning, fräsning och hyvling. Substantiven blir också mer sammansatta. Ett kännetecken för den byråkratiska koden är just bruket av verbalsubstantiv som gör texten mer allmän (Hellspong och Ledin, 1997). Fackorden är betydligt fler och längre som till exempel parallelepipediska och autoklavhärdning. Den interpersonel-

la strukturen i form av läsartilltal skiljer sig från tidigare. I Lbh 1965 är läsaren varken omtalad eller tilltalad. Det är handlingen eller lättbetongprodukten som är subjektsreferens, inte läsaren, det gör i sin tur att verben blir passiva istället för aktiva om man jämför med tilltalet i Ytong Br 1942.

Lbh 1965 är genomarbetad och konsekvent både avseende text och form. Den är på så sätt mer pedagogisk i sin framställning. Till skillnad från 1942 är Lbh 1965 en handbok med ingående instruktioner och anvisningar. Genom handboken blir tekniken och de olika produkterna tydliga. De produkter som presenteras i Lättbetonghandboken är de som tillverkas. Yxhult framstår som en seriös leverantör. Man arbetar ingenjörsbaserat med hänsyn till nya regler, normer och standarder för bostadsbyggande. Tack vare miljonprogrammet kan man massproducera väggelement som är tapetserade på insidan och har förmonterade fönster, allt för att underlätta monteringsbyggandet.

En annan skillnad sedan tidigare är att byggmaterialet nu är etablerat. Ett exempel på detta är att de teknikmotiverande texterna försvunnit. Målgruppen har med tiden smalnats av och läsaren av Lbh 1965 är en person insatt i bostadsbyggandets villkor. Allt man behöver veta för att använda tekniken finns beskrivet i detalj i handboken. Man kan på så sätt säga att handboken styr vad som ska produceras och det medför en ökad språklig reglering av produktionen. Man kan också placera in Lbh 1965 i den som för folkhemsprojektets tanke på framsteg genom reglering.

Den sista tryckta versionen

– Lättbetonghandboken år 1993

Under 1990-talet går byggsektorn från att vara hårt reglerad och nationell till att bli en avreglerad industrisektor (Strömberg, 2001). Samtidigt kommer det en ny bygglagstiftning som betonar tillverkarens ansvar i byggprocessen. Det som skiljer Lbh 1993 från sina föregångare är att den är typgodkänd. Ett typgodkännande utfärdas av ett certifieringsorgan och innebär att produkten, det vill säga handboken, uppfyller de krav som anges i svenska lagar och föreskrifter för bostadsbyggande. Eller med andra ord, ett typgodkännande innebär att om man ska bygga med Ytongprodukter måste man följa handbokens instruktioner. Att kvalitetsarbetet har gett resultat med bättre form på elementen syns om man jämför Ytongstavarna på framsidan av Lbh 1993 (bild 50) och jämför med de ojämna block som lossas år 1946 (bild 51).

I detta fall är man hänvisad till text som med envägskommunikation måste besvara ett antal frågor kring byggprocessen. Texten måste vara komplett och inte lämna utrymme för frågetecken eller spekulation. Annars riskerar man att få problem vad gäller till exempel reklamationer. För Yxhults del handlar det om att säkerställa själva handhavandet för att undvika konstruktionsfel och olika typer av skador. I och med typgodkännandet av Lbh 1993 blir handboken mer styrande än tidigare. De produkter som finns i Lbh 1993 är de som tillverkas. Samtidigt har den språkliga regleringen i gjutstationen ökat. Tillverkningen under den tredje teknikgenerationen (år 1996) sker i form av digitala styr- och reglersystem. En gjutprocess som regleras av standarder och andra språkliga redskap som omger tillverkningen.

Texten som standard och norm

Lbh 1993 är inbunden med mjuka pärmar och omfattar 301 sidor. Den grafiska formen är konsekvent genom hela texten. Texten är två-spaltig, vilket ger ett intryck av att det är mycket mer text än i tidigare versioner. Fotografierna är färre till antalet däremot är förekomsten av diagram och tabeller mycket högre i förhållande till de båda föregångarna. Bilderna har ett tydligt syfte som komplement till texten, ofta som instruktion. Texten i Lbh 1993 kan sägas fortsätta på den inslagna linjen från Lbh 1965 vad gäller språkbruk och tilltal. Förordet i Lbh 1993 har rubriken Lättbetonghandboken 1993.

Lättbetonghandboken 1993 är producerad gemensamt av Siporex AB och Yxhult AB. Den ersätter Siporexhandboken och Ytonghandboken.

Boken är uppdelad i tre huvuddelar.

Den första delen ALLMÄNT är gemensam för alla typer av byggnader. I den behandlas bland annat energihushållning, ljud, brand, puts och fästdon.

I delen BOSTÄDER behandlas bostäder, skolor, hotell m.m.

Tredje delen INDUSTRIER behandlar industribyggnader och andra hallbyggnader.

Ritningar redovisas i särskilt kapitel i bostads- och industridele.

Ritningarna är ritade i AutoCAD. Disketter med ritningarna kan beställas från Siporex AB eller Yxhult AB.

Handboken är anpassad till Boverkets Nybyggnadsregler vilket bland annat innebär att partialkoefficientmetoden använts konsekvent.

Figur 56. Förord till Lättbetonghandboken 1993, s. 2.

Texten blir än mer abstrakt och informationstät (Hellspong & Ledin, 1997, s. 78) på grund av fler verbalsubstantiv men också adjektivsubstantiv som till exempel hållfasthet, bearbetningsbarhet. Med tiden har utrymmet vad gäller olika typer av räkneexempel ökat.

Följande exempel (bild 57) är hämtat från kapitlet om tak. Det handlar om hur man förankrar takelement till stommen. Texten innehåller många förkortningar som till exempel SBN, PFS, NR och ISO DIS. Denna typ av initialord gör texten svårsläst för en utomstående. De har också en förtätande effekt på texten. Samma sak gäller för de många formler och beräkningar som finns med i handboken, som jag nämnt tidigare blir de fler och mer omfattande för varje version. Fackorden i texten är fler och längre som till exempel absorptionsfaktor och partial-koefficientmetoden. Målgruppen har blivit alltmer homogen och bättre utbildad. Lbh 1993 vänder sig till en initierad målgrupp.

Språkbruket går från en bred (Ytong Br 1942) till en smal kod (Lbh 1993) (Hellspong och Ledin, 1997, s. 68). Texten är tung, med en tydlig terminologi

som visar kopplingen till en tekniskt-vetenskaplig/fackspråklig text. Tendenser finns redan i Lbh 1965 men märks tydligt i Lbh 1993. Hellspong och Ledin (1997) beskriver det som ”ett omfattande innehåll i en sammanträngd form” (s. 78).

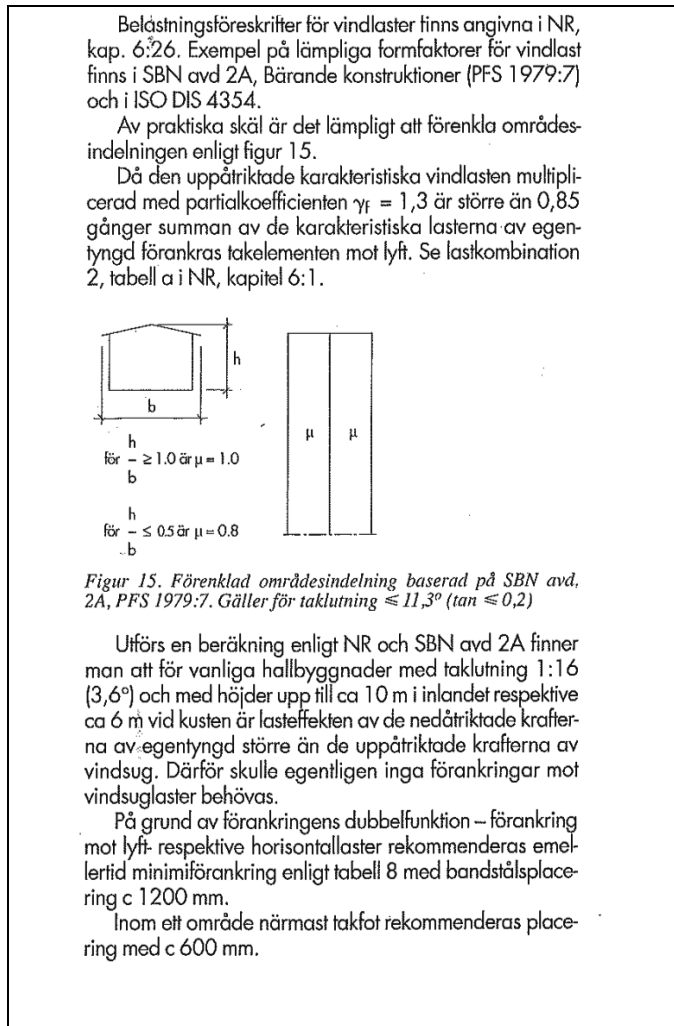


Bild 57. Förankring av takelement till stommen, beräkningsexempel i Lättbetonghandboken 1993, s. 222.

En stor skillnad mellan handböckerna gäller den textuella strukturen. I Ytong Br 1942 och Lbh 1965 är produkterna i fokus. I Lbh 1993 utgår man istället från funktion. Lbh 1993 består av tre lika stora delar, om cirka 70 sidor varde-

ra: allmänt, bostäder och industrier. Den första delen, allmänt, består av en introduktion av lättbetongmaterialet men också en rad nya rubriker som till exempel energihushållning. Här kommer nya tekniska och vetenskapliga landvinningar in i handbokstexten. Strukturen på de delar som heter bostäder och industrier handlar om väggar, mellanbjälklag, bjälklag och tak. Den språkliga och textuella regleringen av tillverkningen har tilltagit där handboken utgör en viktig komponent med sina ramar för tillverkning och användning av Ytong-produkterna.

Interaktiv resurs på nätet – Lättbetonghandboken år 2002

År 2002 finns Lättbetonghandboken på Yxhults hemsida. Handboken består av nedladdningsbara pdf-filer och omfattar cirka 290 sidor. Lbh 2002 är till stora delar densamma som 1993, men vissa kapitel är uppdaterade.⁷⁵ En informant berättar att så länge handboken är en tryckt produkt samlas uppdateringar för att sedan tryckas i en ny upplaga. Numera räcker det med att lägga ut den nya omarbetade versionen på nätet, tillgänglig med en gång och för alla som är intresserade. Det är också möjligt att ladda ner och läsa enstaka avsnitt i handboken utan att för den skull läsa allt. Det handlar om en förändrad spridningsteknik, från tryckta till digitala medier som också lett till andra sätt att läsa och söka information. Josephson och Melander (2003, s. 154) beskriver ett nytt läsbeteende på datorskärmen. Man surfar och bläddrar snabbt mellan skilda texter, istället för att som tidigare läsa från början till slut på en gång. Datoriseringen har medfört att läsandet av korta texter har ökat i arbetslivet och de flesta yrken kräver idag en god läskunnighet (Josephson & Melander, 2003, s. 144). Texter och bilder blir komplementära och samspelar på ett nytt sätt där bilder tenderar att få en allt mer framträdande position (Säljö, 2005).

Med Lbh på nätet ändras förutsättningarna för informationsspridningen, informationen blir mer tillgänglig än tidigare och informationsflödet ökar. Man kan till och med säga att internet är ett oundgängligt redskap för informationsutbyte. Det uppstår en transparens och det är en ny aspekt i spåren av den moderna tekniken. Handböckerna är en del av ett informationssystem som synliggör tillverkningen och produktionen av Ytong.

⁷⁵ I Lbh 2002 handlar det om följande avsnitt; inledning (9 sidor 1999-12-16), tak (23 sidor 2000-10-03), mellanbjälklag (2 sidor 1999-07-12) samt väggar (25 sidor 1999-09-09).

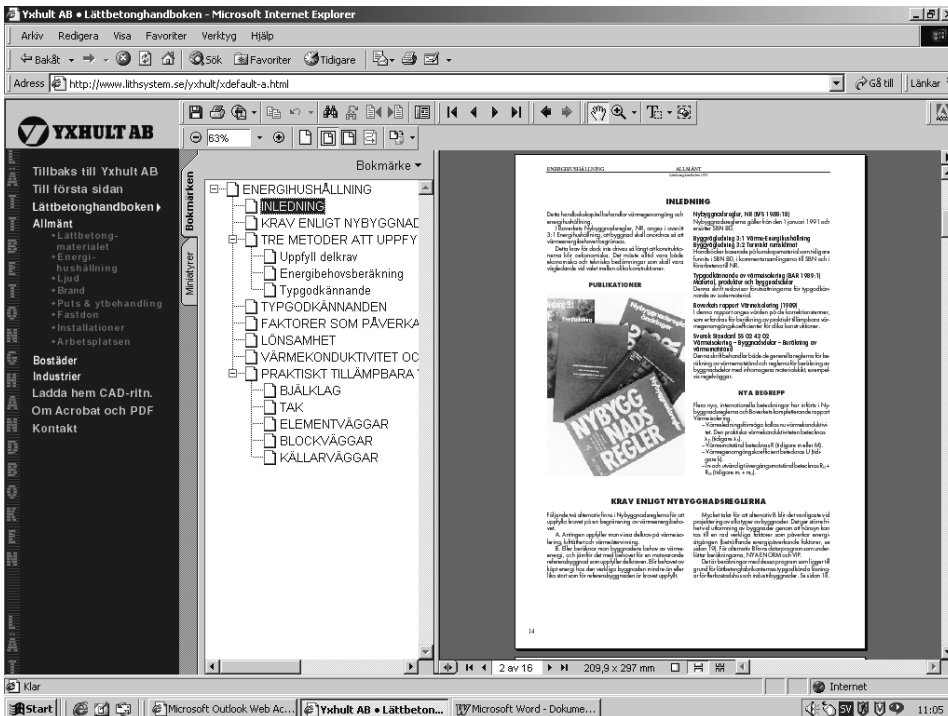


Bild 58. Skärmdump från första delen Allmänt avsnitt Energihushållning Lättbetonghandboken, daterad 2002-04-15.

De olika handböckerna visar hur utvecklingen gått mot mer förfinade och detaljerade textuella redskap i produktionen. Lättbetonghandböckerna kan sägas samla kollektivets kunskaper i materialiserad form, de utgör viktiga arbetsredskap som griper in i verksamheten på en rad olika sätt. Utan de gemensamma termer och begrepp som vuxit fram inom byggsektorn finns det ingen möjlighet att bygga på kollektiva erfarenheter om bostadsbyggande. Detta hade inte varit möjligt utan den standardisering av information som handböckerna utgör.

Konklusion

Som framgår av ovanstående beskrivning är utvecklingen av bostadsbyggandet under 1900-talet ett avancerat historiskt samspel mellan olika nivåer (samhällsorganisation- och individnivåer) och aktivitetssystem. I detta kapitel har arbetet med kategorisering och standardisering analyserats och diskuterats som en central aktivitet inom verksamhetsområdet och då främst vad gäller kvalitetsarbete. Som textuella redskap återkommer de i en rad centrala resurser som till exempel Yxhults handböcker.

Byggsektorn har genomgått omfattande förändringar. En del av denna förändring utgörs av införande av nya kategorisystem, med nya och mer enhetliga termer och begrepp. Begrepp som värmeisolering och radon visar på en lång historia där de varit utsatta för både utmaningar och ifrågasättanden. I fallet med värmeisolering var ingenjörerna på Yxhult drivande men de var inte ensamma, de hade sällskap av andra inflytelserika aktörer. Strävan att förbättra inomhusklimatet och minska uppvärmningskostnaden förenade dem. Om man jämför med utvecklingen kring radon så verkar diskussionerna kring värmeisolering mindre problematiska. Kategorisystemet innebär en standardisering av information som är viktig för byggsektorns fortsatta utveckling. De fungerar som medierande redskap och i den funktionen hjälper begreppen oss att strukturera bostadsbyggandet i språkliga termer.

Standarder utgör en annan form av textbaserade redskap som har en omfattande organiserande funktion för bostadsproduktionen. Både kategorier och standarder är en form av gränsobjekt (Bowker & Star, 2000) som fungerar som en länk mellan olika yrkesgrupper på byggarbetsplatsen men också mellan olika byggnadsämnestillverkare och myndigheter. Utvecklingen av standarder har varit knuten till ett omfattande nationellt men också företagsspecifikt FoU-arbete. Ett arbete som också handlar om att kvalitetssäkra produktionen med hjälp av olika tekniker. Standarder kan sägas kodifiera och synliggöra kunskaperna kring tillverkningen av Ytong. I standardiseringsarbetet var Yxhults ingenjörer en drivande aktör med omfattande makt. Om driftsättningen är en förhandling mellan praktiker på det lokala planet så är standardiseringsprocesser en förhandling på den nationella och internationella arenan. Processen att ta fram byggstandarder för Ytongprodukter gjorde att Yxhult fick ett tolkningsföreträdare när det gäller vilken teknik som skulle användas och hur de olika produkterna skulle se ut i bostadsproduktionen. I standardise-

ringsarbetet var det mycket som stod på spel av den anledningen var interaktionen mellan praktikerna inte neutral (Barton & Hamilton, 2005; Tusting, 2005). I förlängningen medförde standardiseringsarbetet att man fick ett omfattande inflytande på byggprocessen. Miljonprogrammet var möjligt att genomföra bland annat tack vare omfattande standardisering. Yxhult kom genom detta arbete att bli en av de största bostadsproducenterna under den tiden. Men standardiseringsarbetet har också påverkat den egna tillverkningen. Man kan på Yxhult inte tillverka produkter som inte går att kombinera med andra byggmaterial eller inte uppfyller krav från myndigheterna. Standarder återkommer i en rad centrala resurser som till exempel IT-system och lättbetonghandböckerna som i förlängningen har bidragit till en ökad textualisering av arbetsprocesserna i produktionen.

En tredje form av gränsobjekt som jag beskrivit i detta kapitel är Yxhults handböcker. I de broschyrer och handböcker som Yxhult producerat från 1940-talet och framåt kan vi se stora förändringar. I Ytong Br 1942 (samtida med den första teknikgenerationen) handlade det om att marknadsföra Ytong som byggmaterial. Målgruppen var bred och språkbruket alldagligt för att fånga intresset hos kunderna. Man använde sig av ekonomiska argument för att visa på byggmaterialets fördelar. Den grafiska formen i Ytong Br 1942 varierade genom hela texten och varje sida innehöll en bild och/eller fotografi. Instruktionerna var i denna version få. Den första Lättbetonghandboken från 1965 (den andra teknikgenerationen) var till skillnad från Ytong Br 1942 en pedagogisk bruksanvisning. Den grafiska formen var i denna upplaga konsekvent. Bilderna (ritningar, tabeller och diagram) samspelade med texten och till sin karaktär var de instruerande. Texten var kompakt med många och långa fackord. Varje produkt (murblock, stavar och plattor) beskrevs detaljerat och hade ingående instruktioner. Lbh 1965 passade väl in i det vetenskapliga arbetssättet som växte fram som en del av folkhemstanken.

Nästa handbok Lbh 1993 (den tredje teknikgenerationen) fortsätter på den inslagna vägen vad gäller utförliga instruktioner och anvisningar med diagram, tabeller och räkneexempel som komplement. Den textuella strukturen i Ytong Br 1942 och Lbh 1965 utgick från produkterna. I Lbh 1993 utgår man istället från funktion. Texten i Lbh 1993 har blivit mer abstrakt och informationstät (Hellspong & Ledin, 1997). Antalet formler och beräkningar har ökat samtidigt som fackorden blivit fler och längre. Det har vuxit fram en tydlig och enhetlig terminologi med anknytning till teknik och vetenskap, och som läsare måste man befinna sig inom byggbranschen för att förstå handbokens texter.

Lbh 1993 var den första handboken att typgodkännas. Ett typgodkännande innebär att man kvalitetssäkrar arbetsprocesserna på byggarbetsplatsen genom detaljerade instruktioner som måste följas av kunden. Lbh 1993 var den sista tryckta versionen av handboken, nästa version, Lbh 2002, fanns på internet fram till dess att företaget gick i konkurs.

I Yxhults fall insåg man tidigt vikten av manualer och lättbetonghandbokens funktion har kommit att handla om att underlätta och effektivisera byggprocessen. Handboken blir länken mellan användarna och tillverkningen där handboken som textuell resurs ska lösa de problem som kan tänkas uppstå i byggprocessen och hanteringen av byggmaterialet. Genom handböckerna ska man kunna läsa sig till hur man ska handskas med produkterna, de materialiserar de kunskaper och erfarenheter som yxhultarna genom decennier besuttit. Den kunskapsförmedlande dimensionen har blivit allt tydligare när kunskapen omsätts till text och läggs utanför människan (Englund, Ledin & Svensson, 2003; Säljö, 2005).

De olika textuella redskap som jag beskrivit i detta kapitel är kanske var för sig inte så anmärkningsvärda, men det jag vill visa är att de tillsammans bildar informationssystem kring bostadsbyggande som gör dem kraftfulla både tillsammans och var för sig. De utgör samordnande resurser mellan olika aktörer, i fallet med byggsektorn är de viktiga förutsättningar för att institutioner ska fungera och fortleva. Men de är också en del av Yxhults verksamhet. Utvecklingen inom kategorisering och standardisering möjliggjorde det industriella byggandet som i sin tur resulterade i billiga bostäder med bra standard i många svenska städer. De är kraftfulla redskap i samhällets tjänst och spelar en betydande roll i realiserandet av en social bostadspolitik, som med hjälp av den sociala ingenjörskonsten fick många vinnare.

I nästa kapitel ska jag diskutera hur denna utveckling av verksamhets-system och olika kulturella redskap påverkar lärande och kunskapsbildning. Att lära innebär att vara förtrogen med redskapens begreppsliga innehåll och då måste man utveckla en medvetenhet om det institutionella språket.

Kapitel 8. Kunskaper som byggde folkhemmet – om lärande och informatisering i processarbete

I detta avslutande kapitel är avsikten att samla trådarna och lyfta fram väsentliga iakttagelser från studien som helhet. Det tidsspänn som min analys täcker har inneburit stora förändringar i arbetslivet på många plan, och jag har valt att studera delar av denna utveckling inom en specifik social praktik, byggsektorn och processtillverkning av lättbetong. Att tillverka och bygga hus är en sammansatt aktivitet med många dimensioner och aktörer, vilket har framgått av analysen av utvecklingen vid Yxhult. I fokus för undersökningen står den omvandling av aktiviteter som ägt rum inom processindustrin. I spåren av denna omvandling uppstår nya krav på kunskaper och behov av lärande. Den som ska arbeta i verksamheten behöver en allt högre utbildning för att komma in, men det finns också ett behov av lärande på arbetsplatsen när nya tekniker införs. Om framtidens arbetsliv vet vi litet, men vi vet att den tekniska och organisatoriska utvecklingen fortsätter, och nya teknologier kommer även fortsättningsvis att påverka produktionen. Den teknologiska utvecklingen är också, som vi sett i analysen av villkoren för Yxhult, en del av en tilltagande globalisering. Av den anledningen behöver anställda på alla nivåer både handlingsberedskap och perspektivriktighet för att klara anpassningen till förändrade arbetsvillkor och nya sätt att organisera arbetet. Jag kommer sist i detta kapitel att placera in teknikbytet i ett bredare sammanhang genom att anknyta till diskussionen om lärande och olika kunskapsformer men också konsekvenserna av att utbildning kan betraktas som en investering och ett individuellt ansvar. Dessförinnan sammanfattar jag resultaten från analyserna och fördjupar perspektivet genom att jämföra och diskutera teknikbyten i relation till studiens analytiska teman. Men inledningsvis en kort sammanfattning av undersökningen.

Med inspiration från ett sociokulturellt perspektiv, och då främst teoribildning om situerat lärande (Lave, 1988; Lave & Wenger, 1991) och verksamhetssystem (Engeström, 2000; Engeström & Sannino, 2010) samt studier av praktikgemenskaper och gränsobjekt (Star, 1988, 2010; Star & Griesemer,

1989; Wenger, 1998) har jag undersökt hur arbetets innebörd och sätten att tillägna sig kunskaper och färdigheter hänger samman med teknologier och teknikutveckling. Studien som helhet sträcker sig från 1942 och framåt. För att ge en bredare bild av hur produktionen, och därmed arbetspraktiker, förändrats har jag inkluderat en analys av hur styrning och reglering av bostadspolitik och bostadsbyggande i Sverige under den aktuella perioden kommit att utgöra ramar för verksamheten. En avsikt med mitt arbete är att försöka koppla samman händelser på samhällsnivå med institutionella förhållanden och i nästa led med de arbetsuppgifter som utförs på golvet, det vill säga att analysera hur olika aspekter av ett verksamhetssystem är beroende av varandra och hur innovationer på någon nivå skapar ändrade villkor på andra. Annorlunda uttryckt intresserar jag mig för vad forskare i den sociokulturella och verksamhetsteoretiska traditionen kallar spänningar – tensions (Engeström, 2001, s. 137) – uppstår i så komplexa system och hur de hanteras.

Mellan 1999–2003 deltog jag i Yxhults verksamhet under sammanlagt närmare tre månader. Huvuddelarna av min empiri är hämtade från två autentiska driftsättningar och en intensivstudie av gjutstationen, dess kontrollrum och dess roll i produktionen. Resultaten av min kontakt med fältet innebar också att jag kom att intressera mig för den ökande standardisering av sektorn som allt tydligare påverkade hur arbetet utfördes. Standardisering kan här ses som en medierande praktik som förbinder makro med mikro, institutionella förhållanden och beslut med arbetspraktiker.

Lärande som situerat i arbete

Intresset för att analysera lärande som det organiseras genom deltagande – participation – i olika sociala praktiker har vuxit under senare decennier. Trots att denna ingång kan sägas utgöra ett generellt antagande om lärande inom de sociokulturella och pragmatiska (men även andra) traditionerna under lång tid, var det genom Lave och Wengers (1991) och Wengers (1998) arbeten som dessa idéer kring lärande och kunskap fick ett betydande genomslag. Deras analyser bäddade för ett intresse för hur lärande organiseras inom en rad olika verksamheter utanför formell utbildning som industri och näringsliv, hantverk, sjukvård och offentlig förvaltning. På många sätt har deras texter varit banbrytande (Hughes, Jewson & Unwin, 2007b) och de har gjort betydande intryck på lärandeforskning, både den som analyserar individers lärande och den som intresserar sig för lärande i kollektiva sammanhang som institutioner

och arbetsgemenskaper. Det har vuxit fram en ökande medvetenhet om att lärande i form av meningsskapande och appropriering av kunskap och teknologier inte bara äger rum i utbildningssammanhang utan snarare är att betrakta som en dimension av alla mänskliga aktiviteter (Säljö, 2005).

Det växande intresset för frågor som rör arbetsplatsförlagt lärande är i sig intressant och kan ses som ett tecken i tiden. Kraven på kunskaper och färdigheter förändras i takt med att teknologier, arbetsprocesser och organisationer utvecklas. Med utgångspunkt bland annat i Lave och Wengers (1991) och Wengers (1998) arbeten har det genomförts en stor mängd empiriska studier av lärande i organisationer och på arbetsplatser i olika kontexter. Dessa arbeten har i sin tur resulterat i en rad antologier och artiklar (se till exempel Akkerman & Bakker, 2011; Nielsen & Kvale, 2003; Rainbird, Fuller & Munro, 2004; Tuomi-Gröhn & Engeström, 2003). Samtidigt har det i spåren av det ökade intresset för relationen mellan arbete och lärande etablerats en rad nya tidskrifter med speciell inriktning på just dessa frågor (*Journal of Workplace Learning, Vocations and Learning, Journal of Education and Work* för att nämna några exempel).

De teoretiska utgångspunkterna för dessa slags sociala och interaktiva perspektiv på kunskap, lärande och socialisation är att mänsklig kunskap till sin natur är situerad i praktiker och distribuerad (Lave, 1988) mellan människor och mellan människor och teknologier. Transfer mellan olika praktiker – exempelvis mellan skola och en komplex värld av kunskaper och verksamheter i produktionen – kan inte tas för given. Också arbetsplatsförlagda praktiker, och exempelvis relationen mästare-lärling (expert-novis), måste ägnas uppmärksamhet i forskning för att vi ska kunna förstå variationen av lärandebanor i det moderna samhället. Perspektiv som situerat lärande (Lave, 1988; Lave & Wenger, 1991) och social lärandeteori (Wenger, 1998) innebär också att betydelsen av identitet och identitetstransformation vid lärande betonas; hur går man från att befinna sig i periferin till att bli en kompetent och fullfjädrad praktiker? Vilka steg tar man för att bli en fullt accepterad medlem av en praktikgemenskap? För att kunna studera lärande utifrån dessa premisser har delar av forskningen, inklusive min egen, anammat mer etnografiska ansatser som bygger på kännedom om kontexten för arbetspraktiker. Aktiviteters struktur, mönster i aktörers handlingar och färdigheter men också praktikens redskap i form av teknologier har uppmärksammats. Teknologier ses i dessa perspektiv som delar av och villkor för hur arbete bedrivs och hur lärande organiseras. Syftet med denna forskning kan sägas vara ett försök att etablera

en begreppsapparat och en analytisk förståelse som inte tar den traditionella föreställningen om lärande som i huvudsak en fråga om vad som händer i formell utbildning som utgångspunkt. Formell utbildning fortsätter givetvis att vara ett viktigt sammanhang för lärande, men i en tid av snabb kunskapsutveckling och ändrade produktionsformer, är lärande under produktionens villkor viktigt att studera. Mina analyser av tillverkningen vid gjutstationen och driftsättningen exemplifierar förändringar som pågår. En metodisk och teoretisk konsekvens av detta intresse är också att vad Svensson (1976, 1986) kallar kontextuell analys blir en viktig ingång i frågeställningarna.

Sammanfattning: processteknik och processarbete i förändring

Studien visar hur industriarbetet transformerats med bruk av nya kulturella – tekniska och språkliga – redskap som ger nya och delvis annorlunda förutsättningar för arbetets innehåll och form. Tillverkningen av Ytong har jag beskrivit i tre teknikgenerationer med tämligen olika arbetssätt. Under den första var produktionen i stor utsträckning manuell och gjutarna använde mekaniska redskap (år 1942). Därefter följer en period av halvmekaniska redskap (år 1966), och i den tillverkningsprocess som jag följt är digitala redskap centrala i form av ett gjutprogram. Gjutarna har nu blivit operatörer som utför sitt arbete i huvudsak i ett kontrollrum (år 1996). En central del av min analys är hur driftsättningen av den digitala styrningen gick till och hur mötet mellan de olika praktikerna gestaltades. Under de olika teknikgenerationerna har lättbetonghandböckerna vuxit fram som kulturella redskap och fått en framträdande roll i införandet av ny teknik i tillverkningen och i bostadsproduktionen. Sammanfattningsvis visar resultaten att:

- **Ändrade arbetsuppgifter** – Det har skett dramatiska förändringar av den miljö i vilken Ytong tillverkas. Gjutarens situation har förändrats vad gäller arbetets innehåll och integrationen av olika arbetsuppgifter i produktionen. Under den första teknikgenerationen var arbetsuppgifterna väl avgränsade och varje yrkeskategori hade sitt eget ansvar och utförde sitt arbete relativt oberoende av andra yrkesgrupper. De utgjorde en egen praktikgemenskap med en klar identitet. Senare, under den andra och tredje teknikgenerationen, och i takt med ökade krav på kvalitets- och processoptimering, har arbetet som gjutare blivit allt mer

präglat av samarbete och kollektiv problemlösning som grundar sig på produktionssystemets logik. Integrerade tillverkningssystem ställer ökade krav på analys, problemlösning, eget beslutsfattande och samarbete samt förståelse för hur hela produktionsprocessen ser ut ur ett verksamhets- och organisationsperspektiv. Som arbetstagare får gjutaren en funktionell maktposition (Bergman, 1995) genom att bidra till att upprätthålla produktionssystemet i dess helhet på ett tydligare sätt än i tidigare teknikgenerationer. Datoriseringen har i gjutarnas fall inneburit ett ökat arbetsinnehåll och ansvar.

- **Mediering och nya kulturella redskap** – I början stod gjutaren ensam i en smutsig och farlig miljö där han med hjälp av mekaniska redskap manuellt blandade massan på ett rutinmässigt sätt. Medieringen ägde rum via fysiska handlingar och sinnena. Under den andra teknikgenerationen återfanns gjutaren ute i produktionshallen. Den fysiska distansen till blandningsutrustningen hade ökat och medieringen ägde rum via manöverpanelen där han stegvis utförde sina arbetsuppgifter. I och med den tredje teknikgenerationen flyttar gjutaren in i kontrollrummet, som är skilt från den fysiska uppvägningen och blandningen. Medieringen sker nu via digitala representationer och arbetet handlar om att tolka, kontrollera, förutse och åtgärda störningar i en informationsrik miljö. Arbetet kräver ingående kunskaper om processen och fabriken men också om arbetsredskapen och hur dessa medierar produktionen. Kunskaper och färdigheter bygger på text- och teknikhantering på ett annat sätt än tidigare och den språkliga regleringen via texter blir tydligare under den tredje teknikgenerationen. De kulturella redskap (mekaniska redskap, en halvautomatisk manöverpanel och i den senaste generationen ett digitalt gjutprogram) som successivt införts förutsätter andra och delvis nya kompetenser, som visas i min studie.
- **Gjutstationen som arena för situerat lärande** – De kunskaper som fanns kring gjutningen under den första teknikgenerationen var avgränsade till gjutarens egen roll och till hans ansvar. Efter hand kom hans arbetsuppgifter alltmer att integreras i det sammanhängande produktionssystemet. Men det var fortfarande under den tredje teknikgenerationen i det dagliga arbetet som gjutaren upprätthåller sin processkänsla och gör nya erfarenheter. Automatiseringen och datoriseringen har

inneburit att produktionsprocessen löper smidigare än tidigare och med betydligt högre kvalitet på produkterna. Men färre driftstopp i tillverkningen innebär paradoxalt nog färre lärtillfällen. För att upprätthålla den individuella och den kollektiva kompetensen blir gemensamma berättelser, samtal och andra fora för meningsskapande allt viktigare arenor för erfarenhetsutbyte och kunskapsbildning. Etableringen av en kollektiv kompetens och ett kollektivt minne utgör en grund för lärande och identitetsskapande. Samtal är en viktig och grundläggande form för erfarenhetsuppbyggnad och gjutstationen med sin kaffekokare var en viktig mötesplats där man pratade *om* arbetet och där man också tillsammans utvecklade arbetet. Det kunde handla om justeringar i gjutprogrammet på grund av råvarukvalité eller att man behövde förtydliga arbetsrutinerna mellan gjutstationen och de övriga tillverkningsmomenten.

- **Formerande av professionella identiteter** – Unika produktionsprocesser (inom materialomvandlande industri som Yxhult) innebär speciella förutsättningar när det gäller att appropriera produktionens historia och redskap. Den främsta vägen att lära sig Ytongprocessen är genom att delta i fabriken arbetsgemenskaper och så har det varit under lång tid. Till en början var hjälpgjutarens introduktion en *ad hoc* aktivitet under några dagar. Arbetet var ganska enkelt till sin karaktär och inskolningen gick snabbt. Den fysiska närheten till processen försvann under den andra teknikgenerationen, då medieringen i ökande utsträckning kom att ske genom text och teknik. Ur lärandesynpunkt innebar manöverpanelens utformning utmaningar när det gällde att hantera teknik och symboler. När uppvägningen av en råvara var klar lyste det en grön lampa, men gjutaren fick ingen information om hur mycket som hade vägts upp av råvaran. Han kunde inte heller få information kring blandningstemperaturer bara att blandningen var klar då lampan lyste. Den begränsade tillgången på information kom att ändras radikalt i och med att de digitala redskapen togs i bruk under den tredje teknikgenerationen. Introduktionen som hjälpgjutare ökas till att omfatta 1500 timmar. Insocialiseringen under tiden som hjälpgjutare handlar om att tillsammans med andra tillägna sig en specifik social identitet som gjutare. Under den tiden går hjälpgjutaren från att vara novis till att bli en erfaren praktiker och en kompetent deltagare (Lave & Wenger,

1991) i gjutstationen. Gymnasieutbildning blir ett komplement till lärlingsmodellen.

- **Gränspraktikens speciella villkor** – Införandet av det nya härdningsprogrammet var ett led i (det som vi idag kallar) ett kvalitetsarbete och som sådant ett initiativ från ledningen tillsammans med ingenjörerna i laboratoriet. Gränspraktiken var en aktivitet under en begränsad tidsperiod och bestod av två delar; en förberedande projektdel och en driftsättning. Driftsättningen syftade till att implementera det nya IT-systemet i produktionen men också till att utbilda autoklaverarna. Gränspraktiken ägde rum med personal från flera olika kategorier; autoklaverare, driftsättare, laboratoriets ingenjörer och fabriksledningen. Företagsledningen har alltså etablerat det vi kallar en gränspraktik; det är en praktik där de olika aktörerna går in med olika villkor, kunskaper och maktpositioner.
- **En transformering av autoklaverarens arbete under gränspraktiken** – En central del av analysen gällde driftsättningen av ett IT-system, som radikalt förändrade arbetet för autoklaverarna från den andra till den tredje generationen. Resultaten visar att autoklaverarnas deltagande i gränspraktiken blev begränsad trots deras mångåriga erfarenhet av härdningsprocessen och arbetet i fabriken. Gränspraktiken präglades av en obalans mellan praktikgemenskaperna där ingenjörer och driftsättare hade ett tolkningsföreträde. Införandet av systemet blev inte en tydlig möjlighet till lärande för autoklaverarna. Deras kunskaper tematiserades inte i någon större utsträckning vid driftsättningen och man samtalade inte heller om driftsättningen som aktivitet eller om dess förutsättningar och konsekvenserna. Autoklaverarna fick specifika instruktioner om de relevanta handgreppen vad gäller användningen av programvaran, men det skedde inget utbyte av erfarenheter mellan praktikerna (driftsättare och autoklaverare). En av dem kom att få rollen som mäklare och som sådan kunde han med viss legitimitet röra sig mellan de olika praktikgemenskaperna (driftsättarna, autoklaverarna, fabriksledningen). Autoklaverarna hade svårt att utveckla något ägarskap i förhållande till redskapen i den nya härdningsprocessen. Deras möjligheter till att utveckla sina professionella identiteter begränsades då projektet att introducera dem till det nya arbetsredskapet kom i andra hand.

- **Externalisering av kollektiva kunskaper och framväxten av verksamhetsrelevanta begreppssystem** – En aspekt av teknikutvecklingen är framväxten av nya begrepp och standarder som byggts in i redskapen. Detta har bidragit till att arbetsprocesserna i produktionen blivit alltmer textbaserade. Skriftliga instruktioner och handböcker har kommit att fylla en allt viktigare funktion i bostadsbyggandet, och genom sådana resurser explicitgörs mycket av de kunskaper som tidigare var implicita eller specifika för en viss grupp av aktörer i detta verksamhetssystem. Också den styr- och reglertekniska programvaran kan ses som en reifierad resurs som explicitgör processer som därigenom blir möjliga att styra och övervaka. När Yxhult började produktionen år 1929 byggde verksamheten redan på den vetenskapliga metodiken och terminologin. Det var en viktig form av kollektiv kunskap. Den vetenskapligt/ingenjörsmässiga logiken har hela tiden varit viktiga inslag i utvecklandet av bostadsproduktionen och har i Yxhults fall reifierats bland annat i lättbetonghandböckerna. Ett exempel på vetenskapens roll är hanteringen av radonet i byggmaterialet. Radon och dess effekter har en historia kantad av förhandlingar mellan olika aktörer. Med hjälp av detaljerade och förfinade mätmetoder kunde man så småningom visa på förekomsten av radon i alunskifferbaserat byggmaterial. Flera vetenskapliga studier genomfördes och resulterade i att myndigheterna inrättade gränsvärden för radon i byggmaterial och bostäder. Detta fick i sin tur effekter på produktionen, en fabrik stängdes. Handböckerna kan sägas reifiera den kollektiva kunskap som utvecklats genom ett systematiskt kvalitetsarbete under många år på Yxhult men också inom byggsektorn i sin helhet. Den hantverksmässiga produktion man utvecklade tog tillvara och byggde vidare på en kollektiv vetenskaplig kunskapsbas. Man kan spekulera om inte denna grund var viktig för Yxhults framtagande av lättbetonghandböckerna och i standardiseringsarbetet.
- **Lättbetonghandboken och standardisering** – Yxhult började tidigt använda sig av reklam och annat informationsmaterial i marknadsföringssyfte. Under den första teknikgenerationen lanserades broschyren *Ytong den fulländade lättbetongen*, år 1942. Målgruppen var bred och språkbruket alldagligt. Den grafiska formen varierade med många bilder och fotografier. Instruktionerna var få. De ekonomiska argumen-

ten till varför man skulle välja Ytong gavs stort utrymme i broschyren. När Yxhult introducerade *Lättbetonghandboken 1965* fick den ett stort genomslag i hela byggbranschen. Lanseringen av Lbh 1965 sammanföll med Yxhults investering i K-fabriken (den andra teknikgenerationen). Lbh 1965 hade en pedagogisk framtoning och målgruppen var personer insatta i bostadsbyggandets premisser. Formen var enhetlig, strukturen konsekvent och språket mer vetenskapligt. Den sista tryckta versionen av handboken kom år 1993. Lbh 1993 utmärker sig som handbok då den var typgodkänd. Textstrukturen utgår från funktion i stället för produkter. Texten är abstrakt och informationstät (Hellspong & Ledin, 1997) med en utarbetad vetenskaplig terminologi. Lbh 2002 liknar Lbh 1993, men den stora skillnaden är att den finns på internet och kan konsulteras kontinuerligt. Lättbetonghandböckerna speglar det standardiseringsarbete som skett inom bostadsbyggandet, och som kulturella redskap har handböckerna varit betydelsefulla textuella resurser i arbetet med att samordna bostadsbyggandet både vad gäller produkter och processer. Handböckerna kan sägas reifiera den kollektiva kunskap som utvecklats genom ett systematiskt kvalitetsarbete under många år på Yxhult men också inom byggsektorn i sin helhet.

- **Koordinering av aktiviteter och samverkan mellan verksamhets-system** – Användningen av språkliga kategorier och begrepp inom byggsektorn strukturerar människors sätt att tänka och agera. Som resurser utgör de samtidigt ett kollektivt minne som kan delas av många och utan vilken tillverkningen och bostadsbyggandet inte skulle kunna koordineras. De språkliga kategorier och begrepp som vuxit fram är ett resultat av kunskapsutveckling och överenskommelser mellan olika aktörer. I omvandlingen av bostadsbyggandet har dessa aktörer varit många till antalet och företrätt en rad intressen: stat, politiker, intresseorganisationer, banker, forskare, fackföreningar och olika yrkesgrupper.

Det situerade lärandets villkor på arbetsplatsen

Jag diskuterar mina slutsatser i följande teman:

- Teknikbyten som gränspraktik och lärandemiljö
- Lärande och identitetsutveckling
- Industrierarbetets förändring och ökande beroende av skrift och skriftspråkligt kodifierade kunskaper
- Kunskapsutveckling och standardisering av information
- Lärande och olika kunskapsformer i arbetet

Teknikbyten som gränspraktik och lärandemiljö

Teknikbyten vid Yxhult innebär en rad utmaningar för verksamheten som kan beskrivas med begreppen gränspraktik (Wenger, 1998) och gränsobjekt (Star, 1988, Star & Griesemer, 1989). Det IT-baserade hårdningsprogrammet kan förstås som ett gränsobjekt som går på tvären genom produktionen. Inom ramen för gränspraktiker möts olika aktörer för att tillsammans skapa mening i vardagen och det man gör, och det sker genom deltagande och reifiering (Wenger, 1998).

Datoriseringen av autoklaveringen, som dokumenterades i kapitel 6, är en intressant händelse, eftersom en helt ny produktionslogik infördes. Under den andra teknikgenerationen skedde medieringen via en manöverpanel och sinnena. Autoklaveraren utförde alla sina handlingar i fabrikshallens buller av tjutande ventiler och traversens dunkande. Om något hände hade autoklaveraren nära till personalen på lossningen. I och med den tredje teknikgenerationen flyttar autoklaveraren in i ett kontrollrum med skrivbord, stolar, datorer och skrivare. Medieringen har förändrats till att nu ske via text och teknik. Kontrollrummet är den centrala platsen där autoklaveraren med hjälp av ett digitalt hårdningsprogram ska styra och reglera hårdningsprocessen. Autoklaveraren är ensam om att ha sin arbetsplats i kontrollrummet. Lossningens personal har en egen samlingsplats vid lossningen men via kontrollrummets fönster kan autoklaveraren se dem. På skrivborden står operatörsstationen och bredvid den finns det pärmar där man förvarar viktiga papper men också instruktioner och annat material som man kan tänkas behöva. Eftersom hårdningsprocessen är en dygnet runt aktivitet, ställer den krav på ordning och samordning i kontrollrummet. Daglistor, avvikelserapporter, den svarta boken

och annan viktig dokumentation som används löpande i arbetet måste ha bestämda platser. Nya redskap har ändrat villkoren för autoklaveringen och produktionen av Ytong och förändrat praktikernas organisation på en rad sätt.

På arbetsplatser pågår lärande varje dag, möten mellan och inom olika praktiker utgör viktiga arenor för meningsskapande, problemlösning och utvecklandet av nya färdigheter. Lave och Wenger beskriver det som att ”learning is an integral and inseparable aspect of social practice” (Lave & Wenger, 1991, s. 31) och av den anledningen är lärandet en central del av vår identitetsformering. Gränspraktiker av den typ jag beskrivit kan utgöra viktiga kontexter för lärande. De praktikgemenskaper som möttes under en driftsättning kan ge goda möjligheter till deltagande i meningsskapande där individers repertoar kan utvecklas när det gäller färdigheter som problemlösning och förmågan att bemästra ny teknik och nya arbetsredskap. Mycket står på spel. Introduktionen av ett nytt IT-baserat system omvandlar arbetspraktiken permanent, individer måste utveckla nya färdigheter och nya identiteter. I detta fall handlar det om att gå från att vara autoklaverare där allt arbete äger rum ute i fabriken i närheten av kollegorna, till att utföra arbetsuppgifter via datorn i ett kontrollrum. När arbetets förutsättningar ändras ges möjligheter till att man förändrar sin identitet (Lahn, 2003). Jag återkommer till detta längre fram i detta kapitel.

Kapitel 6 visar att driftsättningen är en aktivitet under speciella omständigheter. Samtidigt som produktionen löper, implementerar man ett nytt IT-system och utbildar operatörerna, allt sker under en begränsad period och under tidspress. Det digitala hårdningsprogrammet var ett led i företagets kvalitetsarbete. Som gränsobjekt fungerar IT-systemet som en standardiserad reifiering som koordinerar verksamheter (Star, 1988, 2010). Gränspraktiken bestod av en rad olika gemenskaper som skulle samverka, det var driftsättarna, ingenjörerna på laboratoriet, fabriksledningen och autoklaverarna. Alla hade sina förväntningar på teknikbytet. För autoklaverarna skulle driftsättningen innebära ett utbildnings- och lärtillfälle. Resultatet visade att det inte skedde någon introduktion av programmet, diskussionerna kring hur man löser problem var i stort sett frånvarande. Lärandeaktiviteterna blev begränsade och handlade i första hand om vilka knappar som autoklaverarna skulle trycka på för att kunna utföra de olika stegen i hårdningsprocessen. Mötet mellan driftsättare och autoklaverare skapade inte något tydligt utrymme för kunskapsförmedling, interaktionen var både kort och innehållsmässigt ytlig. Autoklaverarna visste inte vad som förväntades av dem och de bjöds heller inte in

till diskussion. Deras potentiella kunskapsbidrag handlade om deras mångåriga erfarenheter av härdningsprocessen och av utrustningen i K-fabriken. Driftsättningen utformades och genomfördes dock på driftsättarnas villkor. Diskussioner och resonemang kring arbetsredskapets uppbyggnad och innehåll uteblev. Sådana inslag hade kunnat utgöra en bas för att utveckla förmågan att förstå hur den nya utrustningen skulle användas och vilka problem som kunde uppstå (Ramsten & Säljö, 2012).

Autoklaverarna lärde sig hantera systemet, men de fick inte hjälp att lära sig prata om systemet och den nya arbetsmiljön. Arbetarnas deltagande i förberedelser och genomförande var små, de blev perifera deltagare då driftsättningen organiserades utan några hänsyn till deras önskemål (Griffiths & Guile, 2003). När teknikbytet avslutades genomfördes det ingen utvärdering av dimensioner rörande kunskaper och problemlösning, däremot bedömdes de tekniska dimensionerna. Teknikbytet i autoklavstationen liknade på detta sätt tidigare moderniseringar av produktionen enligt en av informanterna. Man kan hårdra det hela och säga att ledningen gjorde som man alltid gjort, traditionernas betydelse var stark. Men det var inte bara ledningen som höll fast vid gamla arbetssätt, det gjorde även driftsättarna. Betydelsen av att inkludera användarna i systemutvecklingsprocessen har under lång tid diskuterats i forskningslitteraturen (se kapitel 3). Suchman beskriver en utvecklingsprocess med fokus på relationer istället för teknik där ”[t]he point in the end is not to assign agency either to persons or to things but to identify the materialization of subjects, objects, and the relations between them as an effect, more and less durable and contestable, of ongoing sociomaterial practices.” (Suchman, 2007, s. 286). Om leverantörer och ledning valt ett arbetssätt som inkluderat användarperspektiv hade teknikbytet fått ett annorlunda förlopp. FoU-arbetet på Yxhult har under åren resulterat i en rad gränsobjekt för att lösa problem eller spänningar mellan olika moment i produktionen. Förutom gjut- och härdningsprogrammen har jag berättat om manöverpaneler, olika typer av dokumentation men också handböcker. Denna utveckling är inte unik för Yxhult utan det är snarare så att den ligger i linje med det vetenskapliga arbetssätt som präglat Yxhult sedan starten av Ytongtillverkningen.

Utbildning var inte något man talade om eller för den skull erkände i miljön. Flera av informanterna berättar om den befrielse de kände när de fick lämna skolan för att börja arbeta, ”att sitta i skolbänken” var inte något man eftersträvade. Yxhultarna gav på många sätt uttryck för den misstänksamhet mot bildning och lärande som under lång tid präglat arbetar- och fackföre-

ningsrörelserna (Ilshammar, 2012; Johansson & Magnusson, 2012; Larsson, 2010). Liknande resultat som bland annat handlar om svårigheter att motivera operatörer till att delta i utvecklingsarbete återfinns i studier av Davidson och Svedin (1999). Yrkesidentiteten har ett högt förklaringsvärde när det gäller hur villig man är att engagera sig i utvecklandet av den egna kompetensen. Nilsson (2003) visar att utbildningssatsningar i huvudsak fungerar som stöd till andra utvecklingsprojekt som till exempel produktions- och/eller arbetsorganisationsprojekt. Ett sätt att lösa detta dilemma är, enligt Nilsson, att integrera olika former av satsningar. Teknikbytet hade kunnat bli ett sådant tillfälle då man satsade på att utveckla autoklaverarnas kunskaper samtidigt som anläggningen skulle renoveras. En relevant förklaring till att det inte fungerade kan i sammanhanget vara den som Barton och Hamilton (2005), Tusting (2005) med flera lyfter fram och den handlar om att interaktionen inom och mellan praktiker präglas av makt. Maktobalansen mellan praktikerna kom i öppen dager vid ett flertal tillfällen bland annat då synpunkter och önskemål från ingenjörerna åtgärdades, medan autoklaverarnas påpekanden lämnades därhän. Premisserna för teknikbytet och för den process som ett teknikbyte innebär var kända av driftsättarna och av ingenjörerna men inte av autoklaverarna. På flera sätt kom teknikbytet och mina studier i kontrollrummen (gjutstationen och autoklavstationen) att synliggöra de villkor för lärande och utbildning som finns inom många delar av processindustrin och byggsektorn (Davidson & Svedin, 1999; Ellström, 1992; Nilsson, 2003; Zuboff, 1988).

Bristen på utbildning i samband med teknikbyten är något som Zuboff (1988) uppmärksammade i sina studier och likheterna med mina resultat är påfallande. Zuboffs förklaringar handlar om att ledning och chefer underskattar de färdigheter som hör samman med en teknik som informatiserar. En del chefer i Zuboffs studier hade svårigheter att veta vad som förväntades av dem när villkoren för arbetet så påtagligt omvandlades i och med datoriseringen. Vidare såg Zuboff att operatörernas nyvunna överblick över produktionen skapade osäkerhet hos vissa chefer, en situation som cheferna hanterade på olika sätt. En del välkomnade det nya mer textbaserade arbetssättet och såg möjligheter med den datoriserade produktionen, medan andra såg problem med välinformerade operatörer. Att integrera olika former av utvecklingssatsningar (arbetsorganisatoriska, produktion och utbildning) ser både Ellström (1992) och Nilsson (2003) som betydelsefullt för att åstadkomma möjligheter till lärande i arbetet. Som produktionsinvestering föll teknikbytet vid Yxhult väl ut. Det nya IT-systemet innebar en bättre kvalitet på produkterna, hård-

ningsprocessen effektiviserades och möjligheterna till uppföljning av autoklaveringen underlättades genom tillgång till omfattande driftinformation. Investeringen låg i linje med tidigare processrationaliseringar vid Yxhult. För ledningen blev automatiseringen en fråga om balans mellan å ena sidan kostnader för driftstopp och störningar, å andra sidan kostnader för teknikutveckling. Man hade från ledningen kunnat gjort autoklaverarna delaktiga i teknikbytet från början genom att låta dem delta i de projektmöten som arrangerades. Man hade också kunnat genomföra aktiviteter där man gick igenom förväntningar och förutsättningar för teknikbytet och hur satsningarna på ny teknik hängde samman med företagets övergripande kvalitetsarbete. Man hade också vid dessa tillfällen kunnat erbjuda någon form av datautbildning. I dessa aktiviteter kunde man också använt sig av personal som redan medverkat vid teknikbyten och som personligen kunde berätta om sina erfarenheter. Det är också intressant att Nilsson (2003) noterade ett annat samband som påverkade lärandemöjligheterna och det var det faktum att ju mer omfattande utvecklingssatsningarna var inom ett område, desto mer bidrog de till satsningar på utbildning och kompetensutveckling bland medarbetarna.

Användarnas medverkan, eller i många fall avsaknad av medverkan i systemutveckling, har varit föremål för många studier (se kapitel 3). Wenger (1998) framhåller betydelsen av användarnas deltagande i systemutvecklingen. För att åstadkomma engagemang och lärande måste användarna göras delaktiga i så omfattande förändringar av arbetspraktiken som ett teknikbyte innebär. Eller som Wenger formulerar det: en avgörande fråga för framgång är "the relationship between the practices of design and the practices of use" (1998, s. 108). Autoklaverarna hade många års erfarenhet av härdningsprocessen och arbete i K-fabriken, men dessa kunskaper togs inte till vara i det förberedande arbetet. Som jag redan påpekat kunde medverkan i projektmöten och i arbetet med funktionsspecifikationen inneburit möjligheter för autoklaverarna att utveckla den egna kompetensen. De kunde på så sätt tillägnat sig kunskaper kring driftsättningens språkbruk och blivit medvetna om villkoren för teknikbytet.

Slutsatsen vi kan dra är att teknikbytet i autoklavstationen innebar få tillfällen till lärande. För det första fick autoklaverarna inte någon hjälp med att förstå och lära sig det nya arbetsredskapets utformning. För det andra fick autoklaverarna inte någon möjlighet att utveckla kunskaper kring teknikbytet villkor. Kunskaper som är generativa och verksamhetsobundna. På sikt var det kunskaper som Yxhult hade behövt då de var i början av arbetet med att

datorisera produktionen som därigenom också kunde få andra konsekvenser. Ledningen valde en leverantör som man hade erfarenhet av sedan tidigare, men det fanns inte några tankar hos ledningen eller för den delen hos leverantören kring hur man hade kunnat utveckla och dra nytta av teknikbytet för lärande utifrån ett individ- och organisationsperspektiv.

Lärande och identitetsutveckling

De medierande redskap som tas i bruk under den tredje teknikgenerationens datorisering (i både gjutstationen och autoklaveringen) är betydligt mer sammansatta och specialiserade än tidigare och det får konsekvenser för läroprocesser och för vilka kunskaper man behöver. Yxhult är precis som många andra verksamheter beroende av att det kommer nya medarbetare. Legitimt periferit deltagande (Lave & Wenger, 1991) är ett begrepp som kan användas för att beskriva de deltagandeprocesser genom vilka en nykomling tillägnar sig praktikens redskap och historia. Lärlingskap handlar om att skapa organisatoriska förutsättningar för lärande genom deltagande och identitetsförändring inom ramen för en praktikgemenskap. Lärande ses som en dynamisk process och situerad aktivitet (Lave & Wenger, 1991). Hjälpjutarens inskolning gick från att omfatta några enstaka dagar till att bli en institutionaliserad utbildningsaktivitet under en längre period, närmare bestämt 1 500 timmar (nästan ett år). Under den tiden skulle han insocialiseras i praktiken och tillägna sig arbetets många beståndsdelar, något som innefattar utvecklandet av vad Bergman (1995) kallar en processkänsla. Inom processindustrin har lärlingskap varit den form genom vilken kvalificeringsprocessen ägt rum (Bergman, 1995) och på den punkten skiljer sig inte Yxhult från många andra verksamheter. Inte heller när det gäller vilken typ av kunskaper man lärde sig utmärkte sig Yxhult, det var de process- och företagsspecifika kunskaperna som prioriterades framför de mer generella produktionskunskaperna (kapitel 5).

De kunskaper och erfarenheter som hjälpjutaren behövde tillägna sig under tiden som hjälpjutare kan i stora drag delas in i tre kunskapsområden. Dessa områden ska inte ses som isolerade, snarare tvärtom, de går mer eller mindre in i varandra och utgör varandras förutsättningar. För det första handlar det om att lära sig den kemiska processen med sina egenheter och randvillkor. Utmärkande för den materialomvandlande industrin är den unika processen (Bergman, 1995), som i Yxhults fall varit i stort sett identisk sedan produktionen startade år 1929. För det andra handlar det om att lära sig

fabrikens anläggning och att hantera gjutstationens utrustning med tillhörande digitala arbetsredskap. Gjutprogrammet är, precis som härdningsprogrammet (i autoklavstationen), ett standardprogram som modifierats för att passa processtillverkningen av lättbetong. För det tredje handlar det om att lära sig förstå relationen mellan den kemiska processen och de textbaserade artefakterna. Remedieringen, i och med datoriseringen år 1996, innebar samtidigt en tilltagande abstraktion och en ökad konkretion av arbetet.

Bergman (1995) delar i sin studie in operatörernas kvalifikationer i två kategorier: processberoende och processoberoende. De *processberoende kvalifikationerna* var centrala för gjutarna men i takt med att gjutarens arbetsprocesser transformerats, ändras förutsättningarna för lärande och kunskapsdelning i gjutstationen. Driftstopp och andra oförutsedda avvikelser i produktionen har alltid gett goda möjligheter för gjutarna och hjälpgjutarna att tillägna sig nya kunskaper. Det var genom att själva vara tvungen att hantera olika störningar som de lärde sig hur anläggningen och processen fungerade. Tack vare teknikutvecklingen och kvalitetsarbetet har antalet störningar minskat men på bekostnad av antalet lärtillfällen (Gustavsson, 2000; Ellström, 1997). I takt med att kunskaperna om hur man tillverkar Ytong blivit allt mer distribuerade har de *processoberoende kvalifikationerna* fått en delvis ny roll. Varken gjutare, ingenjörer eller fabriksledning för den delen, kan kunskapsmässigt göra anspråk på att kunna allt. Bilden överensstämmer med den som Zuboff (1988) ger, men Bergman ser till skillnad från Zuboff att det också växer fram en ny typ av samarbete som han refererar till som tekniskt-teamartad (Bergman, 1995, s. 368) och som handlar om gemensam problemlösning och kunskapsreproduktion. Kunskaperna om gjutningen var inte nedtecknade utan fördes vidare genom muntlig tradition också inom ramen för den nya tekniken. Varje gjutare behöll dem för sig själv och inom gemenskapen, och de förmedlades vidare till nybörjare inom ramen för de situerade praktikerna. Förmågan att verbalisera kunskaper var en förutsättning för att arbetet i produktionen skulle fungera. Det blir en slags kontinuerlig lärosituation. Det är lätt att förbise att den muntliga traditionen fortfarande spelar en stor roll i kunskapsdelningen och i det sammanhanget blir också de sociala kvalifikationerna viktiga.

Hjälpgjutarens väg in i arbetspraktiken under den tredje teknikgenerationen kan beskrivas som en serie steg i en lärandebana (Lave, 1988; Lave & Wenger, 1991). Det är en social process där det gäller att utveckla ett medlemskap i praktikgemenskapen genom situerat lärande (Lave & Wenger, 1991).

- **Nykomling i gjutstationen** – När hjälpgjutaren kom som ny till gjutstationen fick han börja med att göra de enkla arbetsuppgifterna som att fylla på råvaror, ta prover och dokumentera. I Laves (1988) termer var arbetsuppgifterna perifera men de medförde att hjälpgjutaren, som novis, från början blev en del av praktikens aktiviteter och sammanhang. För hjälpgjutaren handlade det om att se, lyssna och pröva sig fram. Att ”bara” följa gjutaren var inledningsvis en viktig aktivitet. På så sätt fick hjälpgjutaren möjlighet att orientera sig bland kontrollrummets alla aktiviteter. Att observera vem som gjorde vad och när i K-fabriken var en del av lärandebanan. Liksom att notera hur olika yrkesgrupper förhöll sig till arbetet i gjutstationen och vad de behärskade. Men socialiseringen handlade inte bara om hjälpgjutaren och hans position. Den ställde också krav på deltagarna i praktiken när det gällde att öppna upp och skapa förutsättningar för hjälpgjutarens deltagande. Det måste finnas ett ömsesidigt engagemang där man gör vardagens praktiker tillgängliga för varandra.
- **På väg att bli gjutare** – Efter en tid brukade hjälpgjutaren bli ”lite varm i kläderna”. När han fysiskt kunde orientera sig i anläggningen, var det dags att lära sig processen och det digitala gjutprogrammet. Från att själv ha utfört arbetsuppgifter handlade det nu om att sitta bredvid gjutaren för att se hur han konkret utförde sina handlingar. Remedieringen innebar en komplexitet som inte fanns under tidigare teknikgenerationer och den fick konsekvenser för läroprocesserna. Det var utifrån en textbaserad artefakt och i ständig dialog med gjutaren som meningsskapandet kring Ytongprocessen ägde rum. En viktig resurs i läroprocessen bestod av de samtal och berättelser som cirkulerade i praktiken. Historierna skapade delaktighet och engagemang (Wenger, 1998) och var viktiga när det gällde erfarenhetsutbyte. Det fanns inga genvägar när det handlade om att erövra praktikens redskap och historia, det tog tid och det fick ta tid. Den kemiska processen och gjutprogrammet i lättbetongtillverkningen kunde man inte tillägna sig någon annanstans.
- **Gjutare och fullvärdig medlem av gemenskapen** – Under denna senare fas av läroprocessen bemästrar hjälpgjutaren praktikens redskap. Hjälpgjutaren ser dem som en införlivad del av praktiken och kan utan

problem göra tydligt hur redskapen fungerar. Han har approprierat kunskaper och färdigheter som han exponerats för under sin tid som hjälpgjutare och klarar nu av att omvandla information till kunskap. Han har blivit en fullärd och kompetent praktiker som är koordinerad med praktikens kulturella redskap (Säljö, 2005). Nykomlingens väg in i praktiken gör något med hjälpgjutaren som individ. Han har gjort nya erfarenheter, träffat nya människor, lärt sig nya medierande redskap och blivit gjutare, det vill säga utvecklat en ny identitet med en tydlig position i produktionen (Wenger, 1998).

Karriärmöjligheterna för dem som arbetade i K-fabriken var i stor utsträckning knutna till tillverkningen och företaget. Att lämna fabriken för ett arbete på kontoret var långt ifrån oproblematiskt, men det fanns de som gjorde det. Karriärvägen för dem som arbetade i K-fabriken började utan undantag i armeringen. Arbetet var lätt att lära sig men det var också tungt och smutsigt. Att man som nykomling fick börja i armeringen visar på den hierarki som fanns i fabriken med tydliga gränser mellan olika praktiker. När man behärskade arbetet som armerare kunde man få pröva ett annat arbete i fabriken. Gjutaren hade en särskild ställning i fabriken. Enligt den arbetsvärdering som gjordes i slutet av 1990-talet var gjutningen det arbete som krävde mest kvalifikationer i fabriken, därefter kom bland annat autoklaveraren och arbetet i trådsågen. Gjutaren hade en funktionell maktposition (Bergman, 1995) med sina relativt svårersättnings kunskaper och färdigheter. Färdigheterna var förvärvade genom praktisk erfarenhet och var knutna till Ytongprocessen. I och med att kunskaperna var lokala kom de att betraktas som ”oanvändbara” utanför Yxhult. Detta faktum gällde fler yrkeskategorier, inte bara gjutarna, och det visade sig när Yxhult gick i konkurs. Många hade stora svårigheter att få nytt arbete.

Ingenjörerna och arbetarna på Yxhult representerade olika identiteter där de förra fått personifiera tekniken. Ingenjören var den tekniska specialisten som utgjort en väsentlig del av det moderna samhället (Mellström 1999, s. 37). För industriarbetaren, å andra sidan, var identiteten nära förknippad med ett hårt och tungt arbete. Relationen till maskinerna var stark (Mellström, 1999, s. 23). Bland personalen i K-fabriken ansåg man sig vara avlönad för att arbeta, tänka det fick andra ägna sig åt (Zuboff, 1988). Distanseringen upprätthölls genom att alla hade olika funktioner och alla visste sina platser, det gällde chefer, ingenjörer, fackliga företrädare och de på kontoret också för den delen.

Under lång tid var strukturen i K-fabriken (och administrationen) sådan att enskilda medarbetare kunde utföra sina arbeten utan hänsyn till organisationens mål. Men med tiden gick det inte att upprätthålla den distansen mellan olika yrkesgrupper och individer i tillverkningen. Datoriseringen på Yxhult gjorde avtryck i arbetsorganisationen på ett annat sätt än tidigare produktionstekniker. Trots arbetets förändrade karaktär hos gjutarna var det uppenbart att identiteten hos de som var verksamma i denna yrkeskategori fortfarande var som gjutare. Detta gällde trots att gjutarens arbete under den tredje teknikgenerationen hade få likheter med det arbete som utfördes i Norra fabriken år 1942. Detta antyder att yrkesidentiteter är kulturellt och historiskt förankrade i en lång tradition.

Hur kommer det sig att yrkesidentiteten vid företaget var så stark? En förklaring finns kanske i det faktum att Yxhult under lång tid var den dominerande arbetsgivaren i den lilla bruksorten Hällabrottet. Företaget var framgångsrikt under flera decennier och många bar stolt med sig känslan från den tid då Yxhult var världsledande inom lättbetongtillverkning. Som i många bruksorter bodde en betydande andel av personalen i närheten av Hällabrottet och Kumla. Det var inte heller ovanligt att flera från samma familj och släkt arbetade på företaget och så har det varit i generationer. Många i K-fabriken delade också samma fritidsintressen och umgicks på ledig tid. Man var ett sammansvetsat gäng som delade det dagliga livet i och utanför produktionen. Att komma som nykomling till Yxhult innebar utmaningar på flera plan, både individuellt men också socialt (Wenger, 1998). En av informanterna berättar att det brukar märkas ganska fort huruvida man ville bli en yxhultare och därmed en del av fabriken gemenskap eller inte. Om man inte visade intresse för arbetet och gemenskapen i fabriken, sökte man sig ganska omgående från Yxhult. Wenger (1998) beskriver det som att ”[i]f learning in practice is negotiating an identity, and if that identity incorporates the past and the future, then it is in each other that oldtimers and newcomers find their experience of history” (Wenger, 1998, s. 157). Den starka yrkesidentiteten och sammanhållningen kanske kan förklaras med att de sociala strukturerna var starka, de satt så att säga i väggarna. Lojaliteten och engagemanget för företaget kom till uttryck i många samtal med informanter. Likheter var stora oavsett om man var tjänstemän eller industriarbetare. Skillnaden handlade istället om hur lång tid man arbetat på företaget och var man bodde

Slutsatsen vi kan dra är att gjutaren fått en funktionell maktposition (Bergman, 1995) i produktionen. Arbetet har genomgått betydande förändringar då

nya kulturella redskap tagits i bruk. Den förändrade medieringen har inneburit att användningen av textuella resurser i arbetet har ökat och bidragit till en ökad språklig reglering av arbetet i gjutstationen. Arbetsmiljöns förändrade karaktär har också fått konsekvenser för hjälpgjutarens möjligheter att tillägna sig praktikens historia och redskap. Inskolningstiden har ökat för varje teknikgeneration och blev närmare ett år för en gjutare i K-fabriken.

Industriarbetets förändring och ökande beroende av skrift och skriftspråkligt kodifierade kunskaper

Teknikbytet och införandet av det nya IT-baserade härdningsprogrammet visar på användningen av medierande redskap som representerar externaliseringar av mänskliga kunskaper som i sin tur reifierats och byggts in i redskap (Donald, 1991; Säljö, 2005). Redskapen kan antingen vara fysiska (IT-system, utrustning) eller språkliga (begrepp och termer), men det är genom att delta i praktikgemenskapen som man approprierar dem. Den ändrade medieringen i tillverkningen kan beskrivas med begreppen informatisering och textualisering (Zuboff, 1988). I den nya informationsrika arbetsmiljön handlar det om att ”data need to be translated into information, and information into insight” (Zuboff, 1988, s. 92).

I kapitel 5 visar jag att gjutarnas arbete under lång tid till stora delar var en krävande fysisk/kroppslig aktivitet och medieringen skedde i huvudsak via de mänskliga sinnena där närheten till redskap och råvaror var avgörande. I och med införandet av den halvautomatiska gjutningen förändrades medieringen till att ske via en manöverpanel. Gjutaren blev nu fysiskt skild från gjutningen. Manöverpanelen var en ingenjörprodukt från styr- och reglerteknikområdet där blandnings- och gjutförloppet styrdes och dokumenterades. Tekniken anpassades till processtillverkningen och gjutningen genomfördes med hjälp av knapptryckningar. Till sin hjälp för att strukturera arbetet hade han daglistor och andra former av dokument. När gjutstationen byggdes om (år 1996) förändrades gjutarens arbetsmiljö återigen när han tillsammans med hjälpgjutaren flyttade in i kontrollrummet. Det digitala gjutprogrammet som installerades förutsatte, och byggde till stor del på, den kunskapsbas som utvecklats under lång tid i gjutstationen. Gjutaren fick ”tillbaka” den direkta kontrollen över processen men via nya redskap. Det har varit en stegvis teknikutveckling där kunskaper och färdigheter med tiden omvandlats, och i Wengers (1998)

terminologi, reifierats till nya produktionsredskap. Remedieringen under den tredje teknikgenerationen innebar andra arbetsredskap och en ny rik informationsmiljö i kontrollrummet. Med hjälp av textbaserade redskap utförde gjutaren sina handlingar och förskjutningen till ett beroende av mer intellektuella och kommunikativa färdigheter i tillverkningsprocessen blev tydlig.

Under den första och andra teknikgenerationen var antalet texter i gjutstationen ganska få, men med det digitala gjutprogrammet ändrades situationen. Zuboff (1988) såg i sin studie, i analogi med det jag kunnat observera, den förändring som ägde rum då texterna gick från att i huvudsak bestå av pappersbaserad dokumentation till att istället bli elektroniska och digitala. På detta sätt bidrog IT till att skapa en helt annan informationsmiljö. Genom IT-systemen blev texten systematisk, omfattande och detaljrik. Med hjälp av några få klick på datorn kunde gjutaren (kapitel 5) skaffa sig en total överblick över hela processen från uppvägning av råvaror till dess att vagnarna lämnade ugnarna vid trådsågen. Exakt information om råvarumängd presenterades i kilo och gram och blandningstemperaturen i grader. Ventilerna hade olika färg beroende på om de var öppna eller stängda. Processbilderna innehöll representationer som sammanställer och presenterar driftinformation på olika nivåer. Samma utförliga driftdata i rapportform kom sedan att användas av laboratoriet och ledningen för uppföljning och utvärdering. Zuboff menar att den elektroniska texten synliggör organisationens arbete på ett sätt som tidigare inte var möjligt. Dagböcker, journaler och andra rapporter i pappersformat som sparas i pärmar eller hyllor i undangömda utrymmen ger inte överblick i denna mening.

För det andra handlar det om att kunskaper och erfarenheter kan byggas in i informationssystemens struktur. Vissa gjutare hade (tidigare) privata anteckningsböcker där de skrev ner viktiga händelser i gjutstationen. Problemet var att erfarenheterna inte kom andra till gagn. I och med datoriseringen kom dessa förutsättningar att ändras. Strukturen och innehållet i gjutprogrammet innebar att erfarenheter och kunskaper som tidigare varit personliga nu blev publika, sökbara och åtkomliga för andra som till exempel hjälpgjutarna.

För det tredje handlar det om att elektronisk text är oberoende av tid och rum. Att samla och bearbeta data är datoriseringens stora fördel, men myntet har, enligt Zuboff (1988), två sidor. Å ena sidan innebär det en centralisering av information, stora mängder information kan samlas i ett och samma informationssystem och på ett ställe. Å andra sidan möjliggör det en decentralisering där text, som till exempel rapporter, kan produceras utan begränsningar

i tid och rum. I autoklaveringen (kapitel 6) var uppföljningen av härdningen under den första och andra teknikgenerationen ett manuellt arbete. Samtliga härdningskurvor arkiverades i laboratoriets förråd. Alla diagram förvarades på en stång i datumordning. Ville man ha information kring en viss autoklavering, var man tvungen att gå dit för att leta reda på rätt diagram. Detta var ett arbete som var både omständligt och tog tid. I och med datoriseringen blev förutsättningarna för detta kvalitetsarbete annorlunda. Det digitala härdningsprogrammet innehöll en sökfunktion där autoklaveraren lätt och när som helst kunde mata in datum eller formnummer för att söka efter tidigare autoklaveringar. Med ett knapptryck kunde autoklaveraren erhålla grundlig information kring autoklaveringen. På samma sätt var det i gjutstationen (kapitel 5), där gjutprogrammet innebar ett bättre beslutsunderlag. Zuboff (1988) ser detta som att informationen är tillgänglig för hela verksamheten istället för bunden till objekt som rapporter eller annan dokumentation.

För det fjärde handlar det om att elektronisk text inte har någon författare eller ägare på samma sätt som en manuellt skriven text. Det gör den lättare att kritisera och ifrågasätta. Texten blir också mer definitiv och direkt än skrivna rapporter, protokoll och underlag som kanske måste redigeras och anpassas efter lokala förutsättningar. Den elektroniska texten kan antingen produceras av individer eller vara resultat baserade på fristående tekniker som till exempel driftdata från produktionsprocessen i form av larm- eller satsrapporter.

Kunskapsutveckling och standardisering av information

Inom byggsektorn har det vuxit fram en terminologi och begreppsapparat som vittnar om ett allt större behov av informationsutbyte mellan olika praktiker (Bowker & Star, 2000). I kapitel 7 visar jag hur en ökad kunskapsutveckling bland annat tagit sig uttryck i en ökad förmåga att analysera och förstå olika väggkonstruktioners värmeisoleringsförmåga. Genom att använda k -värdet, senare U_p -värdet, kan man beräkna en byggdels värmemotståndskraft. För att minska uppvärmningskostnaden och reducera energibehovet/åtgången har man sedan länge, och från många håll, eftersträvat bostäder med ett så lågt värmemotstånd som möjligt. I denna utveckling har standardisering genom språkliga kategorier spelat en avgörande roll.

Själva upprinnelsen till byggmaterialet Ytong var just det faktum att man från staten reagerade på bostädernas dåliga standard, trångboddheten och

bristen på lägenheter (kapitel 2). För Per Albin Hansson och socialdemokraterna var bostadsfrågan en del av den nya reformpolitiken. Man gjorde därför omfattande satsningar på bland annat forskning och utveckling. Forskningen kring nya energibesparande byggnadsmaterial pågick vid Tekniska Högskolan i Stockholm. Axel Erikssons arbete handlade bland annat om att finna nya metoder för att mäta värmeisolering och så småningom kom en av dessa metoder att resultera i den kategori som blev känd som k-värdet. Det var Yxhults samverkan med Axel Eriksson som ledde fram till uppfinningen av ånghärdad gasbetong (kapitel 1). Detta var ett samarbete som skulle visa sig vara lyckosamt under många decennier och som gjorde Yxhult till en kunskapsindustri i framkanten av utvecklingen.

Standarder beskrivs av Bowker och Star (2000) som centrala för en verksamhets kunskapsutveckling. Det var i och med inrättandet av Byggstandardiseringen år 1942 som detta slags arbete tog fart på allvar inom byggsektorn (kapitel 5). Syftet med standardiseringen var att samordna och kvalitetssäkra byggprocessen. Yxhult hade ett betydande inflytande på standardiseringsprocessen och på den kunskapsutveckling som föregick olika standarder. Som kulturella redskap har de blivit allt mer betydelsefulla för att samordna aktiviteter inom verksamhetssystemet. Till en början var standarderna nationella, sedan blev de europeiska och nu senast internationella och som textuella resurser ingår de exempelvis i lättbetonghandböckerna. Framväxten av standarder kan också ses som en kollektiv form av lärande som karaktäriserar hela aktivitetssystemet och som opererar på många olika plan mot många aktörer samtidigt. Standarder påverkar till exempel arbetet med kvalitet, byggplanering och byggtid, finansiering och mycket annat.

Under den första teknikgenerationen, år 1942, invigde Yxhult det nya centrallaboratoriet i Hällabrottet. Samma år lanserades broschyren *Ytong den fulländande lättbetongen* (kapitel 7). Syftet med broschyren var att öka försäljningen som på grund av kriget hade gått ner under några år. Av den anledningen vände sig Ytong Br 1942 till en bred målgrupp, främst större byggherrar och enskilda byggmästare. Inledningen utgjorde en historisk berättelse om företaget och byggnadsmaterialet. Bilderna var rika och målande. I texten fick de ekonomiska argument en framträdande roll. Förutom avsnittet om Ytongs värmeisoleringsförmåga var språkbruket enkelt till sin karaktär.

När Yxhult lanserade *Lättbetonghandboken 1965* väckte den stort uppseende. Inom byggbranschen hade ingen tidigare sett något liknande. Händelsen sammanföll med byggandet av K-fabriken i Kvarntorp (den andra teknikgenera-

tionen). Lbh 1965 var välstrukturerad och den grafiska formen stringent. Bilderna bestod i denna version i huvudsak av ritningar, tabeller och diagram. Antalet instruktioner och anvisningar var omfattande, så var inte fallet i Ytong Br 1942. Texten var kompakt och innehöll verksamhets-specifika begrepp och man kan se att det har börjat växa fram en terminologi kring bostadsbyggande. Många av de termer som användes vad gäller mediering av termiska egenskaper var helt nya i Lbh 1965. Man underströk att arbetet på Yxhult var systematiskt genom att referera till nya regler, normer och standarder. För att kunna läsa och använda Lbh 1965 behövde man känna till byggprocessens premisser då handboken på ett ingående sätt angav hur tekniken ska användas. På så sätt kan man säga att Lbh 1965 påverkade tillverkningen genom en påtagligt ökad språklig reglering av produktionen.

När Yxhult presenterade Lättbetonghandboken 1993 väckte även den uppmärksamhet inom byggbranschen. Anledningen till intresset var typgodkännandet av handboken. Typgodkännandet innebär att de produkter som finns med i Lbh 1993 uppfyller krav från svensk lagstiftning och andra föreskrifter för bostadsbyggande. I större utsträckning än tidigare måste man följa handbokens instruktioner och anvisningar till punkt och pricka. Detta illustrerar ytterligare en aspekt av hur standardisering och språklig reglering av verksamheter griper in i produktionen. Men handboken utmärker sig även på andra områden. För det första är texten abstrakt och informationstät (Hellspong & Ledin, 1997). Den innehåller också förkortningar och initialord. Många beräkningar följs av detaljerade räkneexempel med diagram och tabell. Bilderna har ett tydligt syfte som komplement till texten. Borta är fotografierna som visade gamla miljöer i form av kalkbrott och skifferugnar. Samma sak gäller för den flersidiga historiska berättelsen om företaget som fanns med i Ytong Br 1942, den är ersatt av ett litet kort stycke om Yxhult. Lbh 1993 har en annan textuell struktur än sina föregångare. I Ytong Br 1942 och Lbh 1965 utgick man från de olika produkterna. I Lbh 1993 utgår man från funktion och handboken består av tre lika stora delar: allmänt, bostäder och industrier. För det andra har det vuxit fram en terminologi inom bostadsbyggandet. Genom standardiseringen får begrepp och termer en precis innebörd som påverkar verksamhetssystemen, dels genom sätten att kommunicera inom och mellan praktiker, dels genom hur man handskas med systemens aktiviteter (Säljö, 2005). De har därmed inflytande både på individer och kollektiv. Utvecklingen av nya begrepp och termer är ett resultat av diskussioner, kompromisser och ibland konflikter (Bowker & Star, 2000) som i fallet med radon eller värmeisolerings

(kapitel 7). Begreppsapparaten används av individer, organisationer och myndigheter, av den anledningen utgör de kraftfulla samordnande tekniker (Bowker & Star, 2000). För det tredje är Lbh 1993 den sista tryckta versionen av handboken. Det är inte längre möjligt att trycka och distribuera tunga handböcker. Internet förändrade förutsättningarna för informationsspridning. Handboken från år 2002 består av nerladdningsbara pdf-filer.

Slutsatsen vi kan dra är att Lättbetonghandboken 1965 har varit ett viktigt redskap i bostadsbyggandets omvandling under 1900-talet. Så här i efterhand kan jag konstatera att det inte var någon slump att lättbetonghandböckerna och deras föregångare såg ut som de gjorde. Det fanns omgivande faktorer som bidrog till handböckernas framväxt. När Ytong broschyren utgavs år 1942 (under den första teknikgenerationen) var det krig och svåra tider för många företag inom byggsektorn. Bostadsbyggandet var under dessa år nästan obefintligt. Yxhult andades tillförsikt och man hade trots kriget investerat i ett nytt centrallaboratorium men man behövde öka försäljningsvolymerna. Yxhult var tvungna att satsa på en omfattande marknadsföring.

När Lättbetonghandboken 1965 kom ut (under den andra teknikgenerationen) hade Yxhult återigen investerat i nya produktionsanläggningar i Kvarnatorp bland annat K-fabriken (kapitel 5). Samtidigt hade politikerna beslutat om att bygga miljonprogrammet. Yxhult såg möjligheter vid denna tidpunkt. Man arbetade hårt med att utveckla bostadsbyggandet i linje med politikernas ambitioner. Tack vare kunskapsutveckling, standardisering och Lättbetonghandboken 1965 kunde Yxhult bygga billiga och bra flerfamiljshus med bra standard. Med facit i hand vet vi att Yxhult kom att bli en stor leverantör vid byggandet av miljonprogrammet.

När Lättbetonghandboken 1993 lanserades har Yxhult fått känna av både med- och motgångar. Bostadsbyggandet har varierat i omfattning men med fortsatt låga nivåer. Ny bygglagstiftning innebar ett utökat producentansvar. För Yxhult gällde det att värna den egna tekniken och i det arbetet var standardisering (Bowker & Star, 2000) och ett typgodkännande av Lbh 1993 viktiga inslag.

Lärande och olika kunskapsformer i arbetet

Arbetet i gjutstationen under den tredje teknikgenerationen kom att präglas av informatisering och textualisering (kapitel 5). Tillgången på löpande driftinformation underlättade analyser av processtillstånd och produkter. För att klara arbetet inom denna typ av materialomvandlande industri måste operatören vara kunnig och erfaren. Tillgången av nya kunskaper ägde rum i det dagliga arbetet och det avgörande för kunskapsutvecklingen var tillgången på utmanande problem. Men det handlade också om hur arbetet organiserades, samarbete mellan befattningar och funktioner hade en gynnsam effekt på förutsättningarna för lärande. Gjutarna under den tredje teknikgenerationen på Yxhult stämmer väl in i den bild som Davidson och Svedin (1999) tecknar av processoperatörer inom materialomvandlande industri (pappersmassa). När operatörerna själva bedömer kvalifikationskraven, skattar man processteori och kognitiv förmåga mycket högt, sociala- och kommunikativa samt manuella krav högt och allmänteori lågt (Davidson & Svedin, 1999, s. 402).

Bergman (1995), Davidson och Svedin (1999) samt Ellström (1992) visade i sina studier att produktionens processlogik påverkade operatörernas arbets- och lärandevillkor. Inom verkstadsindustrin var arbetet mer standardiserat än inom kemisk processindustri. Den viktigaste lärandeformen inom verkstadsindustrin var yrkesutbildning medan den i kemisk processindustri var att delta i det vardagliga arbetet. Trots dessa skillnader var behovet av utmanande problem i arbetet ett kännetecken för kunskapsutveckling oavsett produktionsteknik eller formell organisation (Davidson & Svedin, 1999).

För många yxhultare gick vägen in i fabriken via någon släkting och man kom direkt från folkskolan. Med sig hade man grundläggande läs- och skrivfärdigheter. För att arbeta i tillverkningen räckte dessa färdigheter under lång tid, eftersom daglistor och andra dokument var ganska enkla till sin karaktär. I takt med en förändrad mediering ökade kraven till att också omfatta ett kritiskt förhållningssätt där det gäller att sortera och värdera information (Zuboff, 1988; Säljö, 2005). Men i takt med datorernas utbredning bland annat i fabriken (till exempel i lossningen) kom fler yrkesgrupper än tidigare i kontakt med skrift och andra medieringsformer. I arbetet behövde man använda sig av många olika textuella resurser samtidigt: daglistor, manualer, dataprogram, vetenskapliga rapporter, pdf-filer, myndighetsdirektiv och så vidare. Särskilt tydligt blev det för ingenjörerna. Teknikutvecklingen komplicerade det hela då redskapen ständigt utvecklades och tenderade att bli allt

mer integrerade. För yxhultarna innebar det att man utifrån olika medieringsformer inte bara skulle förstå utan också kunna producera förståelse för sig själv och andra. Läsandet har gått från att vara en begränsad färdighet till att under den tredje teknikgenerationen bli en avancerad förmåga som handlar om meningsskapande aktiviteter i en multimodal miljö. Men det är inte bara läsfärdigheterna som utmanas av nya former för mediering, samma sak gäller för vilka andra kunskaper som i övrigt behövs för att kunna arbeta som processoperatör.

Kraven på processtekniska kunskaper ökade i takt med teknikutvecklingen i gjutstationen. Till en början var anläggningens utrustning och blandningsprocessen ganska enkel. Den halvautomatiska utrustningen under den andra teknikgenerationen var ett resultat av processoptimering. Kvalitetsarbete och den vetenskapsbaserade kunskapen (Gustavsson, 2009) hade på ett mer framträdande sätt kommit in i produktionen bland annat genom precisa mätmetoder och nya arbetsredskap. Den förändrade medieringen gjorde att gjutaren hade svårigheter att följa gjutprocessen och dra lärdomar av inträffade störningar. Det digitala gjutprogrammet innebar en helt ny informationsmiljö där gjutaren fick ingående och detaljerad driftinformation som han skulle kritiskt bedöma och värdera. Karaktäristiskt för arbetet var sedan länge ett detaljerat anläggnings- och systemkunnande men det krävdes också en teoretisk-abstrakt förmåga som handlade om att kombinera praktiskt och teoretiskt kunnande i en digital miljö. Remedieringen innebar att kraven på kognitiv förmåga och sociala kvalifikationer ökade och det märktes bland annat genom den roll som gjutarna fick i kvalitetsarbetet tillsammans med ingenjörerna på laboratoriet. Gjutarna förväntades bidra med erfarenheter så att processen kunde optimeras. Men det var inte bara där det märktes att de sociala relationerna var viktiga. För att komma tillrätta med många störningar och avvikelser var man tvungen att samarbeta. Det kollektiva minnet blev en viktig resurs i problemlösningen. Att delta i dessa aktiviteter var ett sätt att utveckla den egna kompetensen men också att bidra till Yxhults fortlevnad. Fungerade inte samarbetet blev produktionen lidande. Gott omdöme och kritiskt tänkande var viktiga ingredienser i fabriken lagarbete där man arbetade i en mer eller mindre fortlöpande lärsituation. Hjälpjutarens socialisationsprocess var ett sätt att säkerställa denna ordning, en annan var den selektiva rekrytering man ägnade sig åt.

Jag har försökt visa på de krav och förutsättningar för lärande som präglar arbetet som processoperatör inom byggmaterialindustrin. Produktionsproces-

sen är verksamhetsspecifik och för att bli en kompetent operatör krävs lång erfarenhet. Gjutarna talar om ett kontinuerligt lärande. Arbetet präglas av en stor handlingsfrihet men tekniken till trots behövs det fortfarande människor som övervakar och som kan agera vid störningar och avvikelser. Det är i det dagliga arbetet som man utvecklar en processkänsla (Bergman, 1995) och det är där man tillägnar sig institutionens kulturella redskap, resurser som utvecklas och blivit allt mer komplexa till sin karaktär, vare sig de är fysiska eller språkliga. Vilka konsekvenser får denna utveckling av medierande tekniker för socialisation av människor och för utvecklingen av färdigheter?

Skolan är den institution som vi traditionellt förknippar med lärande och utveckling av nya färdigheter. Det är också där som vi tillägnar oss de kulturella redskap som vi behöver för att klara ett arbets- och samhällsliv. Under lång tid var detta oproblematiskt (se till exempel Thång, 2006), men i takt med en högre grad av arbetsdelning och specialiseringen i samhället tillsammans med utvecklandet av nya (fysiska och språkliga) redskap kommer mycket av kunskaperna att bli specifika och institutionaliseras i olika miljöer. Min studie visar att det krävs förutsättningar för lärande även utanför skolans ramar med denna höga grad av arbetsdelning. I själva verket kan vi konstatera att det finns kunskaper som en processoperatör behöver lära sig som faktiskt inte är möjliga att tillägna sig inom ramen för skola och utbildning. Processen, anläggningen och de institutionella resurserna lär man sig i arbetet genom att få tillgång till tolkningsgemenskaper och det är inom ramen för dessa som man lär sig förstå hur produktionen fungerar och vilka kunskaper som redskapen förutsätter för att sättas i bruk. Det är genom långvarig kontakt med arbetspraktiken som hjälpjutaren insocialiseras i kontrollrummets aktiviteter och utvecklar förståelse och kontroll. Ur ett sociokulturellt perspektiv måste man förstå läroprocesser i termer av samspel mellan individ och kollektiv, det rör sig om ett slags ”*koordinationsprocess* mellan människor och kulturella redskap” (Säljö, 2005, s. 229). Samtidigt pågår det en oavbruten teknikutveckling som gör att externaliseringen av kunskaper till fysiska och språkliga redskap blir alltmer påtaglig. Inom byggsektorn är framväxten av ett begreppssystem ett exempel på den omvandling som skett med en ökad språklig differentiering med starka band till vetenskap och teknik. Skriften utgör också en utgångspunkt i de flesta medierande redskap som till exempel mätinstrument, databaser och handböcker. Den transformering som jag beskriver har bäring på fler områden än bostadsbyggande och processindustri och som sådan påverkas den institutionaliserade utbildningen då den i en allt högre grad måste

handla om att förvärva generativa förmågor i stället för specialiserat kunskande.

Att ha insikter om vilken kunskap som är mest givande i relation till det man gör blir en väsentlig del i att veta hur en verksamhet på bästa sätt ska kunna utvecklas. Gustavsson (2009) ser de olika kunskapsformerna (vetenskaplig kunskap, hantverkskunskap och praktisk klokhet) som komplementära med olika funktioner beroende på situation. Den vetenskapliga kunskapen (episteme) utgår från vetenskap, forskning och är uppbyggd under lång tid i denna miljö. Uppfinningen av ånghärdad gasbetong kan räknas till denna kategori men även utvecklingen av nya produkter och produktionsmetoder. Hela arbetssättet i produktionen av Ytong präglas av att vara vetenskapsinriktat där aktiviteter som att mäta, kontrollera och följa upp blir viktiga för organisationens fortlevnad. Hantverkskunskap (techne) handlar om kunskaper i själva hantverket att tillverka Ytong. Den förändrade medieringen med en rad nya kulturella redskap (fysiska och språkliga) har inneburit en informatisering av arbetet. Produktionens komplexitet har inneburit att samarbetet med andra yrkesgrupper har ökat. Hjälpjutarens insocialisering är ett exempel på hur man tillägnar sig nya kunskaper genom att delta i arbetet. Praktisk klokhet (fronesis) handlar om att man utför arbetet på ett dugligt och omdömesfullt sätt. I det sammanhanget blir det viktigt att kunna ställa rätt frågor, tänka kritiskt, argumentera, analysera och samarbeta. Låt oss säga att gjutaren står inför ett driftavbrott där gjutstupet inte går ner utan blandningen ligger kvar i blandaren. Aluminiumpulvret gör att blandningen börjar stelna omgående så det är under tidspress som han utifrån sin processkänsla måste avgöra vilken åtgärd som är bäst i detta läge. Han behöver också veta hur han ska gå tillväga, det krävs en bedömning om det är en korrekt insats och när den i så fall ska sättas in. Det handlar om att göra en värdering utifrån en samlad kunskap eller som Gustavsson skriver ”att veta hur man använder sin kunskap på ett klokt sätt” (2009, s. 84).

Vilka former av lärande är en processoperatör mest betjänt av idag? De ämneskunskaper som operatören behöver är ofta teoretiska och handlar bland annat om kunskaper i teknik (styr- och reglerteknik), matematik (beräkningar) och svenska (dokumentation, rapportskrivning). Hantverkskunskap (techne) består av tillgängliga och möjliga tillvägagångssätt som man kan använda sig av i processtillverkningen och som utgör de processberoende kvalifikationerna (Bergman, 1995). Dessutom krävs det praktisk klokhet (fronesis), en form av gott omdöme för att kunna använda kunskaper och erfarenheter i olika situa-

tioner. Dessa kan sägas motsvara de processberoende kvalifikationer som Bergman (1995) talar om. Bergmans kategorier är direkt kopplande till förutsättningarna för lärande och kompetens inom processindustrin medan Gustavssons indelning är mer generell till sin karaktär. Trots skillnader drar de liknande slutsatser om vilka färdigheter man behöver. De anställda vid Yxhult var på grund av sina kunskaper i mångt och mycket företagsberoende, de hade en hög grad av processberoende kunskaper men en låg grad av processberoende. Vid konkursen hade många av dem stora svårigheter att få arbete, trots lång arbetslivserfarenhet.

Inom processindustrin har arbetet på många håll genomgått en omvandling i och med datorernas inträde. Det är en teknikutveckling som påverkat både individer och organisationer vad gäller ett ökat flöde av information och användning av olika textuella resurser/kulturella redskap. För att individer ska klara kontinuerliga omställningar blir det viktigt att lyfta fram och uppmärksamma lärandets många olika dimensioner i arbetssammanhang, som till exempel teknikbyten. Samtidigt visar studien att de generativa färdigheterna blir allt viktigare för att kunna omvandla informationen till kunskap i arbetsprocesserna och på så sätt bidra till sin egen och verksamhetens utveckling.

Några reflektioner

Lärande i arbetet har kommit att bli en stor och viktig fråga för många företag och organisationer och för samhället i sin helhet. Förhoppningarna handlar om att lärande som äger rum i det dagliga arbetet också ska leda till utveckling av ny kunskap och kompetens (Ellström & Hultman, 2004). Men intresset från företagets håll präglas i många fall av att vara instrumentellt och styrt av kortsiktiga affärsmässiga intressen (Svensson, 2005). Utbildning kan betraktas som en ekonomisk investering med ett individuellt ansvar (Gustavsson, 2009). För enskilda individer handlar det om att vara flexibla, anställningsbara och att ansvara för det egna lärandet (Gustavsson, 2010).

Att tala om pedagogik och lärande i arbetet i ett företagssammanhang av det slag jag studerat förefaller för många ovant och det gäller både personalfunktionen och ledningen. Fackliga företrädare och ledning har en viktig roll i att uppmärksamma och legitimera lärandefrågor samt skapa förutsättningar för lärande i det dagliga arbetet (Ellström & Hultman, 2004). Driftsättningen i autoklavstationen men också satsningen på helväggselementfabriken visade att både ledning och fackliga företrädare inte var medvetna om de möjligheter till

lärande som dessa två investeringar innebar för yxhultarna. Pedagogik och kunskapstradering är inte längre en fråga bara för skola och utbildning. Det handlar i allt större utsträckning också om lärande i arbetslivet och för deltagande i samhällslivet. Att utveckla pedagogisk kunskap om lärande och dess beroende av miljön innebär utmaningar och möjligheter (Ellström & Hultman, 2004). Yxhult var ett företag med gamla anor inom traditionell svensk basindustri. Den manliga dominansen var stor, så också medvetenheten om klass. Å andra sidan låg man under lång tid i forskningens framkant vad gäller bostadsproduktion, detta hade inte varit möjligt utan betydande satsningar på en långsiktig kunskapsutveckling med innovativt lärande vare sig det gällde arbetsmetoder i produktionen eller nya produkter. Det finns en dubbelhet i detta skeende. Teknikbytet i autoklaverna och investeringen i den nya helväggsfabriken visar på hur kunskap blivit en vara. Driftsättningen illustrerar hur leverantörerna till synes var måttligt intresserade att dela med sig av sina kunskaper. Båda dessa produktionssatsningar hade kunnat innebära olika former av lärande för yxhultarna. Viktigt att betrakta dessa ”vanliga” aktiviteter inom industrin som utbildningar och möjligheter till lärande och att de som sådana också ingår i ett större sammanhang där kunskaper och färdigheter ändrar karaktär (Svensson, 2005). Man identifierade inte dessa aktiviteter som lärandetillfällen och gick på så viss miste om att utveckla ny kunskap och kompetens som hade varit värdefull för de enskilda individerna men också för företaget.

Svensson (2005) ser det som allt viktigare att ta sin utgångspunkt i arbetstagarna när det gäller att underlätta kvalificerat lärande. Arbetet i gjutstationen är ett exempel på en arbetssituation som blivit alltmer komplex. Om lärande ses som en del av det dagliga arbetet, hur ser då relationen mellan den lärande och lärandemiljön ut? Ett steg för att belysa denna fråga togs i mitten av 1990-talet då man på Yxhult utvecklade ett bedömnings- och kompetenssystem (kapitel 5) som innebar att man formaliserade arbetet med de anställdas kompetensutveckling i K-fabriken. Det var personalchefen som ansvarade för detta arbete som även pågick under den tid jag bedrev fältarbete. En följd av detta arbete var att man i produktionen började tala om kompetens och vad som skiljer de olika arbetsuppgifterna åt, detta var något nytt. Arbetet vid de olika tillverkningsmomenten i K-fabriken synliggjordes på ett nytt sätt när arbetsuppgifterna kom på pränt. I gjutstationen var dessa arbetsbeskrivningar föremål för diskussioner mellan yxhultarna. Kompetenssystemet bidrog därmed till att man i K-fabriken utvecklade ett gemensamt språk.

För att sammanfatta det hela så har jag i den här studien visat att Yxhult var en viktig pusselbit i realiserandet av folkhemstanken, det var ett ömsesidigt samspel med många vinnare. Yxhult arbetade hårt och innovativt för att utveckla och industrialisera bostadsbyggandet. Med hjälp av (ingenjörskunskaper fann man lösningar som bidrog till välfärdssamhällets uppbyggnad. Inom byggsektorn växte det fram ett nytt begreppssystem med en medierande funktion. Det är begrepp och termer som underlättar koordinationen av bostadsbyggandet och i takt med kunskapsutvecklingen inom området blir de alltmer sammansatta och utförliga. Samarbetet med forskningen gjorde att Yxhult tidigt blev en kunskapsbaserad industri där kvalitetsarbetet var i fokus och resultatet visade sig bland annat i form av standardiseringar och utvecklandet av Lättbetonghandboken. Den vetenskapliga kunskapen, som ingenjörerna kan sägas representera, var under lång tid överordnad den praktiska yrkeskunskap som gjutarna och autoklaverarna besatt. Men teknikutveckling och framväxten av nya digitala redskap har påverkat och utmanat arbetsprocesserna i fabriken. En datoriserad produktion (som på Yxhult) förutsätter att det finns erfarna processoperatörer som i vardagen med hjälp av avancerade redskap bidrar till bostadsbyggandet. Man kan säga att folkhemmet och Ytong ömsesidigt var med i skapandet av varandra. Genom kunskapsutveckling når kraven på processoberoende kvalifikationer också de som i en mer omedelbar mening bedriver produktionen som till exempel gjutare, hjälpgjutare och autoklaverare. Redskap som tidigare var ingenjörernas blir också en del av deras arbetsprocesser.

Några metodologiska reflektioner över studiens styrkor och svagheter

Den fallbaserade metodik som jag har använt mig av påminner om den så kallade kontextuella analysen (Marton & Svensson, 1979; Svensson, 1976, 1986). Det som utmärker ansatsen är uppmärksammandet av de ömsesidiga relationerna mellan delar och helhet i det studerade fallet. Att studera förutsättningarna för lärande inom processindustrin i stort, och i kontrollrummet mer specifikt, låter sig inte göras utan att också ta med verksamhetens omgivning i bilden. Delstudie tre som beskriver byggsektorns omvandling utgör dels en delstudie av framväxten av kulturella redskap inom byggsektorn, dels en bakgrundsbeskrivning och ett sammanhang för de två första delstudierna. Syftet är att visa på komplexiteten inom bostadsbyggandet med framväxten av många inflytelserika aktörer. Bostadsbyggandet genomgick en betydande institutionalisering. Det historiska perspektivet återkommer i delstudie ett och två och då handlar det om ingående beskrivningar av den omvandling som många av våra arbetsplatser genomgått eller genomgår i och med datoriseringen. Det är utifrån dessa ingående redogörelser av likheter och skillnader som man kan skapa en förståelse för och åstadkomma generaliseringar kring det undersökta objektet.

När det gäller val av metoder har forskningsfrågan varit styrande och jag har använt mig av multipla tekniker och källor. Olika källor ger möjlighet att pröva informanternas utsagor och i mitt fall har det varit viktigt då många av intervjuerna rörde aktiviteter och händelser som låg långt tillbaka i tiden som i fallstudie ett. Under min tid på fältet samlade jag olika slags dokumentation (rapporter, instruktioner, vykort med mera) som jag träffade på, en del var mer relevant än andra vid insamlingsstillfället. Så här i efterhand kan jag konstatera att en del av detta material kom att bli betydelsefullt i analysarbetet. Jag tog också en rad egna bilder och tillsammans med videoupptagningen blev dessa viktiga i analysarbetet. Ett arbete som förövrigt kan karakteriseras av växelverkan mellan individ- och samhälls nivå, där materialet av den anledningen fått olika status.

Min prioritering har varit djup framför bredd och det har styrt valet av arbetssätt. Att arbeta fallbaserat är, i jämförelse med många andra, en tidskrävande metod, men fördelarna väger tyngre än nackdelarna. Därför bör metoden och resultaten prövas för andra fall och branscher. Slutprodukten har

blivit en rik och detaljerad beskrivning av arbete och arbetets villkor inom processindustrin i ett historiskt perspektiv. Förändringen utgör ett samspel mellan en teknisk utveckling och politiska, ekonomiska, sociala och organisatoriska drivkrafter.

Implikationer för fortsatt forskning

Avslutningsvis ska jag blicka framåt och visa på några möjliga områden för fortsatt forskning.

Den transformering av arbetsplatser som införandet av ny produktionsteknik innebär är ett ständigt pågående projekt inom en rad olika verksamhetsområden inte bara processindustrin som jag studerat. Mötet mellan leverantören/driftsättare och kunden/användare har inneboende motsättningar – spänningar i aktivitetsteoretisk bemärkelse. Leverantören vill sälja ny teknik och utbilda användarna i en sådan omfattning att de klarar tekniken. Samtidigt vill man genom ett serviceavtal knyta upp kunden för att garantera långsiktiga inkomster. Kunden blir genom serviceavtalet beroende av leverantören. Tillvägagångssättet ser i stort sett likadant ut oavsett omfattningen på investeringen eller verksamhetsområde. Incitamenten för kunskapsdelning från driftsättarna blir i detta läge en intressant fråga. Flera forskare, bland annat Davidson och Svedin (1999), Gustavsson (2010) och Zuboff, (1988), har i likhet med mig visat att teknikinvesteringar inom processindustrin kan utgöra en möjlighet att utveckla yrkeskunnandet. Att se sådana förändringar som möjligheter till lärande, och att föra in olika kompetenser och praktikgemenskaper i processen, kräver ett strategiskt tänkande hos organisationen där inte enbart teknik utan också kompetensutveckling tas med i ekvationen.

Summary

Background

The starting point for this study is an interest in how physical work in process manufacture in the construction industry has been transformed through the introduction of new technologies and new tools. A related interest is what such changes imply for learning at individual and collective levels at the workplace. During recent decades the development of production systems has transformed the working environment and the nature of work for groups and individuals. Some skills have been preserved, others have disappeared and new ones have appeared. This transformation of work practices, of course, is not specific to the process industry or the construction sector, it is more general than that. A prominent feature of these changes is an increasing use of textual and digital resources in work practices and in the coordination of production. To document and analyse this transformation of work processes, and the learning that follows, I have conducted a case study.

Yxhult is an old company within the construction sector. Since 1929 the company has manufactured light concrete for housing. Yxhult is a company that has experienced both considerable success and severe difficulties during its existence. As a mass production company, Yxhult has been an important contributor to this industrial sector and a major player locally, regionally and also nationally (Byttner, 1968; Julin, 1963). Parts of the company that are central to the production of Ytong, the foundry and the autoclaving, was studied in this thesis. The analyses show that the technological development can be described in terms of three generations of technology, which have been studied in depth. This evolution of technologies implies that the work process has gone from being essentially manual to becoming computerized.

Aim of the thesis

The purpose of this dissertation is to study how knowledge and learning conditions change as new technologies are developed and introduced into the process industry.

At a more precise level, the research questions are as follows;

- How does work change when new technologies are introduced in the production, and when the work is characterized by the use of different forms of linguistic and textual resources?
- What role will the new mediating tools have in shaping the nature of work?
- What skills will be central to process work of the kind carried out in the construction industry during different technology generations?
- What kind of learning emerges when information technology is introduced and new instrumental and control systems (I&C system) are commissioned?

The thesis consists of three parts that refer to different aspects of the production process:

- The work resulting in the first part of the thesis was carried out in the foundry. This empirical study documents how the manual work of founders has been transformed into a work process that is now carried out in a control room by means of an instrumentation and control system (I&C system). This implies that the work environment is physically separated from the production site where the mixture and foundry equipments are situated. Through the use of digital mediating tools and the representations built into these, the founder controls the production process through symbolic resources.
- The second part of the study shows how information and communication technologies (ICT) are deployed as a new resource in the workplace. In this part of the research, I have followed the commissioning of an I&C system. This change of technology meant that the control panel was replaced by a new digital tool – an I&C system. The environment of the autoclave workers was transformed when moving

into a control room. The process of preparing and implementing the I&C system is described.

- The third part of the work describes the emergence of increasingly sophisticated categorizations and standards as coordinating resources in the construction sector. These changes in turn affect the work processes in the production. A central resource for Yxhult is *Lättbetonghandboken* (The light concrete handbook), which presents detailed instructions of housing construction using Ytong. Such textual resources play an important role at all levels in the production.

Theoretical framework

Previous research about work in the context of process industries

Shoshana Zuboff's investigation from 1988 has long been considered as the classical study of information technology in the work place. The study was an in-depth, multi-year study of work conditions in the process industry when implementing information technology. Zuboff described the duality of IT as an informing and an automating technology. One consequence Zuboff observed was the abstraction of work and the need for upgraded intellectual skills in the informed workplace. The effect of new technology regarding qualifications and cooperation was also something that Bergman (1995) pointed at in his study of process operators. He pointed at two different categories of qualifications that are relevant in this context; those that are process dependent and those that process independent, respectively. The first category includes such skills as sense and knowledge of the materials, knowledge of plants, the machinery and the other equipment used. The process independent qualifications are of a more general and generic character and therefore transferable to other areas. These include flexibility, technical intelligence, capacity for abstraction, technical sensibility and responsibility.

Situated learning in the workplace

The socio-cultural/socio-historical perspective on learning and knowledge focuses on how knowledge and skills are produced and reproduced in society (Vygotsky, 1934/1986; Wertsch, 1991; Säljö, 2000, 2005). Fundamental to

such a perspective is the interest in a) mediation of human actions through various tools, and b) the institutionalization of knowledge and skills. People interact with the world around them through mediating tools (Säljö, 2005). Mediating tools are externalizations (Donald, 1991) of human insights and knowledge that have been implemented into cultural tools (see Säljö, 2005, p.28). The tools can be understood as a form of reification (Wenger, 1998), and through the emergence of such resources knowledge in practices becomes distributed between the cultural tools and the individual. When developing new physical artifacts, as in the case of a new I&C-system, it is, however, not possible to reify all existing knowledge about how to coordinate an activity. Some aspects of the knowledge are always left to the participants to take care of (Wenger, 1998, p 63).

Wenger outlines a social theory of learning that emphasizes the social dimensions of the learning process. His interest is primarily in learning at the workplace. The tradition of situated learning (Lave, 1988; Chaiklin & 1993; Lave & Wenger, 1991), focusing on the role of communities of practice (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998), may be seen as a continuation of some of the basic ideas of a socio-cultural and social perspective on knowledge, learning and socialization. Learning in the situated perspective takes its point of departure in the active participation by members of a specific social practice as they appropriate knowledge and skills. The construction of identities takes place in relation to the community (Lave & Wenger, 1991). As a concept, the notion of communities of practice relates to a larger social group participating in joint operations at the organizational level (Wenger, 1998). It can thus be a work group, a department, or an entire work place such as one of the factories analysed in this research. Important dimensions of communities of practice are their historical roots, and the social context for work and collective action they represent. Wenger sees language as the most important collective resource, and he emphasizes the social dimensions of learning. From an analytical point of view, a community of practice has two significant components: participation and reification (Wenger, 1998). A boundary object is a special form of mediating tool. Boundary objects are often the solution to a problem within the organization in the sense that different groups of participants can make use of them for their respective purposes (Star; 1988; Star & Griesemer, 1989; Wenger, 1998). A boundary object is thus a kind of glue that allows different business areas or border practitioners to interact and evolve as Wenger (1998) argues.

Method

The case-based analysis on which this study is built originated in considerations similar to those that characterize what Marton and Svensson (1979) and Svensson (1976, 1986) refer to as contextual analysis (Marton & Svensson, 1979; Svensson, 1976, 1986). Choosing a case-based approach represents a position with regard to the perception of how best to develop new knowledge about human activities (Svensson & Doumas, 2013). Following this logic, contextual thinking (Svensson, 2005) should be a consistent theme running through the analytical approach of case-based research. “A case-based analysis means that data of each case are considered together, in relation to each other and within the case as a whole” (Svensson & Doumas, 2013, p, 445). It is from these detailed descriptions of the similarities and differences that one can create an understanding and provide generalizations about the investigated object. When it comes to data collection, the research issue must guide what methods can be used. Since the contextual dimension must always be alive in the analysis, it is a strength to make use of multiple techniques and sources.

The research problem formulated above implies that the researcher has to spend time in the field for an extended period. I have followed the work at Yxhult from January 2000 to April 2003, approximately nine weeks. My research is based on various and complementary methods. The aim has been to capture different dimensions of the work at the company. Through participant observation, I followed the work of the factory more generally. In addition, I conducted interviews with 25 employees and retired employees at Yxhult. As a further step and to be able to follow detailed work in the foundry. I used participant observation with video recording to document the activities in the control room. I have participated in two authentic commissionings of the I&C system acquired. An additional element in the data collection consists of archival studies of annual reports, staff reports, manuals and other documentation. I have also had access to photographs from Yxhultbygdens Kultur och Hembygdsförening (the district’s culture and memory association).

Results

Part 1 – The work of founders through three generations of technology

Changes in work tasks – There have been dramatic changes in the production environment in which Ytong has been manufactured. As a consequence, the work of the founders has changed as well. During the first generation of technology (1942), tasks in the manufacturing process were well defined and every profession had its own responsibilities and performed their work relatively independent of other professionals. Later, during the second and third generation of technologies, and in line with increased demands for quality and process optimization, the work as a founder became increasingly characterized by collaboration and collective problem-solving based on the production system logic. Integrated manufacturing systems place increasing demands on process knowledge, analysis, problem solving, self-determination and cooperation and understanding of the entire production process from an organizational perspective. From using mainly “process dependent knowledge” in 1942, the work of founders in the most recent configuration also includes a wide range of “process independent knowledge” (cf. Bergman, 1995).

Mediation and new cultural tools – During the first production technology that I have studied, the founder worked alone in a dirty and dangerous environment in which he used mechanical devices to manually mix mass on a routine basis. Mediation took place through physical actions and the senses. During the second generation of technology (1966), the founder worked in the production hall. The physical distance to the foundry equipment increased and mediation took place via the control panel where he performed his duties. With the third generation of technology (1996), the founder moved into the control room. Here he carried out his work via an I&C-system and a range of digital representations. In this new computer-mediated environment work is about monitoring the production process and interpreting, verifying and predicting disorders. The work requires a thorough knowledge of the process, the plant but also of the digital tools and how they mediate production. Knowledge and skills are mediated via text and technology in a different way than before, and the linguistic control of production via texts becomes apparent during the third generation of technology. These new cultural tools

are technologies that – in the words of Zuboff (1988) – informate practice and makes the work more text based.

The control room as an arena for learning – The knowledge that existed about the foundry process during the first technology generation was defined through the founder's own role and responsibilities during the production. Gradually, his work has become integrated into a continuous production system where digital information systems play a vital role. It was in this environment that the founder was able to a) maintain his process knowledge, and b) make new experiences. The automation and computerization have meant that the production process runs smoother and with better quality than before. But fewer downtimes, paradoxically, means fewer learning possibilities. To sustain the individual and collective skills, shared storytelling in ongoing conversations is increasingly important for the exchange of experience and knowledge. The establishment of collective expertise and a collective memory in such settings provides a basis for learning and identity formation. Talk is an important and basic form of linguistic control, and the foundry station with its coffee machine is an important meeting place where people talked about their work and previous experiences.

Creation of professional identities – Unique production processes, such as those that characterize Ytong, involve special conditions when it comes to appropriating production history and tools. Learning the manufacturing process is done by participating in the relevant community of practice and it has been so for a long time. During the first generation of technology, the introduction to the work was an *ad hoc* activity that took place during a few days. The work was quite simple in nature. The physical proximity to the production process disappeared in the second generation of technology as the mediation took place through text and technology. From a learning point of view, the control panel design presented some challenges. The control panel did not provide the founder with detailed information (weight, mixing time) about the process. The limited availability of information changed radically during the third technology of generation and the training period was extended to 1500 hours. During that time, the help founder⁷⁶ went from being a novice to being an experienced founder in the control room. Learning is a situated activity (Lave & Wenger, 1991) where the help founder eventually becomes a skilled

⁷⁶ The help founder assisted the founder in the foundry station.

practitioner. The socialization involves working together with others participants to appropriate a new social identity as a founder.

Part 2 – Introduction of a new digital tool in work practices

Conditions for boundary practices – The introduction of the new I&C system was a part of the systematic quality work and, as such, an initiative by the management in collaboration with the engineers at Yxhult. The commissioning was divided in two parts; one was to implement the I&C system and the other part was to train the autoclave workers. The commissioning was an activity for a limited period of time. The boundary practice consisted of participants from different practices; autoclave workers, commissioners, engineers and plant management. The commissioning implies that a boundary practice was established, where the various players were entering the practice with different types of expertise and different positions of power.

A transformation of work tasks of autoclave workers – The boundary practice was characterized by an imbalance in power, where engineers and commissioners had an advantage at the expense of autoclave workers. The autoclave workers participated in a limited fashion despite their many years of working experience. The introduction of the system was not an obvious learning opportunity for the autoclave workers. The autoclave workers skills were not discussed in relation to I&C system and its affordances. Nor were they invited to talk with the other practitioners about the commissioning as an activity. The autoclave workers were given instructions on the relevant hand grips for using the software, but there was no exchange of experience between participants (commissioners and autoclave workers/operators). The autoclave workers found it difficult to develop any ownership in relation to the new tool during the commissioning. Their opportunities to develop new professional identities were limited since the focus was on getting the I&C system up and running. The training was secondary.

Part 3 – Lättbetonghandboken (Light concrete handbook) and standardization

Outsourcing of collective knowledge and the emergence of institutional categorizing system – One significant aspect of technological development is the emergence of new concepts and standards that are built into the tools in reified form. This development has contributed to making the work processes more text-based. Written instructions and manuals have come to play an important role in the construction industry, and through such resources, grounded in the development within engineering and science, much of the knowledge that was previously implicit or specific to a certain group has been made explicit. The manuals and instructions can be said to reify the collective knowledge developed through systematic quality work for many years at Yxhult but also in the construction sector as a whole. Standardization has also been an element in internationalizing the sector.

Lättbetonghandboken and standardization – Yxhult early on started with advertising and other information for marketing purposes. During the first generation of technology, the company launched a brochure, *Ytong den fulländade lättbetongen* (Ytong the perfect light concrete), in 1942. The target group was broad and the language used was accessible to many readers. The graphic design varied with many pictures and photographs. The instructions were simple. The economic arguments for using Ytong were given considerable space. The brochure can be seen as a precursor to *Lättbetonghandboken 1965* (Lbh 1965). When Yxhult introduced Lbh 1965, it had a major impact throughout the construction sector. The launch coincided with Yxhult's investments in a new production site, the K- factory (the second generation of technology). Lbh 1965 represents an educational approach, and the target group was people familiar with the construction sector. The handbook shape was uniform and the structure consistent, and the language was more scientific. The last printed version of the manual appeared in 1993. *Lättbetonghandboken 1993* (Lbh 1993) stands out as a regular handbook and it was standardized. The text structure is based on function rather than on specific products. The text is abstract with an elaborate scientific terminology. *Lättbetonghandboken 2002* is similar to Lbh 1993 in many respects, but it was put on the Internet and may thus be accessed continuously. These manuals reflect the standardization work carried out in the construction and housing industry. Cultural tools such as *Lättbetonghandboken* have served as significant textual

resources in the efforts to coordinate housing construction and this applies both to products and processes. The manuals can be said to reify the collective knowledge developed through systematic quality work over many years at Yxhult.

Coordination of activities and collaboration between activity systems –

The use of linguistic categories and concepts in construction industry affects the way people think and act. As resources they form a collective memory that can be shared by many and without which, production and housing construction could not be coordinated. The linguistic categories and concepts that emerged as a result of knowledge and understandings between actors serve as collective resources in daily practices at many levels. In the transformation of the construction industry these actors have been numerous and they have represented a range of interests: the state, politics, diverse interest groups, banks, academics, trade unions and various professional groups.

In the process industry work in many places has undergone a transformation due to the increasing use of computers. Digital technology has affected both individuals and organizations in terms of an increased flow of information and use of the various textual resources/cultural tools. For individuals to cope with continuous changes, it becomes important to highlight and draw attention to the fact that learning has many different dimensions in work settings, such as technology changes. The study shows that the generative skills are becoming increasingly important for the individual in order to be able to convert the information into knowledge in the work processes and thus contribute to the development of production.

Discussion

At work, encounters between and within different practices represent important arenas for meaning making, problem solving and for developing new skills. Lave and Wenger argue that “learning is an integral and inseparable aspect of social practice” (Lave & Wenger, 1991, p.31) and for this reason learning is a central part of our identity formation. A boundary practice of the kind I have described (the commissioning of an I&C system) may represent important contexts for learning. A commissioning is an activity under special circumstances where different practices meet to collaborate. Implementation and training take place while the production is running. Everything happens for a limited period (two weeks) and under time pressure. The new digital

program was part of the company's quality work. As a boundary object, the I&C system serves as a standardized reification that coordinates activities (Star, 1988, 2010). The introduction of a new I&C-system transforms working practices permanently, and, thus, individuals need to develop new skills and new identities.

The results showed that the learning activities (when considering the involvement of the autoclave worker) were limited despite the new mediating tool and a radically new information environment in the control room. From a management perspective the commissioning went well. The significance of the engagement of the users in the design process is well known from the research literature. To achieve engagement and learning, users must be involved. Or, as Wenger puts it, "the relationship between the practices of design and the practices of use" (1998, p 108) must be considered when reorganizing work practices. The lack of training related to changes of technology is something that Zuboff (1988) noted and my observations corroborate what she reported. Zuboff's explanations are about leadership and managers that underestimate the skills associated with mastering digital technologies. Integrating different forms of industrial developmental work (work organization, production and training) can provide opportunities for learning at work (Ellström, 1992; Nilsson, 2003).

The technological development in the foundry has also changed the learning conditions for the founder and the help founder during the three generations of technology (1942, 1966, 1996). Legitimate peripheral participation (Lave & Wenger, 1991) is a concept that can be used to describe the participation processes by which a newcomer learns the practice tools and the relevant parts of the history of an activity. Apprenticeship involves creating organizational conditions for learning through participation and identity change within a community of practice. It is during the daily practices where one learns to master the cultural tools of the institution. Learning is seen as a dynamic process taking place in situated activities (Lave & Wenger, 1991). The introduction of the help founder eventually became a formal training activity for an extensive period, 1500 hours (almost a year). During that time, he would acquire skills which include the development of what Bergman (1995) calls a "process feeling". In the process industry apprenticeship has been the established form for qualifying newcomers (Bergman, 1995) and at this point Yxhult does not differ from many other businesses. When it comes to the

kind of skills learned, Yxhult prioritized process- and company-specific skills over the more general production independent skills (Bergman, 1995).

During the period that I have followed, the building and construction industry has become a complex activity with many actors. To coordinate building processes a specific terminology with many new and informative concepts has developed. *Lättbetonghandböckerna* and other instructions bear witness to an increasing need for information exchange between different practices (Bowker & Star, 2000) in the building- and manufacturing process. Standards are described by Bowker and Star (2000) as central to an organization's knowledge. The purpose of standardization was to coordinate and assure the quality of the construction process and the products. Yxhult contributed significantly to the standardization process and the knowledge that preceded the different standards eventually adopted. As cultural tools, standards have become increasingly important to coordinate activities within the activity system. The emergence of standards can also be seen as a form of collective learning that characterizes the entire activity system, which serves the needs of many actors simultaneously. Standards affect such as work quality, construction planning and construction period, financing and much more.

Training is no longer a matter just for schools and education. It is also about learning at work and for participation in community life. To develop knowledge about learning and its dependence on the environment presents challenges and opportunities (Ellström & Hultman, 2004). Yxhult was a company with a long history in a traditional type of Swedish industry. Yxhult was at the forefront of research in terms of housing construction, this would not have been possible without the substantial investment in a long-term development with innovative learning whether it involved processes or new products. However, engagement in developing the industry, the products and the standards of the activity system did not imply that one included all members of staff in such projects. In the digitization of the production that I followed, some of their core staff – the founders – were largely left outside the reorganization of the work practices. They were spectators rather than participants in this decisive transition process.

Referenser

Tryckta källor från Yxhult AB (inbegriper även tidigare företag)

- Byttner, A. (1968). *YTONG. Yxhults historia del II*. Örebro: Hällabrottet.
- Julin, H. (1963). *Yxhult: en historik om bygd och industri: Skildringen avser tiden intill 1912 på uppdrag av framlidne direktör C. Aug. Carlén*. Örebro: Yxhult Stenhuggeri AB.
- Lind, S. (1938). *Yxhult 1878–1938: minnesskrift till Yxhults Stenhuggeri Aktiebolags 60-års dag den 3 juni 1938*. Stockholm: Yxhult Stenhuggeri AB.
- 25 år YTONG 1929–1954: en berättelse i ord och bild om ett byggnadsmaterial. (1954). Stockholm: Ytongbolagens reklamavdelning.
- Ytong AB 100 år. (1979). Örebro: Ytong AB.
- Ytong: nutidens och framtidens byggnadsmaterial. (1942). Yxhults Stenhuggeri AB, Ånghärdad Gasbetong AB, Ölands Gasbetong AB. Stockholm: Yxhults försäljnings AB.
- Ytong 50 år. (1929). Örebro: Yxhult Stenhuggeri AB.
- Välkommen till YTONGBOLAGEN. Informationsbroschyr. Ej daterad.

Informationstryck avseende lättbetong

- Ytong den fulländade lättbetongen. (1942). Yxhult Stenhuggeri AB.
- Ytong-bus stenbus i byggsats. (1961). AB Ytonghus. Katalog för småhus.
- Ytongbus. Yxhult AB. Katalog för småhus. Ej daterad.

Lättbetonghandboken i olika upplagor

- Alén, L., Funke, K., & Pernrud, E. (Red.). (1978). *Lättbetonghandboken 1978*. Stockholm: Lättbetong AB.
- Dahl, G., Ekefjärd, R., Erlandsson, B., Jansson B. F., Nilsson, Å., & Nygren, K. (Red.). (1993). *Lättbetonghandboken*. Sundbyberg: Siporex AB och Yxhult AB.
- Dunger, I. (Red.). (1965). *Lättbetonghandboken 1965*. Stockholm: AB Lättbetong.
- Okänd. (1974). *Lättbetonghandboken*. Stockholm: Lättbetong AB.

Intervention av *Lättbetonghandboken* nerladdad 2002-04-15 via Yxhults AB hemsida.

Ytongpriset

Ytongpriset 1974. Arkitekturpris instiftat av Ytongbolagen. Presentation av vinnande byggnation.

Ytongpriset 1975. Arkitekturpris instiftat av Ytongbolagen. Presentation av vinnande byggnation.

Ytongpriset 1976. Arkitekturpris instiftat av Ytongbolagen. Presentation av vinnande byggnation.

Ytongpriset 1977. Arkitekturpris instiftat av Ytongbolagen. Presentation av vinnande byggnation.

Tidskriften Lättbetong

Bergman, G. (1960), *Lättbetong* nr 1–4 årgång 2.

Bergman, G. (1961), *Lättbetong* nr 1–4 årgång 3.

Bergman, G. (1962), *Lättbetong* nr 1–4 årgång 4.

Bergman, G. (1963), *Lättbetong* nr 1–4 årgång 5.

Fotografier i arkivet hos Yxhultsbygdens Kultur- & Minnesförening

Tidningsartiklar från Yxhultsbygdens Kultur- & Minnesförening

En ny och betydelsefull industri i Närke. *Örebro Dagblad*. 1929-10-03.

Kvarntorp tar upp annan produktion. *Nerikes Allehanda*. 1965-03-23.

Personligt

Erik Carlén, Hällabrottet, in memorian. *Nerikes Allehanda*. 1986-12-03, 1986-12-10.

Bertil Carlén, Hällabrottet, in memorian. *Nerikes Allehanda*. 1983-06-21, 1983-06-22; DN. 1983-06-23.

Otryckta källor

Yxhult AB Arkiv

- Funktionsbeskrivning autoklavutrustning. Yxhult AB. 2000-06-08.
 Personalförteckning K-fabriken. Yxhult AB. 2000-05-24.
 Personalrapport. Yxhult AB. December 1996.
 Lönesystem personalavdelningen. Yxhult AB. 2001-01-01.
 Offert angående autoklavombyggnad. Schneider Elektric. 2000-03-02.
 Operatörsmanual. Schneider Elektric. 2000-07-21.
 Operatörsmanual. Systemelektro. 2000-08-01.
 Styrelseprotokoll. Yxhult AB. 1992–2002.
 Protokoll för projektmöte angående autoklavstyrning. 2000-05-05.
 European Standard. (2002). Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete. CEN/TC 177. Daterad 2002-11.

Årsredovisningar enligt nedanstående förteckning:

Företag	Årtal	Form	Arkiv
Yxhult Stenhuggeri AB	1879–1964	otryckt	F.d. Yxhult AB arkiv, Ramsten innehar kopior av delar av vissa årsredovisningar.
Ytong AB	1964–1965	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1965–1966	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1966–1967	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1967–1968	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1968–1969	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1969–1970	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1970–1971	tryckt	Arkivcentrum
Ytong AB	1971–1972	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult AB	1972–1973	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult-gruppen	1973–1974	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult-koncernen	1974–1975	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult-koncernen	1975–1976	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1976–1977	tryckt	Arkivcentrum

Yxhult	1977–1978	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1978–1979	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1979	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1980	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1981	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult-koncernen	1982	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult	1983	tryckt	Arkivcentrum
Yxhult AB	1984	otryckt	Arkivcentrum
Yxhult AB	1985–2002	otryckt	Plena AB

Litteratur

- Abrahamsson, K. (2002). Generalister och specialister på morgondagens arbetsmarknad. En efterskrift. I K. Abrahamsson, L. Abrahamsson, T. Björkman, P-E Ellström & J. Johansson (Red.), *Utbildning, kompetens och arbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Abrahamsson, K., & Heldmark, T. (Red.). (2004). *Var står svensk arbetslivsforskning?: Lägesbild och framtidsanalys*. Stockholm: FAS.
- Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Learning at the Boundary: An introduction. *International Journal of Educational Research*, 50(1), 1-5.
- Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of Educational Research*, 81(2), 132-169.
- Anderson, B. (2000). Where the rubber hits the road: notes on the deployment problem in workplace studies. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Antman, P. (1996). *Olof Palme och välfärdsstaten*. I P. Antman & P. Schori (Red.), *Olof Palme: den gränslöse reformisten* (ss. 11-122). Stockholm: Tiden.
- Antman, P., & Schori, P. (Red.). (1996). *Olof Palme: den gränslöse reformisten*. Stockholm: Tiden.
- Arbetsarkivstyrelsen (1990). *Från yrkesfara till arbetsmiljö: Yrkesinspektionen 100 år 1990*. Solna: Arbetsarkivstyrelsen.
- Aronsson, G. (1991). Organisation, teknik och kvalifikation. I L. Lennerlöf (Red.), *Människan i arbetslivet: Beteendevetenskaplig arbetsmiljöforskning* (ss. 179-201). Uddevalla: Allmänna Förlaget.

- Aronsson, G., Hellgren, J., Isaksson, K., Johansson, G., Sverke, M., & Torbiörn, I. (2012). *Arbets- och organisationspsykologi: individ och organisation i samspel*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Arvidson, L. (1985). *Folkbildning i rörelse pedagogisk syn i folkbildning inom svensk arbetarrörelse och frikyrkorörelse under 1900-talet: en jämförelse*. Malmö: Liber.
- Aspling, S. (1988). *100 år i Sverige. Vägen till folkhemmet*. Stockholm: Tiden.
- Bannon, L. (1991). From human factors to human actors: The role of psychology and human-computer interaction studies in system design. I J. Greenbaum & M. Kyng (Red.), *Design at work: Cooperative design of computer systems* (ss. 25-44). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bannon, L. (2000). Situating workplace studies within the human-computer interaction field. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 230-241). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bannon, L. (2011). 20 “Years a-growing”: Revisiting from human factors to human actors. I H. Isomäki & S. Pekkola (Red.), *Reframing humans in information systems development: Computer supported cooperative work, 201* (ss. 181-188). London, UK: Springer Verlag.
- Barton, D., & Hamilton, M. (2005). Literacy, reification and the dynamics of social interaction. I D. Barton & K. Tusting, (Red.), *Beyond communities of practice: Language, power and social context* (ss.14-35). Cambridge, UK: Cambridge University Press,.
- Barton, D., & Tusting, K. (Red.). (2005a). *Beyond communities of practice: Language, power and social context*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Barton, D., & Tusting, K. (2005b). Introduction. I D. Barton & K. Tusting (Red.), *Beyond communities of practice: Language, power and social context* (ss. 1-13). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Barton, D. (2007). *Literacy: an introduction to the ecology of written language*. Malden, MA: Blackwell.
- Bazerman, C. (Red.). (2008). *Handbook of research on writing: History, society, school, individual*. New York, NY: Lawrence Erlbaum.
- Billett, S. (2007). Including the missing subject: placing the personal within the community. I J. Hughes, N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (s. 55-67). London: Routledge.
- Bengtsson, S. (Red.). (1998). *Byggnadsämnesförbundet 90 år 1908–1998*. Arlöv.

- Berggren, H. (2010). *Underbara dagar framför oss: En biografi över Olof Palme*. Stockholm: Norstedts.
- Berglund, B. (1982). *Industriarbetarklassens formering: Arbete och teknisk förändring vid tre fabriker under 1800-talet*. Ekonomisk-Historiska Institutionen. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Bergman, P. (1995). *Moderna lagarbeten*. Lund: Arkiv förlag.
- Bergvall, L. (1998). *Bygg rationellt för det goda livet: Sextio år i bostadsdebatten med Lennart Bergvall*. Stockholm: Arkitekturmuseet.
- Berner, B. (1981). *Teknikens värld: Teknisk förändring och ingenjörarbete i svensk industri*. Avhandling. Lund: Arkiv förlag.
- Berner, B. (1996). *Sakernas tillstånd*. Linköping: Linköpings universitet.
- Berner, B. (1999). *Perpetuum Mobile? Teknikens utmaningar och historiens gång*. Lund: Arkiv.
- Berner, B. (2010). Crossing boundaries and maintaining differences between school and industry: forms of boundarywork in Swedish vocational education. *Journal of Education and Work*, 23(1): 27-42.
- Bivall, A-C., & Mäkitalo, A. (2013). Re-visiting the past: How documentary practices serve as means to shape team performance at an IT help desk. *Learning, Culture and Social Interaction*, 2(3): 184-194.
- Björk, C., Kallstenius, P., & Reppen, L. (2003). *Så byggdes husen 1880–1980: Arkitektur, konstruktion och material i våra flerbostadshus under 100 år* (5:e uppl.). Stockholm: Statens Råd för Byggnadsforskning.
- Björkman, T., & Lundqvist, K. (1981). *Från MAX till PLA: reformstrategier inom arbetsmiljöområdet*. Lund: Arkiv för studier i arbetarrörelsens historia.
- Bladh, M. (1991). *Bostadsförsörjningen 1945–1985: Det industriella byggandets uppgång och fall*. Avhandling. Statens Institut för Byggnadsforskning. Ekonomisk-historiska institutionen vid Göteborgs universitet.
- Blauner, B. (1964). *Alienation and freedom: the factory worker and his industry*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Blåsjö, M. (2010). *Skrivteori och skriveforskning: en forskningsöversikt*. Stockholm: Stockholms universitet.
- Bolinder, E. (1990). Det lokala arbetsskyddet och företagshälsovården. I Ö. Ekström & I. Hall (Red.), *Från yrkesfara till arbetsmiljö. Yrkesinspektionen 100 år*. Stockholm: Arbetarskyddsstyrelsen.
- Borgbrant, J., & Falkman, L. (1995). *Standardisering – vad, hur och för vem? En kartläggning av olika standardiseringsorganisationer och behovet av FoU*. Stockholm: Byggnadsforskningsrådet.

- Boverket (2008). *Boverket 20 år*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket (2011). *Byggregler: en historisk överblick*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket (2012). *Radonguiden* (3:e uppl.). Karlskrona: Boverket.
- Bowker, G., & Star, L. (2000). *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Braverman, H. (1985). *Arbete och monopolkapital: arbetets degradering i det tjugonde århundradet* (2:a uppl.). Stockholm: Rabén & Sjögren.
- Brehmer, B. (1993). Processoperatörernas arbete i moderna kontrollrum. I L. Lennerlöf (Red.), *Människor, datateknik, arbetsliv* (ss. 115-139). Stockholm: Norstedts Juridik.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1998). Organizing Knowledge. *California Management Review*, 40(3), 90-111.
- Bröchner, J. (1997). *Byggmarknad och samhälle* (4:e uppl.). Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan, KTH.
- Burgess, R. G. (1991). *In the field: An introduction to field research*. London: Routledge.
- Button, G., & Sharrock, W. (2000). Design by problem-solving. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Byggnadsämnesförbundet. (1998). *Byggnadsämnesförbundet 90 år 1908–1998*. Arlöv: Byggnadsämnesförbundet.
- Bødker, S., Ehn, P., Sjögren, D., & Sundblad, Y. (2000). Co-operativ design: perspectives on 20 years with "the Scandinavian IT Design Model". Nordic conference on Human-computer interaction. NordiCHI. Stockholm.
- Chaiklin, S., & Lave, J. (Red.). (1993). *Understanding practice: Perspective on activity and context*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: The Belknap Press.
- Cole, M. (1999). Cultural psychology: Some general principles and a concrete example. I Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamäke (Red.), *Perspectives on activity theory*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Cornell, E. (1988). *Byggnadstekniken: Metoder och idéer genom tiderna* (2:a uppl.). Uddevalla: Byggförlaget.
- Dahlman, C., & Gärdborn, I. (1978). *Bostäder, byråkrater & byggare*. Stockholm: Statens Råd för Byggnadsforskning.
- Daniels, H. (2001). *Vygotsky and pedagogy*. London: Routledge/Falmer.

- Daniels, H. (2011). The shaping of communication across boundaries. *International Journal of Educational Research*, 50(2), 40-47.
- Davidsson, B., & Svedin, P-O. (1999). *Lärande i produktionsystem: En studie av operatörsarbete i högautomatiserad process- och verkstadsindustri*. Linköping: Linköpings universitet.
- Dewey, J. (1966). *Democracy and education*. New York, NY: The Free Press.
- De Geer, H. (1992). *Arbetsgivarna: SAF i tio decennier*. Stockholm: Svenska Arbetsgivareföreningen.
- Docherty, P. (1996). *Läroriket: vägar och vägval i en lärande organisation*. Stockholm: Arbetslivsinstitutet.
- Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Döös, M. (1997). *Den kvalificerande erfarenheten: Lärande vid störningar i automatiserad produktion*. Avhandling. Stockholm: Stockholms universitet.
- Edgren, L. (1996). *Hantverk i Sverige: om bagare, kopparslagare, vagnmakare och 286 andra hantverksyrken* (ss. 13-21). (2:a rev. och utökade uppl.). Stockholm: LT i samarbete med Nordiska museet.
- Edwards, A. (2005). Let's get beyond community and practice: the many meanings of learning by participating. *Curriculum Journal*, 15(1), 49-65.
- Edwards, A. (2011). Building common knowledge at the boundaries between professional practices: Relational agency and relational expertise in systems of distributed expertise. *International Journal of Educational Research*, 50(2), 33-39.
- Ekegren, S. (1997). *Rena himmelriket*. Uddevalla: Gullers.
- Ekholm, A. (2001). *BSAB och klassifikation för produktmodellering och design*. Slutrapport förstudie 2001-04-10. Nutek: AB Svensk Byggtjänst.
- Ekström, Ö., & Hall, I. (Red.). (1990). *Från yrkesfara till arbetsmilj: Yrkesinspektionen 100 år*. Falköping: Arbetarskyddsstyrelsen.
- Ekström von Essen, U. (2003). *Folkhemmets kommun: socialdemokratiska idéer om lokalsambället 1939-1952*. Avhandling. Stockholm: Stockholms universitet.
- Ellström, P-E. (1996). *Utvärdering av ett utvecklingsprogram för operatörer vid Holmen Paper AB, Bravikens Pappersbruk*. Linköping: Linköpings universitet.
- Ellström, P-E. (1997). *Yrkeskompetens och lärande i processoperatörsarbete: En översikt av teori och forskning*. CMTO. Linköping: Linköpings universitet.
- Ellström, P-E. (1997). *Operatörskompetens: vad den är och hur den kan utvecklas*. Stockholm: Nutek.

- Ellström, P-E. (1998). *Operatörsers arbete och lärande inom högt automatiserad processindustri*. CMTO. Linköping: Linköpings universitet.
- Ellström, P-E. (2004). Reproduktivt och utvecklingsinriktat lärande i arbetslivet. I P-E. Ellström & G. Hultman (Red.), *Lärande och förändring i organisationer: om pedagogik i arbetslivet* (ss. 17-40). Lund: Studentlitteratur.
- Ellström, P-E., & Hultman, G. (2004). Avslutande reflektioner och slutsatser. I P-E. Ellström & G. Hultman (Red.), *Lärande och förändring i organisationer: om pedagogik i arbetslivet* (ss. 295-305). Lund: Studentlitteratur.
- Ellström, P-E. (2005). *Kompetensutveckling på arbetsplatsen: Förutsättningar, processer, effekter*. CMTO. Linköping: Linköpings universitet.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Avhandling. Helsingfors universitet: Orienta-konsultit.
- Engeström, Y. (1993). Developmental studies on work as a testbench of activity theory. I S. Chaiklin & J. Lave (Red.), *Understanding practice: Perspectives on activity and context* (ss. 64-103). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Engeström, R., & Kärkkäinen, M. (1995). Polycontextuality and boundary crossing in expert cognition: Learning and problem solving in complex work activities. *Learning and Instruction: An International Journal*, 5(4), 319-336.
- Engeström, Y. (1996). Developmental work research as educational research: Looking ten years back and into the zone of proximal development. *Nordisk Pedagogik*, 16(3), 131-143.
- Engeström, Y., & Middleton, D. (Red.). (1998). *Cognition and communication at work* (ss. 41-54). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. I Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamäke (Red.), *Perspectives on activity theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999). Situated Learning at the Threshold of the New Millennium. I J. Bliss, R. Säljö & P. Light (Red.), *Learning sites: Social and technological resources for learning* (ss. 249-257). Oxford: Pergamon.
- Engeström, Y., & Miettinen, R. (1999). Introduction. I Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamäke (Red.), *Perspectives on activity theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Miettinen, R., & Punamäke, R-L. (Red.). (1999). *Perspectives on activity theory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Engeström, Y. (2000). From individual action to collective activity and back: Developmental work research as an interventionist methodology. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 150-168). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Engeström, Y. (2007). From communities of practice to mycorrhizae. I J. Hughes, N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (ss. 41-54). London: Routledge.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24.
- Englund, B., & Ledin, P. (Red.). (2003). *Teoretiska perspektiv på sakprosa*. Lund: Studentlitteratur.
- Englund, B., & Ledin, P. (2003). Inledning. I B. Englund & P. Ledin (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 13-31). Lund: Studentlitteratur.
- Englund, B., Hultén, B., Mårdsjö Blume, K., & Selander, S. (2003). Texters auktoritet. I B. Englund & P. Ledin, (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 161-180). Lund: Studentlitteratur.
- Englund, B., Ledin, P., & Svensson, J. (2003). Sakprosa och samhälle. I B. Englund & P. Ledin (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 61-90). Lund: Studentlitteratur.
- Erickson, T. (2000). Supporting interdisciplinary design: towards pattern languages for workplaces. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ericson, B., & Johansson, B. M. (1994). *Bostadsbyggandet i idé och praktik: Om kunskaper och föreställningar inom byggsektorn*. Lund: Lund University Press.
- Eriksson Gustavsson, A.L. (2005). *Jag fixar det oftast: hur industriarbetare hanterar läs- och skrivkrav i arbetet*. Lund: Studentlitteratur.
- Forslin, J. (1991). Produktionsteknik och arbetsmiljö. I L. Lennerlöf (Red.), *Människan i arbetslivet: Beteendevetenskaplig arbetsmiljöforskning*. Uddevalla: Allmänna Förlaget.
- Fredriksson, B., & Gunnmo, A. (1984). *Våra fackliga organisationer* (5:e uppl.). Stockholm: Rabén & Sjögren.

- Franklin, G., Powell, J. D., & Emami-Naeini, A. (2010). *Feedback control of dynamic systems* (6:e uppl.). London: Prentice Hall.
- Freitag, K. (2009). ”Tanken är god men det är svårt att bitta”: Vad är det som gör att användare är nöjda med sitt system? Linköping: Linköpings universitet.
- Fridholm, M., Isacson, M., & Magnusson, L. (1984). *Industrialismens rötter: Om förutsättningarna för den industriella revolutionen i Sverige*. Arlöv: Prisma.
- Fuller, A. (2007). Critiquing theories of learning and communities of practice. I J. Hughes, N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (ss. 17-29). London: Routledge.
- Gardell, B. (1977). *Arbetsinnehåll och livs kvalitet: En sammanställning och diskussion av samhällsvetenskaplig forskning rörande människan och arbetet*. Stockholm: Prisma i samarbete med LO i Sverige.
- Gardell, B. (1986). *Arbetets organisation och människans natur: en forskningsöversikt om människans behov av att behärska tekniken*. Stockholm: Arbetsmiljöfonden.
- Gee, J. P. (2005). Semiotic social spaces and affinity spaces: From the age of mythology to today's school. I D. Barton & K. Tusting (Red.), *Beyond communities of practice: Language, power and social context* (ss. 214-232). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Greenbaum, J., & Kyng, M. (Red.). (1991). *Design at work: cooperative design of computer systems*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Griffiths, T., & Guile, D. (2003). A connective model of learning: The implications for work process knowledge. *European Educational Research Journal*, 2(1), 56-73.
- Goodwin, C., & Goodwin, M. (1997). The blackness of black: Color categories as situated practice. I L. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo & B. Burge (Red.), *Discourse, tools and reasoning: Essays on situated cognition* (ss. 111-40). New York, NY: Springer.
- Guile, D., & Young, M. (2003). Transfer and transition in vocational education: Some theoretical considerations. I T. Tuomi-Gröhn & Y. Engeström (Red.), *Between school and work: New perspectives on transfer and boundary-crossing* (ss. 63-81). Oxford, UK: Pergamon.
- Guile, D. (2011). Learning at the boundary: A commentary. *International Journal of Educational Research*, 50(1), 55-61.
- Gulliksen, J., & Göransson, B. (2002). *Användarcentrerad systemdesign: en process med fokus på användare och användbarhet*. Lund: Studenlitteratur.

- Gustafsson, L. (2008). *Y som i Yxbult: om världskoncernen Ytong AB och dess betydelse för det moderna samhällets bebyggelse*. Delrapport 5 för etapp II. Örebro läns museum.
- Gustavsson, B. (2000). *Kunskapsfilosofi: Tre kunskapsformer i historisk belysning*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Gustavsson, B. (2002). *Vad är kunskap? En diskussion om praktisk och teoretisk kunskap*. Stockholm: Statens Skolverk.
- Gustavsson, B. (Red.). (2004). *Kunskap i det praktiska*. Lund: Studentlitteratur.
- Gustavsson, B. (2009). *Utbildningens förändrade villkor: Nya perspektiv på kunskap, bildning och demokrati*. Stockholm: Liber.
- Gustavsson, M. (2000). *Potentialer för lärande i processoperatörers arbete: en studie av operatörers lärande och arbete i högautomatiserad processindustri*. Linköping: Linköpings universitet.
- Göranzon, B. (1990). *Det praktiska intellektet*. Malmö: Carlssons.
- Göranzon, B. (1991). *Utbildning, yrkeskunskaper och ny teknik*. Stockholm: Arbetsmiljöfonden.
- Göranzon, B. (2009). *Det praktiska intellektet: datoranvändning och yrkeskunnande* (2:a rev. uppl.). Stockholm: Santérus Academic Press.
- Görling, S. (2009). *Att arbeta med IT-projekt*. Lund: Studentlitteratur.
- Hadenius, S. (2008). *Modern svensk politisk historia: konflikt och samförstånd* (7:e uppl.). Stockholm: Hjalmarson & Högberg.
- Hamilton, C. (2012). *(S)-koden Den socialdemokratiska utmaningen*. Stockholm: Norstedts.
- Hansen, L. H., & Orban, P. (Red.). (2002). *Arbetslivet*. Lund: Studentlitteratur.
- Hansen L. H., (2002). Arbete och teknik. I L. H. Hansen & P. Orban (Red.), *Arbetslivet* (ss. 155-184). Lund: Studentlitteratur.
- Hansen L. H., & Orban P. (2002). Inledning. I L. H. Hansen & P. Orban (Red.), *Arbetslivet* (ss. 13-32). Lund: Studentlitteratur.
- Harris, S. R., & Shelswell, N. (2005). Moving beyond communities of practice in adult basic education. I D. Barton & K. Tusting (Red.), *Beyond communities of practice: Language, power and social context* (ss. 158-179) Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hasu, M., & Engeström, Y. (2000). Measurement in action: an activity-theoretical perspective on producer–user interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, 53(1), 61-89.
- Hatch, M. J. (2006). *Organisationsteori: Moderna symboliska och postmoderna perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.

- Heath, C., & Luff, P. (2000). *Technology in Action*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hedbäck Paulsson, A., & Engström, C. (2011). *Byggregler en historisk överblick*. Karlskrona: Boverket.
- Hedman, E. (2008). *Den kommunala allmännyttans historia: Särtryck av underlag till utredningen om allmännyttans villkor*, SOU 2008:38. Näringsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- Hellspong, L., & Ledin, P. (1997). *Vägar genom texten: Handbok i brukstextanalys*. Lund: Studentlitteratur.
- Horgby, B. (1993). *Egensinne och skötsambet: arbetarkulturen i Norrköping 1850–1940*. Stockholm: Carlssons.
- Hughes, J. (2007). Lost in translation: communities of practice: the journey from academic model to practitioner tool. I J. Hughes, N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (ss. 30-40). London: Routledge.
- Hughes, J., Jewson, N. & Unwin, L. (Red.). (2007a). *Communities of practice: Critical perspectives*. London: Routledge.
- Hughes, J., Jewson, N., & Unwin, L. (2007b). Conclusion: Further developments and unresolved issues. I J. Hughes N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (ss. 170-177). London: Routledge,.
- Hughes, J., Jewson, N., & Unwin, L. (2007c). Introduction: Communities of practice: A contested concept in flux. I J. Hughes, N. Jewson & L. Unwin (Red.), *Communities of practice: Critical perspectives* (ss. 1-16). London: Routledge.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Hutchins, E., & Klausen, T. (1998). Distributed cognition in an airline cockpit. I Y. Engeström & D. Middleton (Red.), *Cognition and Communication at Work*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Hällsten, S. (2008). *Ingenjörer skriver: verksamheter och texter i arbete och utbildning*. Stockholm: Acta Universitatis Stockholmiensis. Stockholms universitet.
- Hägglund, S., & Degerblad, J. E. (1994). *Att bygga Europa: arbetsmiljön och det korporativa samhället*. Stockholm: Carlssons.
- Ilshammar, L. (Red.). (2012). *ABF hundra år: och sedan?* Stockholm: Kata.
- Isacson, M. & Magnusson, L. (1983). *Vägen till fabriker: Industriell tradition och yrkeskunnande i Sverige under 1800-talet*. Malmö: Gidlunds.

- Isacson, M., & Söderlund, S. (1995). *Alla dessa arbetsdagar*. Stockholm: Föreningen för arbetarskydd.
- Isacson, M., & Nisser, M. (1998). Industrisamhällets omvandling: en utmaning. *Bebyggelsehistorisk tidskrift*, 36, 21-42.
- Isacson, M. (2002). Den högindustriella epoken. I M. Isacson & M. Morell (Red.), *Industrialismens tid: ekonomisk-historiska perspektiv på svensk industriell omvandling under 200 år* (ss. 115-126). Stockholm: SNS.
- Isacson, M., & Morell, M. (Red.). (2002). *Industrialismens tid: ekonomisk-historiska perspektiv på svensk industriell omvandling under 200 år*. Stockholm: SNS.
- Isacson, M. (2007). *Industrisamhället Sverige*. Lund: Studentlitteratur.
- Jacobson, T. (1991). *Väihiljans förtryck: En fallstudie av allmännyttig bostadspolitik*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, A. (1990). Från arbetarskydd till arbetslivspolitik. I Ö. Ekström & I. Hall (Red.), *Från yrkesfara till arbetsmiljö: Yrkesinspektionen 100 år 1990* (ss. 82-118). Solna: Arbetarskyddsstyrelsen.
- Johansson, A. L. (2002). Perspektiv på arbetsmarknadspolitiken. I M. Isacson & M. Morell (Red.), *Industrialismens tid: ekonomisk-historiska perspektiv på svensk industriell omvandling under 200 år*. Stockholm: SNS.
- Johansson, A. L., & Magnusson, L. (2012). *LO: 1900-talet och ett nytt millennium*. Stockholm: Atlas.
- Johansson, K. (1984). *Från storstrejk till storföretag: en facklig pionjärgärning inom byggindustrin*. Stockholm: Tiden.
- Jordan, B. (1989) Cosmopolitical obstetrics: Some insights from the training of traditional midwives. *Social Science Medicine*, 28(9), 925-944.
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: foundations and practice. *The Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39-103.
- Josephson, O., & Melander, B. (2003). Läsare och läsarter. I B. Englund & P. Ledin (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 125-160). Lund: Studentlitteratur.
- Karlsson, A. M. (2006). *En arbetsdag i skriftsamhället: Ett etnografiskt perspektiv på skriftenvändning i vanliga yrken*. Stockholm: Språkrådet, Norstedts.
- Karlsson, S. (1993). *Arbetsfamiljen och det nya hemmet: Om bostadshygienism och klasskultur i mellankrigstidens Göteborg*. Stockholm: Brutus Östlings.
- Karlsson, S. O. (1998). *När industriarbetare blev historia: Studier i svensk arbetarhistoria 1965-1995*. Lund: Studentlitteratur.

- Kensing, F., & Halskov Madsen, K. (1991). Generating visions: Future workshops and metaphorical Design. I J. Greenbaum & M. Kyng (Red.), *Design at work: Cooperative design of computer systems* (ss. 155-168). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kjellberg, A. (2002). Fackliga organisationer och industrial relations. I L. H. Hansen & P. Orban (Red.), *Arbetslivet* (ss. 227-268). Lund: Studentlitteratur.
- Kock, K. (1932). *Skånska Cement Aktiebolaget Minnesskrift*. Uppsala: Almqvist & Wiksells.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Lahn, L. C. (2003). Competence and learning in late career. *European Educational Research Journal*, 2(1), 126-140.
- Lahn, L. C. (2010). Professional learning as epistemic trajectories. I S. Ludvigsen, A. Lund, I. Rasmussen & R. Säljö (Red.), *Learning across sites: New tools, infrastructures and practices*. (ss. 53-68). London: Routledge.
- Lampland, M., & Star, S. (2009). *Standards and their stories: how quantifying, classifying, and formalizing practices shape everyday life*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Landin, S., & Andersson, K. A. (1990). *Byggnadsarbetarna 1889–1989* (2:a uppl.). Svenska Byggnadsarbetareförbundet: Litteraturfrämjandet.
- Larsson, S. (2010). Om folkets lärande och vuxnas bildning: kunskapsbehovet livet genom. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Latour, B. (1999). *Pandora's hope: An essay on the reality of science studies*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1997). Learning, apprenticeship, social practice. *Nordisk Pedagogik/Journal of Nordic Educational Research*, 17(3), 140-151.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Ledin, P., & Selander, S. (2003). Institution, text och genre. I B. Englund & P. Ledin (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 91-122). Lund: Studentlitteratur.
- Lennerlöf, L. (1984). *Automatisering och människor*. Stockholm: Liber.

- Lennerlöf, L. (1986). *Kompetens eller hjälplöshet? Om lärande i arbete: en forskningsöversikt*. Solna: Arbetarskyddsstyrelsen.
- Lennerlöf, L. (Red.). (1991). *Människan i arbetslivet: Beteendevetenskaplig arbetsmiljöforskning*. Stockholm: Allmänna Förlaget.
- Lennerlöf, L. (2008). *Mitt arbetsliv: en rekonstruerad forskningshistoria*. Stockholm: Premiss.
- Liberg, C., & Säljö, R. (2010). Grundläggande färdigheter: att bli medborgare i framtidsprojekt. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 233-254). Stockholm: Natur & Kultur.
- Liedman, S-E. (2010). Bildning och utbildning: vad formar en människa? I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 565-588). Stockholm: Natur & Kultur.
- Lind, H. (2001). De allmännyttiga bostadsföretagen. I A. Lindbom (Red.), *Den nya bostadspolitiken* (ss. 195-218). Umeå: Boréa.
- Lindbom, A. (2001). Den nya bostadspolitiken. I A. Lindbom (Red.), *Den nya bostadspolitiken*. Umeå: Boréa.
- Lindensjö, B., & Lundgren, U. P. (2000). *Utbildningsreformer och politisk styrning*. Stockholm: HLS Förlag.
- Landsorganisationen i Sverige. (1943). *LO – medlemsantal 1942/43: Avdelningar och medlemmar på skilda orter*. Stockholm: Tiden.
- Landsorganisationen i Sverige. (1951). *Fackföreningsrörelsen och den fulla sysselsättningen*. Landsorganisationens organisationskommitté. Stockholm: LO.
- Luff, P., Hindmarsh, J., & Heath Ch. (Red.). (2000). *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Luff, P., Hindmarsh, J., & Heath Ch. (2000). Introduction. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 1-28). Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Lundahl, C., & Lundgren, U. P. (2011). *Bedömning för lärande*. Stockholm: Norstedts.
- Lundevall, O. (1997). *HSB och bostadspolitiken*. Stockholm: HSB Riksförbund.
- Lundgren, U. P., Säljö, R., & Liberg, C. (Red.). (2010). *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare*. Stockholm: Natur & Kultur.

- Lundgren, U. P. (2010). Den moderna skolan blir till: ett framtidsprojekt. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 53-74). Stockholm: Natur & Kultur.
- Lundgren, U. P. (2010). En gemensam skola: utbildning blir en nödvändighet för alla. I U. P. Lundgren, R. Säljö, & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 75-98). Stockholm: Natur & Kultur.
- Lundgren, U. P., & Säljö, R. (2010). Skolans tidiga historia och utveckling: från skrivarskola till folkskola. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 21-52). Stockholm: Natur & Kultur.
- Lundqvist, K. (1996). *Nya organisationsformer inom processindustrin*. Stockholm: Nutek.
- Magnusson, L. (1999). *Sveriges ekonomiska historia* (1:a uppl.). Stockholm: Norstedts.
- Magnusson, L. (2000). *Den tredje industriella revolutionen: och den svenska arbetsmarknaden*. Stockholm: Prisma, Arbetslivsinstitutet.
- Magnusson, L. (2006). *Håller den svenska modellen: arbete och välfärd i en globaliserad värld*. Stockholm: Norstedts.
- Magnusson, L. (2010). *Sveriges ekonomiska historia* (4:e uppl.). Stockholm: Norstedts.
- Marton, F., & Svensson, L. (1979). Conceptions of research in student learning. *Higher Education*, 8: 471-486.
- Melander, B., & Olsson, B. (Red.). (2001). *Verklighetens texter: Sjutton fallstudier*. Lund: Studentlitteratur.
- Melander, B., & Josephson, O. (2003). Muntlighet och skriftlighet i sakprosatexter. I B. Englund & P. Ledin (Red.), *Teoretiska perspektiv på sakprosa* (ss. 239-272). Lund: Studentlitteratur.
- Mellström, U. (1999). *Män och deras maskiner*. Nora: Nya Doxa.
- Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Översättning B. Nilson. Lund: Studentlitteratur.
- Mishler, E. G. (1986). *Research interviewing: Context and narrative*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Molander, B. (1997). *Arbetets kunskapsteori*. Stockholm: Dialoger.
- Myrdal, A., & Myrdal, G. (1934). *Kris i befolkningsfrågan*. Stockholm: Bonnier.
- Mårdsjö, K. (2001). Sparsamt, nyttigt och effektivt. I B. Melander & B. Olsson, (Red.), *Verklighetens texter: Sjutton fallstudier* (ss. 305-322). Lund: Studentlitteratur.

- Mårdsjö, K. (2001). *Hemkonservering: en studie av värderingar, språkbruk och bildutformning i husliga handböcker från svenskt 1930-, 40- och 50-tal*. Lund: Studentlitteratur.
- Mårdsjö, K. (2001). *Kokböcker*. Lund: Studentlitteratur.
- Mårdsjö, K., & Selander, S. (2001). Sunt, lämpligt och nyttigt. I B. Melander & B. Olsson (Red.), *Verklighetens texter: Sjutton fallstudier* (ss. 277-304). Lund: Studentlitteratur.
- Mårtensson, L., & Stahre, J. (1997). *Operatörsroller och beslutsstöd i högautomatiserad tillverkning*. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan. KTH.
- Mäkitalo, Å., & Säljö, R. (2002). Invisible people: Institutional reasoning and reflexivity in the production of services and 'social facts' in public employment agencies. *Mind, Culture, and Activity*, 9(3), 160-178.
- Nelander, S., Goding, I., & Ivarsen, O. (2004). *Ett IT-sambälle för alla? Hur har datoranvändningen i hemmet och arbetslivet utvecklats?* Löne- och välfärdsenheten. Stockholm: LO.
- Nielsen, K., & Kvale, S. (Red.). (2003). *Praktikkens læringslandskab: At lære gennem arbejde* [The landscape of learning of practice: Learning through work]. København: Akademisk Forlag.
- Nilsson, B. (2003). *Förändringsdynamik: utveckling, lärande och drivkrafter för förändring: en studie av utvecklingsprocesser i fyra småföretag*. Avhandling. Linköping: Linköpings universitet.
- Norros, L. (1998). Development of operators expertise in implementing new technologies. I A. Enander, B. Gustavsson, J. Karlsson & B. Starrin (Red.), *Work and welfare* (ss. 67-82). Papers from the Second Karlstad Symposium on Work. Karlstad: University of Karlstad.
- Norros, L. (1998). System disturbances as springboard for development of operators' expertise. I Y. Engeström & D. Middleton (Red.), *Cognition and communication at work* (ss. 159-176). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Nyberg, K. (2002). Staten, manufakturen och hemmamarknadens framväxt. I M. Isacson & M. Morell (Red.), *Industrialismens tid: ekonomisk-historiska perspektiv på svensk industriell omvandling under 200 år* (ss. 59-82). Stockholm: SNS.
- Olsson, G., Nilsson, C., & Lindgren, G. (1982). *Operatörsarbete och utformning av kontrollrum i moderna massfabriker: Pilotstudie av en anläggningsprojektering*. Luleå: Tekniska Högskolan.

- Orr, J. (1996). *Talking about machines: an ethnography of a modern job*. Ithaca, NY: ILR Press.
- Ottoson, J., & Isacson, M. (2002). Den nya ekonomin. I M. Isacson & M. Morell (Red.), *Industrialismens tid: ekonomisk-historiska perspektiv på svensk industriell omvandling under 200 år* (ss. 215-222). Stockholm: SNS.
- Rainbird, H., Fuller, A., & Munro, A. (Red.). (2004). *Workplace learning in context*. London: Routledge.
- Ramsten, A-C., & Säljö, R. (2004). Från hand till text: Yrkeskunnande och lärtillfällen när gjutaren blir processoperatör. I E. Jernström & R. Säljö (Red.), *Lärande i arbetsliv och vardag* (ss. 36-56). Brainbooks.
- Ramsten, A-C. (2005). Gjutarna på Ytong: Från hantverk till processtyrning. I L. Skoghäll & Y. Torstensson (Red.), *Från Bergslag till Bondebygd 2004: En bild av industrisamhället* (ss. 353-360). Örebro Läns Museum.
- Ramsten, A-C., & Säljö, R. (2009). Standarder, IT och förändring av arbetsprocesser i byggsektorn. I G. Larsson (Red.), *Organisation, teknik och lärande* (ss. 166-186). Stockholm: Carlssons.
- Ramsten, A-C., & Säljö, R. (2012). Communities, boundary practices and incentives for knowledge sharing? A study of the deployment of a digital control system in a process industry as a learning activity. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), 33-44.
- Richardson, G. (1994). *Svensk utbildningshistoria: Skola och samhälle förr och nu* (5:e uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Rolf, B. (2004). Metod och anarki i praktiken. I M. Allwood (Red.), *Perspektiv på kvalitativ metod* (ss. 155-211). Studentlitteratur: Lund.
- Rommetveit, R. (1988). Literacy and the myth of literal meaning. I R. Säljö (Red.), *The written world: studies in literate thought and action* (ss. 13-40). New York, NY: Springer.
- Rommetveit, R. (1992). Outlines of a dialogically based social-cognitive approach to human cognition and communication. I A. Wold (Red.), *The Dialogical Alternative Towards a Theory of Language and Mind* (ss. 19-43). University of Michigan, Ann Arbor, MI: Scandinavian University Press North America.
- Rubensson, K. (1996). Livslångt lärande: Mellan utopi och ekonomi. I P-E. Ellström, S. Larsson & B. Gustavsson (Red.), *Livslångt lärande* (ss. 29-47). Lund: Studentlitteratur.
- Rystedt, H. (2002). *Bridging practices: simulations in education for the health-care professions*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

- Sandén P.O., & Johansson, G. (1990). *Processövervakningens arbetsinnehåll och teknikförhållanden*. Stockholm: Stockholms universitet.
- Sandin, B., & Säljö, R. (2006). *Utbildningsvetenskap: ett kunskapsområde under formering*. Stockholm: Carlssons.
- Sandstedt, E. (2001). Från social välfärd till hållbar välfärd. I A. Lindbom (Red.), *Den nya bostadspolitiken*. (ss. 325-361). Umeå: Boréa.
- Sandström, C. (1991). *Utbildningens idéhistoria: Om samhällsförändringarnas inflytande på undervisningens och idéinnehåll genom tiderna i Sverige och utlandet*. Helsingborg: Svensk Facklitteratur.
- Sandström, U. (1989). *Arkitektur och social ingenjörskonst: Studier i svensk arkitektur- och bostadsforskning*. Linköping: Linköpings universitet.
- Sanne, J. (1999). *Creating safety in air traffic control*. Lund: Arkiv.
- Sanne, J. (2008). *Tillbudet i Forsmark sommaren 2006: brister i säkerbetskulturen eller i produktionskulturen*. Linköping: Linköpings universitet.
- Schmidt, K., & Bannon, L. (1992). Taking CSCW seriously: Supporting articulation work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW): An International Journal*, (1), 7-40.
- Schmidt, K. (2000). The critical role of workplace studies in CSCW. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 141-149). Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Schmidt, K. (2011a). The concept of "work" in CSCW. *Computer supported cooperative work (CSCW)*, (20), 341-401.
- Schmidt, K. (2011b). *Cooperative work and coordinative practices*. London: Springer.
- Sederblad, P. (1993). *Arbetsorganisation och grupper studier av svenska industriföretag*. Lund: Lund University Press.
- Silverman, D. (1993) *Interpreting qualitative data: Methods for analysing talk, text and interaction*. London: Sage.
- Standardiseringen i Sverige. (1991). *Historik SIS*. Stockholm: SIS.
- Star, S. L. (1988). The structure of ill-structured solutions: Boundary objects and heterogenous distributed problem solving. I A. H. Bond & L. Gasser (Red.), *Readings in distributed artificial intelligence* (ss. 37-52). Menlo Park, CA: Morgan Kaufman.
- Star, S. L. (1989). The Structure of ill-structured solutions: Boundary objects and heterogenous distributed problem solving. I L. Gasser & M. Huhns (Red.), *Distributed artificial intelligence* (ss. 37-34). San Fransisco, CA: Morgan Kaufmann.

- Star, S. L., & Griesemer, J. (1989). Institutional ecology, translations and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's museum of vertebrate zoology, 1907–1939. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.
- Star, S. L., & Bowker, G. (2006). How to infrastructure. I L. Lievrouw & S. Livingstone (Red.), *Handbook of new media: social shaping and social consequences of ICTs* (ss. 230-245). London: Sage.
- Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science Technology Human Values*, 35(5), 601-617.
- Strömberg, T. (2001). Bostadspolitik: en historisk parentes. I A. Lindbom (Red.), *Den nya bostadspolitiken* (ss. 21-48). Umeå: Boréa.
- Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions: The problem of human-machine communication*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Suchman, L., & Randall, H. T. (1991). Understanding practice: Video as a medium for reflection and design. I J. Greenbaum & M. Kyng (Red.), *Design at work: Cooperative design of computer systems* (ss. 65-90). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Suchman, L. (1994). Working relations of technology production and use. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, (2), 21-39.
- Suchman, L. (1994). Do categories have politics? The language/action perspective reconsidered. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, (2), 177-190.
- Suchman, L. (2000). Making a case: 'knowledge' and 'routine' work in document production. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 29-45). Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Suchman, L. (2007). *Human-machine reconfigurations: Plans and situated actions (2:a uppl.)*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sund, B. (1987). *Nattens vita slavar: Makt, politik och teknologi inom den svenska bagerinäringen 1896–1955*. Acta Universitatis Stockholmiensis. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
- Sundgren, P. (2012). Bildning: en klassfråga? I L. Ilshammar (Red.), *ABF hundra år – och sedan?* Falun: Kata.
- Sundin, B. (2006). *Den kupade banden: historien om människan och tekniken*. Stockholm: Carlssons.
- Sundin, E. (1995). *Teknik och organisation i teori och praktik*. Stockholm: Nerenius & Santerus förlag AB.

- Sundin, E. (1999). 1990-talets tekniska och organisatoriska utveckling. I *Individen och arbetslivet, Slutbetänkande från Arbetslivsdelegationen*. SOU 1999:69. Arbetsmarknadsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- Svenska metallindustriarbetareförbundet. (1985). *Det goda arbetet*. Huvudrapport från programkommittén om industriarbetets värde och villkor antaget av Svenska metallindustriarbetareförbundets kongress 1-7 september 1985.
- Svensson, L. (1976). *Study skill and learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Svensson, L. (1986). Three approaches to descriptive research. I P. P. Ashworth, A. Giorgi & A. J. J. De Koning (Red.), *Qualitative research in psychology*. (ss. 23-46). Pittsburg; PA: Duquesne University Press.
- Svensson, L. (2005). Arbetstagares lärandemiljö i kunskapsintensiv innovativ verksamhet. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 10(3/4), 195-208.
- Svensson, L., & Doumas, K. (2013). Contextual and analytical qualities of research methods exemplified in research on teaching. *Qualitative Inquiry*, 19(6), 441-450.
- Svensson, L. G. (2002). Arbete och kompetens. I L. H. Hansen & P. Orban (Red.), *Arbetslivet* (ss. 185-226). Lund: Studentlitteratur.
- Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (2007a). *Framtidsrapport 2: Att välja framtid, eller att tvingas in i den*.
- Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (2007b). *Framtidsrapport 6: Hyresförhandlingen. Om förhandlingssystemet som möjlighet eller hämsko*.
- Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (2007c). *Framtidsrapport 8: Köra på känn – eller undersöka hur folk vill bo. Om det goda boendet*.
- Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (2007d). *Framtidsrapport 9: Så nära men ändå så långt ifrån. Om bostadsföretagens arbete med boende segregation och integration*.
- Swedjemark, G. A. (1999). Radonets historia. *Strålskyddsnytt* (4), 7-11.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken*. Stockholm: Prisma.
- Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella redskap: Om läroprocesser och det kollektiva minnet*. Stockholm: Norstedts.
- Säljö, R. (2010). Den lärande människan: teoretiska traditioner. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning: Grundbok för lärare* (ss. 137-196). Stockholm: Natur & Kultur.
- Taylor, F. W. (1998). *The principles of scientific management*. Mineola, NY: Dover.
- Tengblad, S. (2003). *Den myndige medarbetaren strategier för ett konstruktivt medarbetarskap*. Malmö: Liber.

- Theureau, J. & Filippi, G. (2000). Analysing cooperative work in urban traffic control room for design of a coordination support system. I P. Luff, J. Hindmarsh & Ch. Heath (Red.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (ss. 68-91). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thång, P-O. (2004). Om arbetsintegrerat lärande. I J. Theliander, K. Grundén, B. Mården & P-O. Thång (Red.), *Arbetsintegrerat lärande* (ss. 13-33). Lund : Studentlitteratur.
- Thång, P-O. (2006) Arbetslivets pedagogik. I J. Holmer & B. Simonson (Red.), *Forskning om arbete* (ss. 67-84). Lund: Studentlitteratur.
- Tuomi-Gröhn, T., & Engeström, Y. (2003). *Between school and work: new perspectives on transfer and boundary-crossing*. Bingley, UK: Emerald.
- Turner, B. (2001). Bostadspolitik och samhällsekonomi. I A. Lindbom (Red.), *Den nya bostadspolitiken* (ss. 167-194). Umeå: Boréa.
- Tusting, K. (2005). Language and power in communities of practice. I D. Barton & K. Tusting (Red.), *Beyond communities of practice: Language, power and social context* (ss. 36-54). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Vann, K., & Bowker, G. (2001). Instrumentalizing the truth of practice. *Social Epistemology*, 15(3), 247-262.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1981). The instrumental method in psychology. I J. V. Wertsch (Red.), *The concept of activity in Soviet psychology* (ss. 134-143). Armonk, NY: M.E. Sharpe.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: Harvard University Press. (original utgivet 1934).
- Walker, D., & Nocon, H. (2007). Boundary-Crossing Competence: Theoretical Considerations and Educational Design. *Mind, Culture and Activity*, 14(3), 178–195.
- Wendt, B. (2001). Böcker som pekar med hela handen. I: B. Melander & B. Olsson (Red.), *Verklighetens texter: Sjutton fallstudier* (ss. 537-562). Lund: Studentlitteratur.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Widfeldt, M., & Eliasson, L. (1989). *Från svetsare till robotoperatör: Sammanfattning*. Arbetsmiljöfondens sammanfattningar 1286. Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, IVF. Stockholm: Arbetsmiljöfonden.
- Wikforss, Ö. (2003). *Byggandets informationsteknologi: så används och utvecklas IT i byggandet*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- Willis, P. (1983). *Fostran till lönearbete*. Göteborg: Röda bokförlaget.
- Winman, T. (2012). *Transforming information into practical actions: A study of professional knowledge in the use of electronic patient records in health care practice*. Avhandling. Trollhättan: University West.
- Wärwik, G-B & Thång, P-O. (2013). Nygamla pedagogiska ideal inom yrkesutbildning för vuxna. I A. Fejes, (Red.), *Lärandets mångfald: om vuxenpedagogik och folkbildning*. Lund: Studentlitteratur.
- Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: The future of work and power*. New York, NY: Basic Books.
- Åberg, A. (1972). *Cement i 100 år: En krönika om Skånska Cementaktiebolaget – AB Cementsa*. Malmö: Skånska Cement AB.
- Åmark, K. (2005). *Hundra år av välfärdspolitik: Välfärdsstatens framväxt i Norge och Sverige*. Umeå: Boréa.
- Östberg, O. (1977). *Från arbetare till operatör*. Luleå: Tekniska högskolan i Luleå.

Statens offentliga utredningar

- SOU 1945:63 *Bostadsociala utredningens slutbetänkande del 1*. Socialdepartementet. Stockholm: Liber.
- SOU 1983:6 *Radon i bostäder*: Betänkande av Radonutredningen. Jordbruksdepartementet. Stockholm: Allmänna förlaget/Liber.
- SOU 1999:69 *Individen och arbetslivet, Slutbetänkande från Arbetslövsdelegationen*. Arbetsmarknadsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 1999:141 *Från Kunskapslyftet till en Strategi för Livslångt Lärande*. Utbildningsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2000:7 *Långtidsutredningen*. Finansdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2000:44 *Från byggsekt till byggsektor, Slutbetänkande från Byggekostnadsdelegationen*. Näringsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2001:7 *Utredning om radon i bostäder*. Miljödepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2002:115 *Skärpning gubbar, Byggekommisionen*. Finansdepartementet. Stockholm: Fritzes.

- SOU 2005:77 *Får jag lov? Om planering och byggande*, PBL-kommittén.
Näringsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2007:47 *Den osynliga infrastrukturen – en förbättrad samordning av offentlig IT-standardisering*. IT-standardiseringsutredningen. Näringsdepartementet.
Stockholm: Fritzes.
- SOU 2007:83 *Standards betydelse för innovation och tillväxt : en kommenterad forskningsöversikt*. Betänkande av IT-standardiseringsutredningen.
Näringsdepartementet. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2008:38 *Den kommunala allmännyttans historia: Särtryck av underlag till utredningen om allmännyttans villkor*. Näringsdepartementet. Stockholm:
Fritzes.

Statistiska Centralbyrån

- Statistiska Centralbyrån (2003) *Statistisk nybyggnationer av lägenheter i flerbostadshus respektive småhus perioden 1957–2002*. Stockholm: SCB.
- Statistiska Centralbyrån (2006). *Personalutbildning första halvåret 2006*. Statistiska Meddelanden. UF 39 SM 0601. Stockholm: SCB.
- Statistiska Centralbyrån (2006) *Nationalräkenskaperna 2000–2005*. Sveriges statistiska meddelanden. NR 10 SM 0601. Stockholm: SCB.

Intervjuunderlag

Namn

Ålder

Levnadshistoria

Barn och ungdom

Född och uppväxt

Mamma och pappas huvudsakliga inkomstkälla

Trivsel i skolan

Favoritämnen

Fortsatta studier

Fritidsaktiviteter

Arbetslivsdebut

Vad

Hur

Första lönen

Eventuell utbildning

Arbetets omfattning och längd

Trivsel

Tankar på att flytta

Familjebildning

När

Vem

Varför

Barn

Bostad

Hur

Var

Varför

Standard

Arbetslivet

Första arbetet (ålder och årtal)

Arbetsgivare

Anställningsform

Lön (form och nivå)

Arbetsdag

Raster

Arbetsdagen

Arbetsuppgifter

Hur lärde du dig det som skulle göras

Arbetsredskap (vem och vilka)

Arbetets svårighetsgrad (vilka problem uppstod, hur löste ni dem)

Normalprestation

Fysisk belastning

Psykisk arbetsbelastning

Arbetslöshet

Trivsel och framtidsplaner

Yxhult

När kom du i kontakt med Yxhult?

När började du på Yxhult?

Lön (form och nivå)

Arbetsdagen

Arbetsdag

Introduktion på företaget?

Arbetsuppgifter

Hur lärde du dig det som skulle göras?

Arbetsredskap (vem och vilka)

Arbetets svårighetsgrad

Normalprestation

Fysisk arbetsbelastning

Psykisk arbetsbelastning

Krav på yrkesskicklighet

Kontakten med arbetskamraterna

Kontakten med arbetsgivaren

Arbetsgivarens personalpolitik

Utbildningsmöjligheter

Teknikintresse

Personligt teknikintresse

Teknikintresse bland vänner, kamrater osv.

Samhällets teknikuppfattning

Beskriv dina tankar inför bilen, TV:n, datorn

Avdelning: _____ År: _____ Vecka nr: _____ Blad nr: _____

Stopp rapport för maskiner

Nr	Datum	Benämning	Maskinnr	Mek	EI	Övrigt	Felanmält	Signatur
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
Stopporsak Stopp i BLANDAREN HUGMETSELRHAMMARE 45 MINUTER (CEMENT) 030410								
SLUT på CEMENT i CEMENTSILONA.								

Produktavvikelser

Nr	Datum	Identitet	Felkod	Orsak	Signatur
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Produktion

	Enhet	Enhet	Summa	Anmärkning	Signatur
Dag	0a	A			
Måndag	40	56	96		J.J.
Tisdag	40	50	90		J.J.
Onsdag	46	50	96		J.J.
Torsdag	59	50	109		J.J.
Fredag	46	50	96		J.J.
Lördag					
Totalt			480		

Sammanställning

	Enhet
Planerad produktion	
Verklig produktion	
Förlorad produktion	

Noteringar

Formnummer: 3C267 Gjutdag: 0415

Ordernr	Delordernr	Antal	Plats i form	Artikelnr	Beskrivning	Littera	Prima	Skrot	Anteckning
K12096	23	4,00	1	K32490G	BE 500 3.3 300 6M 2780				F1H

Förväld lagerplats

Ordernr	Delordernr	Antal	Plats i form	Artikelnr	Beskrivning	Littera	Prima	Skrot	Anteckning
K12096	27	1,00	21	K32492G	BE 500 3.3 300 3M 24M				F1H GN

Förväld lagerplats
K07 05

Ordernr	Delordernr	Antal	Plats i form	Artikelnr	Beskrivning	Littera	Prima	Skrot	Anteckning
K12096	25	3,00	22	K32491G	BE 500 3.3 300 6M 24M				F1H

Förväld lagerplats

Dagbok för volymvikter

030326	Ø 132	SLAM 1649	1649	41,8'
		A	1356	30,2°
		A	1370	31,5°
		A	1370	30,2°
030327	Ø 130	SLAM	1650	43,6'
		A	1360	34,8°
		A	1345	29,8°
030328	Ø 135	SLAM	1652	42'
		A	1368	36,4'
		A	1368	31,6°
030331	Ø 137			
030331	Ø 137	Slam	1649	42,5°
		A	1329	29,2°
		A	1386	27,5°
030401	Ø 132	SLAM	1651	41'
		A	1340	32,3'
		A	1362	30,8°
030402	Ø 134	SLAM	1653	
		A	1363	
030403	Ø 135	SLAM	1650	42,2°
		A	1356	34,4'
		A	1377	30,1°
030404	Ø 140	SLAM	1652	42,4'
		A	1370	34,4'
		A	1372	30,5°
030407	Ø 147	SLAM	1350 1652	45,9'
		A	1350	26,1°
		A	1375	34,3'
030408	Ø 130	SLAM	1653	41'
		A	1371	31'
		A	1361	28,5°
030409	Ø 130	SLAM	1652	42'
		A	1347 1347	31,2'
		A	1345	27,5°

Temperaturtagning jäshöjd

Datum: 28.04.09 Kvalitet: 400 450 500 600

Arm: Oarm:

Gjutnummer: 121... Tappningstemp.: 445..

Gjutnummer: 122...

Tappningstemp.: 444..

444	Klockan	Jäshöjd	448	Klockan	Jäshöjd
	5 15	75			97
	5 20	65			88
	5 25	59			81
	5 30	61			72
	5 35	65			71
	5 40	66			74
		69			78
		73.9°			72.6°

Sjunkningar: 8...mm

Sjunkningar: 7...mm

Datum: 28.04.10 Kvalitet: 400 450 500 600

Arm: Oarm:

Gjutnummer: 167... Tappningstemp.: 443..

Gjutnummer: 168...

Tappningstemp.: 444..

444	Klockan	Jäshöjd	448	Klockan	Jäshöjd
	5 12	75			85
	5 22	67			76
	5 25	63			67
	5 32	65			61
	5 38	68			63
		71			68
		74.3°			73.4°

Sjunkningar: 8...mm

Sjunkningar: 7...mm

Tidigare utgåvor:

Editors: Kjell Härnqvist and Karl-Gustaf Stukát

1. KARL-GUSTAF STUKÁT *Lekskolans inverkan på barns utveckling*. Stockholm 1966
2. URBAN DAHLLÖF *Skoldifferentiering och undervisningsförlöpp*. Stockholm 1967
3. ERIK WALLIN *Spelling. Factorial and experimental studies*. Stockholm 1967
4. BENGT-ERIK ANDERSSON *Studies in adolescent behaviour. Project Yg, Youth in Göteborg*. Stockholm 1969
5. FERENCE MARTON *Structural dynamics of learning*. Stockholm 1970
6. ALLAN SVENSSON *Relative achievement. School performance in relation to intelligence, sex and home environment*. Stockholm 1971
7. GUNNI KÄRRBY *Child rearing and the development of moral structure*. Stockholm 1971

Editors: Urban Dahllöf, Kjell Härnqvist and Karl-Gustaf Stukát

8. ULF P. LUNDGREN *Frame factors and the teaching process. A contribution to curriculum theory and theory on teaching*. Stockholm 1972
9. LENNART LEVIN *Comparative studies in foreign-language teaching*. Stockholm 1972
10. RODNEY ÅSBERG *Primary education and national development*. Stockholm 1973
11. BJÖRN SANDGREN *Kreativ utveckling*. Stockholm 1974
12. CHRISTER BRUSLING *Microteaching - A concept in development*. Stockholm 1974
13. KJELL RUBENSON *Rekrytering till vuxenutbildning. En studie av kortutbildade yngre män*. Göteborg 1975
14. ROGER SÄLJÖ *Qualitative differences in learning as a function of the learner's conception of the task*. Göteborg 1975
15. LARS OWE DAHLGREN *Qualitative differences in learning as a function of content-oriented guidance*. Göteborg 1975
16. MARIE MÅNSSON *Samarbete och samarbetsförmåga. En kritisk granskning*. Lund 1975
17. JAN-ERIC GUSTAFSSON *Verbal and figural aptitudes in relation to instructional methods. Studies in aptitude - treatment interactions*. Göteborg 1976
18. MATS EKHOLM *Social utveckling i skolan. Studier och diskussion*. Göteborg 1976

19. LENNART SVENSSON *Study skill and learning*. Göteborg 1976

20. BJÖRN ANDERSSON *Science teaching and the development of thinking*. Göteborg 1976

21. JAN-ERIK PERNEMAN *Medvetenhet genom utbildning*. Göteborg 1977

Editors: Kjell Härnqvist, Ference Marton and Karl-Gustaf Stukát

22. INGA WERNERSSON *Könsdifferentiering i grundskolan*. Göteborg 1977
23. BERT AGGESTEDT & ULLA TEBELIUS *Barns upplevelser av idrott*. Göteborg 1977
24. ANDERS FRANSSON *Att rädas prov och att vilja veta*. Göteborg 1978
25. ROLAND BJÖRKBERG *Föreställningar om arbete, utveckling och livsrytm*. Göteborg 1978
26. GUNILLA SVINGBY *Läroplaner som styrmedel för svensk obligatorisk skola. Teoretisk analys och ett empiriskt bidrag*. Göteborg 1978
27. INGA ANDERSSON *Tankestilar och hemmiljö*. Göteborg 1979
28. GUNNAR STANGVIK *Self-concept and school segregation*. Göteborg 1979
29. MARGARETA KRISTIANSSON *Matematikkunskaper Lgr 62, Lgr 69*. Göteborg 1979
30. BRITT JOHANSSON *Kunskapsbehov i omvårdnadsarbete och kunskapskrav i vårdutbildning*. Göteborg 1979
31. GÖRAN PATRIKSSON *Socialisation och involvering i idrott*. Göteborg 1979
32. PETER GILL *Moral judgments of violence among Irish and Swedish adolescents*. Göteborg 1979
33. TAGE LJUNGBLAD *Förskola - grundskola i samverkan. Förutsättningar och hinder*. Göteborg 1980
34. BERNER LINDSTRÖM *Forms of representation, content and learning*. Göteborg 1980
35. CLAES-GÖRAN WENESTAM *Qualitative differences in retention*. Göteborg 1980
36. BRITT JOHANSSON *Pedagogiska samtal i vårdutbildning. Innehåll och språkbruk*. Göteborg 1981
37. LEIF LYBECK *Arkimedes i klassen. En ämnespedagogisk berättelse*. Göteborg 1981
38. BJÖRN HASSELGREN *Ways of apprehending children at play. A study of pre-school student teachers' development*. Göteborg 1981

39. LENNART NILSSON *Yrkesutbildning i nutidshistoriskt perspektiv. Yrkesutbildningens utveckling från skräväsandets uppbörande 1846 till 1980-talet samt tankar om framtida inriktning.* Göteborg 1981
40. GUDRUN BALKE-AURELL *Changes in ability as related to educational and occupational experience.* Göteborg 1982
41. ROGER SÄLJÖ *Learning and understanding. A study of differences in constructing meaning from a text.* Göteborg 1982
42. ULLA MARKLUND *Droger och påverkan. Elevanalys som utgångspunkt för drogundervisning.* Göteborg 1983
43. SVEN SETTERLIND *Avslappningsträning i skolan. Forskningsöversikt och empiriska studier.* Göteborg 1983
44. EGIL ANDERSSON & MARIA LAWENIUS *Lärares uppfattning av undervisning.* Göteborg 1983
45. JAN THEMAN *Uppfattningar av politisk makt.* Göteborg 1983
46. INGRID PRAMLING *The child's conception of learning.* Göteborg 1983
47. PER OLOF THÅNG *Vuxenlärares förhållningssätt till deltagarverfarenheter. En studie inom AMU.* Göteborg 1984
48. INGE JOHANSSON *Fritidspedagog på fritidshem. En yrkesgrupps syn på sitt arbete.* Göteborg 1984
49. GUNILLA SVANBERG *Medansvar i undervisning. Metoder för observation och kvalitativ analys.* Göteborg 1984
50. SVEN-ERIC REUTERBERG *Studiemedel och rekrytering till högskolan.* Göteborg 1984
51. GÖSTA DAHLGREN & LARS-ERIK OLSSON *Läsning i barnperspektiv.* Göteborg 1985
52. CHRISTINA KÄRRQVIST *Kunskapsutveckling genom experimentcenterade dialoger i ellära.* Göteborg 1985
53. CLAES ALEXANDERSSON *Stabilitet och förändring. En empirisk studie av förhållandet mellan skolkunskap och vardagsvetande.* Göteborg 1985
54. LILLEMOR JERNQVIST *Speech regulation of motor acts as used by cerebral palsied children. Observational and experimental studies of a key feature of conductive education.* Göteborg 1985
55. SOLVEIG HÄGGLUND *Sex-typing and development in an ecological perspective.* Göteborg 1986
56. INGRID CARLGREN *Lokalt utvecklingsarbete.* Göteborg 1986
57. LARSSON, ALEXANDERSSON, HELMSTAD & THÅNG *Arbetsupplävelse och utbildningsyn hos icke facklärla.* Göteborg 1986
58. ELVI WALLDAL *Studier vid gymnasieskolans vårdlinje. Förväntad yrkesposition, rollpåverkan, självuppfattning.* Göteborg 1986
- Editors: Jan-Eric Gustafsson, Ferenc Marton and Karl-Gustaf Stukát
59. EIE ERICSSON *Foreign language teaching from the point of view of certain student activities.* Göteborg 1986
60. JAN HOLMER *Högre utbildning för lågutbildade i industrin.* Göteborg 1987
61. ANDERS HILL & TULLIE RABE *Psykiiskt utvecklingsstörda i kommunal förskola.* Göteborg 1987
62. DAGMAR NEUMAN *The origin of arithmetic skills. A phenomenographic approach.* Göteborg 1987
63. TOMAS KROKSMARK *Fenomenografisk didaktik.* Göteborg 1987
64. ROLF LANDER *Utvärderingsforskning - till vilken nytta?* Göteborg 1987
65. TORGNY OTTOSSON *Map-reading and wayfinding.* Göteborg 1987
66. MAC MURRAY *Utbildningsexpansion, jämlikhet och avlänkning.* Göteborg 1988
67. ALBERTO NAGLE CAJES *Studievalet ur den välfärdens perspektiv.* Göteborg 1988
68. GÖRAN LASSBO *Mamma - (Pappa) - barn. En utvecklingspsykologisk studie av socialisation i olika familjetyper.* Göteborg 1988
69. LENA RENSTRÖM *Conceptions of matter. A phenomenographic approach.* Göteborg 1988
70. INGRID PRAMLING *Att lära barn lära.* Göteborg 1988
71. LARS FREDHOLM *Praktik som bärare av undervisnings innehåll och form. En förklaringsmodell för uppkomst av undervisningshandlingar inom en totalförsvarsorganisation.* Göteborg 1988
72. OLOF F. LUNDQUIST *Studiested för vuxna. Utveckling, utnyttjande, utfall.* Göteborg 1989
73. BO DAHLIN *Religionen, själen och livets mening. En fenomenografisk och existensfilosofisk studie av religionsundervisningens villkor.* Göteborg 1989
74. SUSANNE BJÖRKDAHL ORDELL *Socialarbetare. Bakgrund, utbildning och yrkesliv.* Göteborg 1990
75. EVA BJÖRCK-ÅKESSON *Measuring Sensation Seeking.* Göteborg 1990
76. ULLA-BRITT BLADINI *Från hjälpskolelärare till förändringsagent. Svensk speciallärarutbildning 1921-1981 relaterad till specialundervisningens utveckling och förändringar i speciallärares yrkesuppgifter.* Göteborg 1990

77. ELISABET ÖHRN *Könsmönster i klassrumsinteraktion. En observations- och intervjustudie av högstadieselevs lärarkontakter.* Göteborg 1991

78. TOMAS KROKSMARK *Pedagogikens vägar till dess första svenska professur.* Göteborg 1991

Editors: Ingemar Emanuelsson, Jan-Eric Gustafsson and Ference Marton

79. ELVI WALLDAL *Problembaserad inläring. Utvärdering av påbyggnadslinjen Utbildning i öppen hälso- och sjukvård.* Göteborg 1991

80. ULLA AXNER *Visuella perceptionsvärigheter i skolperspektiv. En longitudinell studie.* Göteborg 1991

81. BIRGITTA KULLBERG *Learning to learn to read.* Göteborg 1991

82. CLAES ANNERSTEDT *Idrottsläraryrket och idrottsämnet. Utveckling, mål, kompetens - ett didaktiskt perspektiv.* Göteborg 1991

83. EWA PILHAMMAR ANDERSSON *Det är vi som är dom. Sjuksköterskestuderandes föreställningar och perspektiv under utbildningstiden.* Göteborg 1991

84. ELSA NORDIN *Kunskaper och uppfattningar om maten och dess funktioner i kroppen. Kombinerad enkät- och intervjustudie i grundskolans årskurser 3, 6 och 9.* Göteborg 1992

85. VALENTIN GONZÁLEZ *On human attitudes. Root metaphors in theoretical conceptions.* Göteborg 1992

86. JAN-ERIK JOHANSSON *Metodikämnet i förskollärautbildningen. Bidrag till en traditionsbestämning.* Göteborg 1992

87. ANN AHLBERG *Att möta matematiska problem. En belysning av barns lärande.* Göteborg 1992

88. ELLA DANIELSON *Omvårdnad och dess psykosociala inslag. Sjuksköterskestuderandes uppfattningar av centrala termer och reaktioner inför en omvårdnadssituation.* Göteborg 1992

89. SHIRLEY BOOTH *Learning to program. A phenomenographic perspective.* Göteborg 1992

90. EVA BJÖRCK-ÅKESON *Samspel mellan små barn med rörelsebinder och talhandikapp och deras föräldrar - en longitudinell studie.* Göteborg 1992

91. KARIN DAHLBERG *Helhetsyn i vården. En uppgejt för sjuksköterskeutbildningen.* 1992

92. RIGMOR ERIKSSON *Teaching Language Learning. In-service training for communicative teaching and self directed learning in English as a foreign language.* 1993

93. KJELL HÄRENSTAM *Skolboks-islam. Analys av bilden av islam i läroböcker i religionskunskap.* Göteborg 1993.

94. INGRID PRAMLING *Kunskapens grunder. Prövning av en fenomenografisk ansats till att utveckla barns sätt att uppfatta sin omvärld.* Göteborg 1994.

95. MARIANNE HANSSON SCHERMAN *Att vågra vara sjuk. En longitudinell studie av förhållningssätt till astma/allergi.* Göteborg 1994

96. MIKAEL ALEXANDERSSON *Metod och medvetande.* Göteborg 1994

97. GUN UNENGE *Pappor i föräldrakooperativa dagbem. En deskriptiv studie av pappors medverkan.* Göteborg 1994

98. BJÖRN SJÖSTRÖM *Assessing acute postoperative pain. Assessment strategies and quality in relation to clinical experience and professional role.* Göteborg 1995

99. MAJ ARVIDSSON *Lärares orsaks- och åtgärdstankar om elever med svårigheter.* Göteborg 1995

100. DENNIS BEACH *Making sense of the problems of change: An ethnographic study of a teacher education reform.* Göteborg 1995.

101. WOLMAR CHRISTENSSON *Subjektiv bedömning - som besluts och handlingsunderlag.* Göteborg 1995

102. SONJA KIHLLSTRÖM *Att vara förskollärare. Om yrkets pedagogiska innebörder.* Göteborg 1995

103. MARITA LINDAHL *Inläring och erfärande. Ettäringars möte med förskolans värld.* Göteborg. 1996

104. GÖRAN FOLKESTAD *Computer Based Creative Music Making - Young Peoples' Music in the Digital Age.* Göteborg 1996

105. EVA EKEBLAD *Children • Learning • Numbers. A phenomenographic excursion into first-grade children's arithmetic.* Göteborg 1996

106. HELGE STRÖMDAHL *On mole and amount of substance. A study of the dynamics of concept formation and concept attainment.* Göteborg 1996

107. MARGARETA HAMMARSTRÖM *Varför inte högskola? En longitudinell studie av olika faktorer betydelse för studiebegärade ungdomars utbildningskarriär.* Göteborg 1996

108. BJÖRN MÄRDÉN *Rektorers tänkande. En kritisk betraktelse av skolledarskap.* Göteborg 1996

109. GLORIA DALL'ALBA & BJÖRN HASSELGREN (EDS) *Reflections on Phenomenography - Toward a Methodology?* Göteborg 1996

110. ELISABETH HESSLEFORS ARKTOFT *I ord och handling. Innebörder av "att anknäta till elevs erfarenheter", uttryckta av lärare.* Göteborg 1996

111. BARBO STRÖMBERG *Professionellt förhållningssätt hos läkare och sjuksköterskor. En studie av uppfattningar.* Göteborg 1997

112. HARRIET AXELSSON *Våga lära. Om lärare som förändrar sin miljöundervisning.* Göteborg 1997

113. ANN AHLBERG *Children's ways of handling and experiencing numbers*. Göteborg 1997
114. HUGO WIKSTRÖM *Att förstå förändring. Modellbyggande, simulering och gymnasieelevers lärande*. Göteborg 1997
115. DORIS AXELSEN *Listening to recorded music. Habits and motivation among high-school students*. Göteborg 1997.
116. EWA PILHAMMAR ANDERSSON *Handledning av sjuksköterskestuderande i klinisk praktik*. Göteborg 1997
117. OWE STRÅHLMAN *Elitidrott, karriär och avslutning*. Göteborg 1997
118. AINA TULLBERG *Teaching the 'mole'. A phenomenographic inquiry into the didactics of chemistry*. Göteborg 1997.
119. DENNIS BEACH *Symbolic Control and Power Relay Learning in Higher Professional Education*. Göteborg 1997
120. HANS-ÅKE SCHERP *Utmanande eller utmanat ledarskap. Rektor, organisationen och förändrat undervisningsmönster i gymnasieskolan*. Göteborg 1998
121. STAFFAN STUKÁT *Lärares planering under och efter utbildningen*. Göteborg 1998
122. BIRGIT LENDAHL ROSENDAHL *Examensarbetets innebörder. En studie av blivande lärares utsagor*. Göteborg 1998
123. ANN AHLBERG *Meeting Mathematics. Educational studies with young children*. Göteborg 1998
124. MONICA ROSÉN *Gender Differences in Patterns of Knowledge*. Göteborg 1998.
125. HANS BIRNIK *Lärare- elevrelationen. Ett relationistiskt perspektiv*. Göteborg 1998
126. MARGRETH HILL *Kompetent för "det nya arbetslivet"? Tre gymnasieklasser reflekterar över och diskuterar yrkesförberedande studier*. Göteborg 1998
127. LISBETH ÅBERG-BENGTSSON *Entering a Graphicate Society. Young Children Learning Graphs and Charts*. Göteborg 1998
128. MELVIN FEFER *The Conflict of Equals: A Constructionist View of Personality Development*. Göteborg 1999
129. ULLA RUNESSON *Variationens pedagogik. Skilda sätt att behandla ett matematiskt innehåll*. Göteborg 1999
130. SILWA CLAESSION *"Hur tänker du då?" Empiriska studier om relationen mellan forskning om elevuppfattningar och lärares undervisning*. Göteborg 1999
131. MONICA HANSEN *Yrkeskulturer i möte. Läraren, fritidspedagogen och samverkan*. Göteborg 1999
132. JAN THELIANDER *Att studera arbetets förändring under kapitalismen. Ure och Taylor i pedagogiskt perspektiv*. Göteborg 1999
133. TOMAS SAAR *Musikens dimensioner - en studie av unga musikers lärande*. Göteborg 1999
134. GLEN HELMSTAD *Understanding of understanding. An inquiry concerning experiential conditions for developmental learning*. Göteborg 1999
135. MARGARETA HOLMEGAARD *Språkmädevetenhet och ordinläring. Lärare och inlärare reflekterar kring en betydelsefällsörvning i svenska som andraspråk*. Göteborg 1999
136. ALYSON MCGEE *Investigating Language Anxiety through Action Inquiry: Developing Good Research Practices*. Göteborg 1999
137. EVA GANNERUD *Genusperspektiv på lärargärning. Om kvinnliga klasslärares liv och arbete*. Göteborg 1999
138. TELLERVO KOPARE *Att rida stormen ut. Förlösningberättelser i Finnmark och Sápmi*. Göteborg 1999
139. MAJA SÖDERBÄCK *Encountering Parents. Professional Action Styles among Nurses in Pediatric Care*. Göteborg 1999
140. AIRI ROVIO - JOHANSSON *Being Good at Teaching. Exploring different ways of handling the same subject in Higher Education*. Göteborg 1999
141. EVA JOHANSSON *Etik i små barns värld. Om värden och normer bland de yngsta barnen i förskolan*. Göteborg 1999
142. KENNERT ORLENIUS *Förståelsens paradox. Yrkeserfarenhetens betydelse när förskollärare blir grundskollärare*. Göteborg 1999.
143. BJÖRN MÅRDÉN *De nya hälsomissionärerna – rörelser i korsnågen mellan pedagogik och hälsopromotion*. Göteborg 1999
144. MARGARETA CARLÉN *Kunskapslyft eller avbytarbänk? Möten med industriarbetare om utbildning för arbete*. Göteborg 1999
145. MARIA NYSTRÖM *Allvarligt psykiskt störda människors vardagliga tillvaro*. Göteborg 1999
146. ANN-KATRIN JAKOBSSON *Motivation och inläring ur genusperspektiv. En studie av gymnasieelever på teoretiska linjer/program*. Göteborg 2000
147. JOANNA GIOTA *Adolescents' perceptions of school and reasons for learning*. Göteborg 2000
148. BERIT CARLSTEDT *Cognitive abilities – aspects of structure, process and measurement*. Göteborg 2000
149. MONICA REICHENBERG *Röst och kausalitet i lärobokstexter. En studie av elevers förståelse av olika textverster*. Göteborg 2000

150. HELENA ÅBERG *Sustainable waste management in households – from international policy to everyday practice. Experiences from two Swedish field studies.* Göteborg 2000
151. BJÖRN SJÖSTRÖM & BRITT JOHANSSON *Ambulanssjukvård. Ambulanssjukvårdarens och läkares perspektiv.* Göteborg 2000
152. AGNETA NILSSON *Omvårdnadskompetens inom hemsjukvård – en deskriptiv studie.* Göteborg 2001
153. ULLA LÖFSTEDT *Förskolan som lärandekontext för barns bildskapande.* Göteborg 2001
154. JÖRGEN DIMENÄS *Innehåll och interaktion. Om elevers lärande i naturvetenskaplig undervisning.* Göteborg 2001
155. BRITT MARIE APELGREN *Foreign Language Teachers' Voices. Personal Theories and Experiences of Change in Teaching English as a Foreign Language in Sweden.* Göteborg 2001
156. CHRISTINA CLIFFORDSON *Assessing empathy: Measurement characteristics and interviewer effects.* Göteborg 2001
157. INGER BERGGREN *Identitet, kön och klass. Hur arbetarflickor formar sin identitet.* Göteborg 2001
158. CARINA FURÅKER *Styrning och visioner – sjuksköterskeutbildning i förändring.* Göteborg 2001
159. INGER BERNDTSSON *Förskjutna horisonter. Linsförändring och lärande i samband med synnedsättning eller blindhet.* Göteborg 2001
160. SONJA SHERIDAN *Pedagogical Quality in Preschool. An issue of perspectives.* Göteborg 2001
161. JAN BAHLENBERG *Den otroliga verkligheten sätter spår. Om Carlo Derkerts liv och konstpedagogiska gärning.* Göteborg 2001
162. FRANK BACH *Om ljuset i tillvaron. Ett undervisningsexperiment inom optik.* Göteborg 2001
163. PIA WILLIAMS *Barn lär av varandra. Samlärande i förskola och skola.* Göteborg 2001
164. VIGDIS GRANUM *Studentenes forestillinger om sykepleie som sag og funksjon.* Göteborg 2001
165. MARIT ALVESTAD *Den komplekse planlegginga. Førskolelærarar om pedagogisk planlegging og praksis.* Göteborg 2001
166. GIRMA BERHANU *Learning-In-Context. An Ethnographic Investigation of Mediated Learning Experiences among Ethiopian Jews in Israel.* Göteborg 2001.
167. OLLE ESKILSSON *En longitudinell studie av 10 – 12-åringars förståelse av materiens förändringar.* Göteborg 2001
168. JONAS EMANUELSSON *En fråga om frågor. Hur lärares frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap.* Göteborg 2001
169. BIRGITTA GEDDA *Den offentliga benvilgheten. En studie om sjuksköterskans pedagogiska funktion och kompetens i folkhälsoarbetet.* Göteborg 2001
170. FEBE FRIBERG *Pedagogiska möten mellan patienter och sjuksköterskor på en medicinsk vårdavdelning. Mot en värddidaktik på livsvärldsrund.* Göteborg 2001
171. MADELEINE BERGH *Medvetenhet om bemötande. En studie om sjuksköterskans pedagogiska funktion och kompetens i närståendeundervisning.* Göteborg 2002
172. HENRIK ERIKSSON *Den diplomatiska punkten – maskulinitet som kroppsligt identitetskapande projekt i svensk sjuksköterskeutbildning.* Göteborg 2002
173. SOLVEIG LUNDGREN *I spåren av en bemanningsförändring. En studie av sjuksköterskors arbete på en kirurgisk vårdavdelning.* Göteborg 2002
174. BIRGITTA DAVIDSSON *Mellan soffan och katedern. En studie av hur förskollärare och grundskollärare utvecklar pedagogisk integration mellan förskola och skola.* Göteborg 2002
175. KARI SØNDENÅ *Tradisjon og Transcendens – ein fenomenologisk studie av refleksjon i norske forskulelærarutdanning.* Göteborg 2002
176. CHRISTINE BENTLEY *The Roots of Variation of English-Teaching. A Phenomenographic Study Founded on an Alternative Basic Assumption.* Göteborg 2002
177. ÅSA MÄKITALO *Categorizing Work: Knowing, Arguing, and Social Dilemmas in Vocational Guidance.* Göteborg 2002
178. MARITA LINDAHL *VÅRDA – VÄGLEDA – LÄRA. Effekstudie av ett interventionsprogram för pedagogers lärande i förskolemiljön.* Göteborg 2002
179. CHRISTINA BERG *Influences on schoolchildren's dietary selection. Focus on fat and fibre at breakfast.* Göteborg 2002
180. MARGARETA ASP *Vila och lärande om vila. En studie på livsvärldsfenomenologisk grund.* Göteborg 2002
181. FERENCE MARTON & PAUL MORRIS (EDS) *What matters? Discovering critical conditions of classroom learning.* Göteborg 2002
182. ROLAND SEVERIN *Dom vet vad dom talar om. En intervjustudie om elevers uppfattningar av begreppen makt och samhällsförändring.* Göteborg 2002
- Editors: Björn Andersson, Jan Holmer and Ingrid Pramling Samuelsson
183. MARLÉNE JOHANSSON *Slöjopraktik i skolan – hand, tanke, kommunikation och andra mediterande redskap.* Göteborg 2002

184. INGRID SANDEROTH *Om lust att lära i skolan: En analys av dokument och klass 8j*. Göteborg 2002
185. INGA-LILL JAKOBSSON *Diagnos i skolan. En studie av skolsituationer för elever med syndromdiagnos*. Göteborg 2002
186. EVA-CARIN LINDGREN *Empowering Young Female Athletes – A Possible Challenge to the Male Hegemony in Sport. A Descriptive and Interventional Study*. Göteborg 2002
187. HANS RYSTEDT *Bridging practices. Simulations in education for the health-care professions*. Göteborg 2002
188. MARGARETA EKBORG *Naturvetenskaplig utbildning för hållbar utveckling? En longitudinell studie av hur studenter på grunskolläraprogrammet utvecklar för miljöundervisning relevanta kunskaper i naturkunskap*. Göteborg 2002
189. ANETTE SANDBERG *Vuxnas levärld. En studie om vuxnas erfarenheter av lek*. Göteborg 2002
190. GUNLÖG BREDÄNGE *Gränslös pedagog. Fyra studier om utländska lärare i svensk skola*. Göteborg 2003
191. PER-OLOF BENTLEY *Mathematics Teachers and Their Teaching. A Survey Study*. Göteborg 2003
192. KERSTIN NILSSON *MANDAT – MAKT – MANAGEMENT. En studie av hur värdenhetschefers ledarskap konstrueras*. Göteborg 2003
193. YANG YANG *Measuring Socioeconomic Status and its Effects at Individual and Collective Levels: A Cross-Country Comparison*. Göteborg 2003
194. KNUT VOLDEN *Mediekunskap som mediekritikk*. Göteborg 2003.
195. LOTTA LAGER-NYQVIST *Att göra det man kan – en longitudinell studie av hur sju lärarstudenter utvecklar sin undervisning och formar sin lärarroll i naturvetenskap*. Göteborg 2003
196. BRITT LINDAHL *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg 2003
197. ANN ZETTERQVIST *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/ biologilärare*. Göteborg 2003
198. ELSIE ANDERBERG *Språkavvändningens funktion vid utveckling av kunskap om objekt*. Göteborg 2003.
199. JAN GUSTAFSSON *Integration som text, diskursiv och social praktik. En policyetnografisk fallstudie av mötet mellan skolan och förskoleklassen*. Göteborg 2003.
200. EVELYN HERMANSSON *Akademisering och professionalisering – barnmorskans utbildning i förändring*. Göteborg 2003
201. KERSTIN VON BRÖMSSSEN *Tolkningar, förhandlingar och tystnader. Elevers tal om religion i det mångkulturella och postkoloniala rummet*. Göteborg 2003
202. MARIANNE LINDBLAD FRIDH *Från allmänsjuksköterska till specialistsjuksköterska inom intensivvård. En studie av erfarenheter från specialistutbildningen och från den första yrkesverksamma tiden inom intensivvården*. Göteborg 2003
203. BARBRO CARLI *The Making and Breaking of a Female Culture: The History of Swedish Physical Education 'in a Different Voice'*. Göteborg 2003
204. ELISABETH DAHLBORG-LYCKHAGE *"Systers" konstruktion och mumifiering – i TV-serier och i studenters föreställningar*. Göteborg 2003
205. ULLA HELLSTRÖM MUHLI *Att överbygga perspektiv. En studie av behovsbedömningssamtal inom äldreinriktat socialt arbete*. Göteborg 2003
206. KRISTINA AHLBERG *Synvänder. Universitetsstudenters berättelser om kvalitativa förändringar av sätt att erfar situationers mening under utbildningspraktik*. Göteborg 2004
207. JONAS IVARSSON *Renderings & Reasoning: Studying artifacts in human knowing*. Göteborg 2004
208. MADELEINE LÖWING *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg 2004
209. PIJA EKSTRÖM *Makten att definiera. En studie av hur beslutsfattare formulerar villkor för specialpedagogisk verksamhet*. Göteborg 2004
210. CARIN ROOS *Skriftspråkande döva barn. En studie om skriftspråkligt lärande i förskola och skola*. Göteborg 2004
211. JONAS LINDEROTH *Datorspelandets mening. Bortom idén om den interaktiva illusionen*. Göteborg 2004
212. ANITA WALLIN *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution*. Göteborg 2004
213. EVA HJÖRNE *Excluding for inclusion? Negotiating school careers and identities in pupil welfare settings in the Swedish school*. Göteborg 2004
214. MARIE BLIDING *Inneslutandets och uteslutandets praktik. En studie av barns relationsarbete i skolan*. Göteborg 2004
215. LARS-ERIK JONSSON *Appropriating Technologies in Educational Practices. Studies in the Contexts of Compulsory Education, Higher Education, and Fighter Pilot Training*. Göteborg 2004
216. MIA KARLSSON *An IT'S Teacher Team as a Community of Practice*. Göteborg 2004
217. SILWA CLAESSION *Lärares levda kunskap*. Göteborg 2004
218. GUN-BRITT WÄRVIK *Ambitioner att förändra och artefaktens verkan. Gränsskapande och stabiliserande praktiker på produktionsgolvet*. Göteborg 2004

219. KARIN LUMSDEN WASS *Vuxenutbildning i omvandling. Kunskapslyftet som ett sätt att organisera förnyelse.* Göteborg 2004
220. LENA DAHL *Amningspraktikens villkor. En intervjustudie av en grupp kvinnors föreställningar på och erfarenheter av amning.* Göteborg 2004
221. ULRIC BJÖRCK *Distributed Problem-Based Learning. Studies of a Pedagogical Model in Practice.* Göteborg 2004
222. ANNEKA KNUTSSON *"To the best of your knowledge and for the good of your neighbour". A study of traditional birth attendants in Addis Ababa, Ethiopia.* Göteborg 2004
223. MARIANNE DOVEMARK *Ansvar – flexibilitet – valfrihet. En etnografisk studie om en skola i förändring.* Göteborg 2004
224. BJÖRN HAGLUND *Traditioner i möte. En kvalitativ studie av fritidspedagogers arbete med samlingar i skolan.* Göteborg 2004
225. ANN-CHARLOTTE MÅRDSJÖ *Lärandets skiftande innebörder – uttryckta av förskollärare i vidareutbildning.* Göteborg 2005
226. INGRID GRUNDÉN *Att återerövra kroppen. En studie av livet efter en ryggmärgsskada.* Göteborg 2005
227. KARIN GUSTAFSSON & ELISABETH MELLGREN *Barns skriftspråkande – att bli en skrivande och läsande person.* Göteborg 2005
228. GUNNAR NILSSON *Att äga π. Praxisnära studier av lärarstudenters arbete med geometrilaborationer.* Göteborg 2005.
229. BENGT LINDGREN *Bild, visualitet och vetande. Diskussion om bild som ett kunskapsfält inom utbildning.* Göteborg 2005
230. PETRA ANGERVALL *Jämställdhetsarbetets pedagogik. Dilemman och paradoxer i arbetet med jämställdhet på ett företag och ett universitet.* Göteborg 2005
231. LENNART MAGNUSSON *Designing a responsive support service for family carers of frail older people using ICT.* Göteborg 2005
232. MONICA REICHENBERG *Gymnasieelever samtalar kring facktexter. En studie av textsamtal med goda och svaga läsare.* Göteborg 2005
233. ULRICA WOLFF *Characteristics and varieties of poor readers.* Göteborg 2005
234. CECILIA NIELSEN *Mellan fakticitet och projekt. Läs- och skrivsvårigheter och stråvan att övervinna dem.* Göteborg 2005.
235. BERTH HEDBERG *Decision Making and Communication in Nursing Practice. Aspects of Nursing Competence.* Göteborg 2005
236. MONICA ROSÉN, EVA MYRBERG & JAN-ERIC GUSTAFSSON *Läskompetens i skolår 3 och 4. Nationell rapport från PIRLS 2001 i Sverige. The IEA Progress in International Reading Literacy Study.* Göteborg 2005
237. INGRID HENNING LOEB *Utveckling och förändring i kommunal vuxenutbildning. En yrkeshistorisk ingång med berättelser om lärarbanor.* Göteborg 2006.
238. NIKLAS PRAMLING *Minding metaphors: Using figurative language in learning to represent.* Göteborg 2006
239. KONSTANTIN KOUGIOUMT'ZIS *Lärarkulturer och professionskoder. En komparativ studie av idrottslärare i Sverige och Grekland.* Göteborg 2006
240. STEN BÄTH *Kvalifikation och medborgarfostran. En analys av reformtexter avseende gymnasieskolans samhällsuppdrag.* Göteborg 2006.
241. EVA MYRBERG *Fristående skolor i Sverige – Effekter på 9-10-åriga elevers läsförståelse.* Göteborg 2006
242. MARY-ANNE HOLFVE-SABEL *Attitudes towards Swedish comprehensive school. Comparisons over time and between classrooms in grade 6.* Göteborg 2006
243. CAROLINE BERGGREN *Entering Higher Education – Gender and Class Perspectives.* Göteborg 2006
244. CRISTINA THORNELL & CARL OLIVESTAM *Kulturmöte i centralafrikansk kontext med kyrkan som arena.* Göteborg 2006
245. ARVID TREEKREM *Att leda som man lär. En arbetsmiljöpedagogisk studie av toppledares ideologier om ledarskapets taktiska potentialer.* Göteborg 2006
246. EVA GANNERUD & KARIN RÖNNERMAN *Innehåll och innebörd i lärares arbete i förskola och skola – en fallstudie ur ett genusperspektiv.* Göteborg 2006
247. JOHANNES LUNNEBLAD *Förskolan och mångfalden – en etnografisk studie på en förskola i ett multietniskt område.* Göteborg 2006
248. LISA ASP-ON SJÖ *Åtgärdsprogram – dokument eller verktyg? En fallstudie i en kommun.* Göteborg 2006
249. EVA JOHANSSON & INGRID PRAMLING SAMUELSSON *Lek och läroplan. Möten mellan barn och lärare i förskola och skola.* Göteborg 2006
250. INGER BJÖRNELOO *Innebörder av hållbar utveckling. En studie av lärares utsagor om undervisning.* Göteborg 2006
251. EVA JOHANSSON *Etiska överenskommelser i förskolebarns världar.* Göteborg 2006
252. MONICA PETERSSON *Att genuszappa på säker eller osäker mark. Hem- och konsumentkunskap ur ett könsperspektiv.* Göteborg 2007
253. INGELA OLSSON *Handlingskompetens eller inlärning? Lärningsprocesser hos verkstadsindustriarbetare.* Göteborg 2007

254. HELENA PEDERSEN *The School and the Animal Other. An Ethnography of human-animal relations in education.* Göteborg 2007

255. ELIN ERIKSEN ØDEGAARD *Meningskaping i barnehagen. Innhold og bruk av barns og voksnes samtalefortellinger.* Göteborg 2007

256. ANNA KLERFELT *Barns multimediala berättande. En länk mellan mediakultur och pedagogisk praktik.* Göteborg 2007

257. PETER ERLANDSON *Docile bodies and imaginary minds: on Schön's reflection-in-action.* Göteborg 2007

258. SONJA SHERIDAN OCH PIA WILLIAMS *Dimensioner av konstruktiv konkurrens. Konstruktiva konkurrensformer i förskola, skola och gymnasium.* Göteborg 2007

259. INGELA ANDREASSON *Elevplanen som text - om identitet, genus, makt och styrning i skolans elendokumentation.* Göteborg 2007

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Annika Härenstam and Ingrid Pramling Samuelsson

260. ANN-SOFIE HOLM *Relationer i skolan. En studie av feminiteter och maskuliniteter i år 9.* Göteborg 2008

261. LARS-ERIK NILSSON *But can't you see they are lying: Student moral positions and ethical practices in the wake of technological change.* Göteborg 2008

262. JOHAN HÄGGSTRÖM *Teaching systems of linear equations in Sweden and China: What is made possible to learn?* Göteborg 2008

263. GUNILLA GRANATH *Milda makter! Utvecklingssamtal och loggböcker som disciplinerings tekniker.* Göteborg 2008

264. KARIN GRAHN *Flickor och pojkar i idrottens läromedel. Konstruktioner av genus i ungdomsträna utbildningen.* Göteborg 2008.

265. PER-OLOF BENTLEY *Mathematics Teachers and Their Conceptual Models. A New Field of Research.* Göteborg 2008

266. SUSANNE GUSTAVSSON *Motstånd och mening. Innebörd i blivande lärares seminarensamtal.* Göteborg 2008

267. ANITA MATTSSON *Flexibel utbildning i praktiken. En fallstudie av pedagogiska processer i en distansutbildning med en öppen design för samarbetslärande.* Göteborg 2008

268. ANETTE EMILSON *Det önskvärda barnet. Fostran uttryckt i vardagliga kommunikationshandlingar mellan lärare och barn i förskolan.* Göteborg 2008

269. ALLI KLAPP LEKHOLM *Grades and grade assignment: effects of student and school characteristics.* Göteborg 2008

270. ELISABETH BJÖRKLUND *Att erövr litteracitet. Små barns kommunikativa möten med berättande, bilder, text och tecken i förskolan.* Göteborg 2008

271. EVA NYBERG *Om livets kontinuitet. Undervisning och lärande om växters och djurs livscykel - en fallstudie i årskurs 5.* Göteborg 2008

272. CANCELLED

273. ANITA NORLUND *Kritisk sakprosläsning i gymnasieskolan. Didaktiska perspektiv på läroböcker, lärare och nationella prov.* Göteborg 2009

274. AGNETA SIMEONSDOTTER SVENSSON *Den pedagogiska samlings i förskoleklassen. Barns olika sätt att erbjuda och hantera svårigheter.* Göteborg 2009

275. ANITA ERIKSSON *Om teori och praktik i lärutbildningen. En etnografisk och diskursanalytisk studie.* Göteborg 2009

276. MARIA HJALMARSSON *Lärarprofessionens genusordning. En studie av lärares uppfattningar om arbetsuppgifter, kompetens och förväntningar.* Göteborg 2009.

277. ANNE DRAGEMARK OSCARSON *Self-Assessment of Writing in Learning English as a Foreign Language. A Study at the Upper Secondary School Level.* Göteborg 2009

278. ANNIKA LANTZ-ANDERSSON *Framing in Educational Practices. Learning Activity, Digital Technology and the Logic of Situated Action.* Göteborg 2009

279. RAUNI KARLSSON *Demokratiska värden i förskolebarns vardag.* Göteborg 2009

280. ELISABETH FRANK *Läsförståelse bland 9-10-åringar. Betydelsen av skolklimat, hem- och skolsamverkan, lärarkompetens och elevers hembakgrund.* Göteborg 2009

281. MONICA JOHANSSON *Anpassning och motstånd. En etnografisk studie av gymnasieelevers institutionella identitetsskapande.* Göteborg 2009

282. MONA NILSEN *Food for Thought. Communication and the transformation of work experience in web-based in-service training.* Göteborg 2009

283. INGA WERNERSSON (RED) *Genus i förskola och skola. Förändringar i policy, perspektiv och praktik.* Göteborg 2009

284. SONJA SHERIDAN, INGRID PRAMLING SAMUELSSON & EVA JOHANSSON (RED) *Barns tidiga lärande. En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande.* Göteborg 2009

285. MARIE HJALMARSSON *Loyalitet och motstånd - anställdas agerande i ett föränderligt hemtjänstarbete.* Göteborg 2009.

286. ANETTE OLIN *Skolans mötespraktik - en studie om skolutveckling genom yrkesverksammas förståelse*. Göteborg 2009
287. MIRELLA FORSBERG AHLCRONA *Handdockans kommunikativa potential som medierande redskap i förskolan*. Göteborg 2009
288. CLAS OLANDER *Towards an interlanguage of biological evolution: Exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. Göteborg 2010
- Editors: Jan-Eric Gustafsson, Åke Ingerman and Ingrid Pramling Samuelsson
289. PETER HASSELSKOG *Slöjdlärares förhållningssätt i undervisningen*. Göteborg 2010
290. HILLEVI PRELL *Promoting dietary change. Intervening in school and recognizing health messages in commercials*. Göteborg 2010
291. DAVOUD MASOUMI *Quality Within E-learning in a Cultural Context. The case of Iran*. Göteborg 2010
292. YLVA ODENBRING *Kramar, kategoriseringar och hjälpfröknar. Könskonstruktioner i interaktion i förskola, förskoleklass och skolår ett*. Göteborg 2010
293. ANGELIKA KULLBERG *What is taught and what is learned. Professional insights gained and shared by teachers of mathematics*. Göteborg 2010
294. TORGEIR ALVESTAD *Barnehagens relasjonelle verden - små barn som kompetente aktörer i produktive forhandlinger*. Göteborg 2010
295. SYLVI VIGMO *New spaces for Language Learning. A study of student interaction in media production in English*. Göteborg 2010
296. CAROLINE RUNESDOTTER *I otakt med tiden? Folkhögskolorna i ett föränderligt fält*. Göteborg 2010
297. BIRGITTA KULLBERG *En etnografisk studie i en thailändsk grundskola på en ö i södra Thailand. I sökandet efter en framtid då nuet har nog av sitt*. Göteborg 2010
298. GUSTAV LYMER *The work of critique in architectural education*. Göteborg 2010
299. ANETTE HELLMAN *Kan Batman vara rosa? Förhandlingar om pojkighet och normalitet på en förskola*. Göteborg 2010
300. ANNIKA BERGVIKEN-RENSFELDT *Opening higher education. Discursive transformations of distance and higher education government*. Göteborg 2010
301. GETAHUN YACOB ABRAHAM *Education for Democracy? Life Orientation: Lessons on Leadership Qualities and Voting in South African Comprehensive Schools*. Göteborg 2010
302. LENA SJÖBERG *Bäst i klassen? Lärare och elever i svenska och europeiska policytexter*. Göteborg 2011
303. ANNA POST *Nordic stakeholders and sustainable catering*. Göteborg 2011
304. CECILIA KILHAMN *Making Sense of Negative Numbers*. Göteborg 2011
305. ALLAN SVENSSON (RED) *Utvärdering Genom Uppföljning. Longitudinell individforskning under ett halvsekel*. Göteborg 2011
306. NADJA CARLSSON *I kamp med skriftspråket. Vuxenstuderande med läs- och skrivsvårigheter i ett livsvärldsperspektiv*. Göteborg 2011
307. AUD TORILL MELAND *Ansvar för egen läring. Intensjoner og realiteter ved en norsk videregående skole*. Göteborg 2011
308. EVA NYBERG *Folkbildning för demokrati. Colombianska kvinnors perspektiv på kunskap som förändringskraft*. Göteborg 2011
309. SUSANNE THULIN *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Göteborg 2011
310. LENA FRIDLUND *Interkulturell undervisning – ett pedagogiskt dilemma. Talet om undervisning i svenska som andraspråk och i förberedelseklass*. Göteborg 2011
311. TARJA ALATALO *Skicklig läs- och skrivundervisning i åke 1-3. Om lärares möjligheter och hinder*. Göteborg 2011
312. LISE-LOTTE BJERVÅS *Samtal om barn och pedagogisk dokumentation som bedömningspraktik i förskolan. En diskursanalys*. Göteborg 2011
313. ÅSE HANSSON *Ansvar för matematiklärande. Effekter av undervisningsansvar i det flerspråkiga klassrummet*. Göteborg 2011
314. MARIA REIS *Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserande*. Göteborg 2011
315. BENIAMIN KNUTSSON *Curriculum in the Era of Global Development – Historical Legacies and Contemporary Approaches*. Göteborg 2011
316. EVA WEST *Undervisning och lärande i naturvetenskap. Elevers lärande i relation till en forskningsbaserad undervisning om ljud, hörsel och hälsa*. Göteborg 2011
317. SIGNILD RISENFORS *Gymnasieungdomars linstolkande*. Göteborg 2011
318. EVA JOHANSSON & DONNA BERTHELSEN (Ed.) *Spaces for Solidarity and Individualism in Educational Contexts*. Göteborg 2012
319. ALASTAIR HENRY *L3 Motivation*. Göteborg 2012
320. ANN PARINDER *Ungdomars matval – erfarenheter, visioner och miljöargument i eget hushåll*. Göteborg 2012
321. ANNE KULTTI *Flerspråkiga barn i förskolan: Villkor för deltagande och lärande*. Göteborg 2012

322. BO-LENNART EKSTRÖM *Kontroversen om D.A.M.P. En kontroversstudie av vetenskapligt gränsarbete och översättning mellan olika kunskapsparadigm.* Göteborg 2012
323. MUN LING LO *Variation Theory and the Improvement of Teaching and Learning.* Göteborg 2012
324. ULLA ANDRÉN *Self-awareness and self-knowledge in professions. Something we are or a skill we learn.* Göteborg 2012
325. KERSTIN SIGNERT *Variation och invariants i Maria Montessoris sinnestränande materiel.* Göteborg 2012
326. INGEMAR GERRBO *Idén om en skola för alla och specialpedagogisk organisering i praktiken.* Göteborg 2012
327. PATRIK LILJA *Contextualizing inquiry. Negotiations of tasks, tools and actions in an upper secondary classroom.* Göteborg 2012
328. STEFAN JOHANSSON *On the Validity of Reading Assessments: Relationships Between Teacher Judgements, External Tests and Pupil Self-assessments.* Göteborg 2013
329. STEFAN PETTERSSON *Nutrition in Olympic Combat Sports. Elite athletes' dietary intake, hydration status and experiences of weight regulation.* Göteborg 2013
330. LINDA BRADLEY *Language learning and technology – student activities in web-based environments.* Göteborg 2013
331. KALLE JONASSON *Sport Has Never Been Modern.* Göteborg 2013
332. MONICA HARALDSSON STRÄNG *Yngre elevers lärande om natur. En studie av kommunikation om modeller i institutionella kontexter.* Göteborg 2013
333. ANN VALENTIN KVIST *Immigrant Groups and Cognitive Tests – Validity Issues in Relation to Vocational Training.* Göteborg 2013
334. ULRIKA BENNERSTEDT *Knowledge at play. Studies of games as members' matters.* Göteborg 2013
335. EVA ÄRLEMALM-HAGSÉR *Engagerade i världens bästa? Lärande för hållbarhet i förskolan.* Göteborg 2013
336. ANNA-KARIN WYNDHAMN *Tänka fritt, tänka rätt. En studie om värdeöverföring och kritiskt tänkande i gymnasieskolans undervisning.* Göteborg 2013
337. LENA TYRÉN *"Vi får ju inte riktigt förutsättningarna för att genomföra det som vi vill." En studie om lärares möjligheter och hinder till förändring och förbättring i praktiken.* Göteborg 2013
338. ANNIKA LILJA *Förtroendefulla relationer mellan lärare och elev.* Göteborg 2013
339. MAGNUS LEVINSSON *Evidens och existens. Evidensbaserad undervisning i ljuset av lärares erfarenheter.* Göteborg 2013
340. ANNELI SCHWARTZ *Pedagogik, plats och prestationer. En etnografisk studie om en skola i förorten.* Göteborg 2013
341. ELISABET ÖHRN och LISBETH LUNDAHL (red) *Kön och karriär i akademien. En studie inom det utbildningsvetenskapliga fältet.* Göteborg 2013
342. RICHARD BALDWIN *Changing practice by reform. The recontextualisation of the Bologna process in teacher education.* Göteborg 2013
343. AGNETA JONSSON *Att skapa läroplan för de yngsta barnen i förskolan. Barns perspektiv och nuets didaktik.* Göteborg 2013
344. MARIA MAGNUSSON *Skylla med kunskap. En studie av hur barn urskäljer grafiska symboler i hem och förskola.* Göteborg 2013
345. ANNA-LENA LILLIESTAM *Aktör och struktur i historieundervisning. Om utveckling av elevers historiska resonerande.* Göteborg 2013
346. KRISTOFFER LARSSON *Kritiskt tänkande i grundskolans samhällskunskap. En fenomenografisk studie om manifesterat kritiskt tänkande i samhällskunskap hos elever i årskurs 9.* Göteborg 2013
347. INGA WERNERSSON och INGEMAR GERRBO (red) *Differentieringens janusansikte. En antologi från Institutionen för pedagogik och specialpedagogik vid Göteborgs universitet.* Göteborg 2013
348. LILL LANGELOTZ *Vad gör en skicklig lärare? En studie om kollegial handledning som utvecklingspraktik.* Göteborg 2014
349. STEINGERDUR OLAFSDOTTIR *Television and food in the lives of young children.* Göteborg 2014
350. ANNA-CARIN RAMSTEN *Kunskaper som byggde folkehemmet. En fallstudie av förutsättningar för lärande vid teknikskiften inom processindustrin.* Göteborg 2014

Editors: Jan-Eric Gustafsson, Åke Ingerman and Pia Williams