

# Arbetsorganisation i träbränslefabriker *Work Organisation in Wood Fuel Plants*

Bengt Ager

---

Dalarna University College

Forest Industry Department  
Forest and Timber  
Report No. 3  
Garpenberg 1998

ISSN 1403-8188

Swedish University of Agr. Sciences

Department of Operational Efficiency  
Research Notes No. 309  
Uppsala 1998

ISRN SLU-ST-UPPRLT--309--SE  
ISSN 0282-2377

---

**Distribution från**  
*Available from*

**Högskolan Dalarna**  
**Skogsindustriella institutionen**  
**Herrgårdsvägen 122**  
**S-776 98 Garpenberg**  
**Tel: 0225-26000**

**Ansvariga utgivare**  
*Responsible for the publication*

**Bengt Pontén, Högskolan Dalarna**  
**Bo Dahlin, SLU**

**Pris**  
*Price*

**75 kr**  
**SEK 75**

<b>SI Rapport nummer / SI Report number</b>		
3/1998		ISSN 1403-8188
<b>Utgivningsdag / Date of issue</b>		
December 1998		
<b>Titel / Title</b>		
Arbetsorganisation i träbränslefabriker Work Organisation in Wood Fuel Plants		
<b>Författare / Author</b>		
Bengt Ager		
<b>Sammanfattning / Abstract</b>		
<p>The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in wood fuel plants regarding work tasks, organisational structure, work content, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. The study has been introductory, consisting of 2-3 hour visits to 12 plants.</p> <p>The production of refined wood fuels is carried out in rather small plants. The number of employees ranges from 6 to 15 persons in the factories producing between 20 and 100 thousand tons per year. Generally one shift crew consists of only two persons. The operator job requires multiskill capacity, dexterity and autonomous problem-solving.</p> <p>The job can be considered as qualified, responsible, autonomous, meaningful and variable. It was generally considered that it takes about a year to become a good operator. And even after that, one is still learning. Negative factors are shift work, partly poor physical working environment (dust and noise) and, occasionally, mental pressure and overtime.</p> <p>Modern organisation concepts are, to a large extent, applied in the wood fuel plants. The organisation is flat, lean and customer-oriented.</p>		
<b>Nyckelord / Keywords</b>		
<b>Språk / Language</b>	<b>Antal sidor / Number of pages</b>	<b>Sekretess / Security</b>
Svenska		None
<b>Samarbets - Stödorganisation / Cooperation - Sponsoring organisation</b>		

## **ABSTRACT**

The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in wood fuel plants regarding work tasks, organisational structure, work content, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. The study has been introductory, consisting of 2-3 hour visits to 12 plants.

The production of refined wood fuels is carried out in rather small plants. The number of employees ranges from 6 to 15 persons in the factories producing between 20 and 100 thousand tons per year. Generally one shift crew consists of only two persons. The operator job requires multiskill capacity, dexterity and autonomous problem-solving.

The job can be considered as qualified, responsible, autonomous, meaningful and variable. It was generally considered that it takes about a year to become a good operator. And even after that, one is still learning. Negative factors are shift work, partly poor physical working environment (dust and noise) and, occasionally, mental pressure and overtime.

Modern organisation concepts are, to a large extent, applied in the wood fuel plants. The organisation is flat, lean and customer-oriented.

### *Keywords*

Wood fuel, wood fuel plants, work organisation

## FÖRORD

I denna uppsats redovisas en delundersökning i det NUTEK-finansierade projektet ”Arbete och organisation i träbränslesystem” inom ramen för Nutek-programmet ”Systemstudier bioenergi”. Den innehåller en beskrivning och analys av arbetsorganisationen i fabriker där man tillverkar förädlade träbränslen.

Vår undersökning har genomförts under perioden 960701-981031. Vi har besökt sammanlagt 12 träbränslefabriker. Besöken har i regel innefattat intervjuer av platschefen och 1-3 personer i drift/underhåll, genomgång av anläggningen och studier av befintligt skriftligt material, såsom organisationsscheman, befattningsbeskrivningar, skiftscheman etc. I många fall har kompletterande telefonintervjuer genomförts i analyskedet. Undersökningen är, såvitt vi kunnat finna, den första i sitt slag och är orienterande. Förslag till fortsatt F&U ges.

För granskning av manuskriptet till denna uppsats tackar jag Jan-Erik Dahlström, Kils Energi och ordförande i SVEBIO:s Pelletsklubb samt mina forskarkolleger i den övergripande undersökningen – Sten Gellerstedt och Anders Söderqvist.

De samlade resultaten från den övergripande undersökningen av arbetsmiljön och arbetsorganisationen i träbränslesystem redovisas i rapport nr 1/1999 från institutionen för skogshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. En särskild undersökning av arbetet i småskaliga system för produktion av värme redovisas i Uppsatser och Resultat nr 305/ 1998 från institutionen för skogsteknik. En studie av arbetsorganisationen i värmeverk som utnyttjar träbränslen redovisas som Rapport nr 2/1998 från Skog och Trä, Skogsindustriella institutionen, Högskolan Dalarna, även sampublicerad som Uppsatser och Resultat nr 308/ 1998 från institutionen för skogsteknik, Sveriges lantbruksuniversitet.

Garpenberg 981123

Bengt Ager  
Prof em

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>iv</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>vi</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund	1
1.2 Råvara, process, produkt	1
1.3 Undersökningens syfte, avgränsning och upplägning	2
<b>2. ARBETETS ORGANISATION PÅ UTVALDA PRODUKTIONS- ANLÄGGNINGAR</b>	<b>3</b>
2.1 Ulricehamn, Södra Energi	3
2.2 Orsa Biobränsle AB	4
2.3 Forsnäsfabriken, Sydved Energileveranser	5
2.4 Bioenergi i Luleå AB	7
2.5 Skellefteå Krafts pelletsfabrik	8
2.6 Södra, Mönsterås	10
2.7 Svensk Brikettenergi, Malmbäck	12
2.8 Övriga besökta anläggningar	13
<b>3. ANALYS OCH DISKUSSION</b>	<b>14</b>
3.1 Arbetsuppgifter och befattningsstruktur	14
3.2 Arbetets innehåll och kvaliteteter	15
3.3 Om verksamhetens rationalitet, särskilt tillämpningen av moderna organisationskoncept	18
3.4 Företagsstorlek, branschkultur, arbetsmarknad och lönefrågor	19
3.5 Jämförelse med annan processindustri	22
3.6 Arbetstider	23
3.7 Kompetensutveckling, utbildning	24
3.8 Fortsatt F&U?	25
<b>LITTERATUR</b>	<b>25</b>

## SAMMANFATTNING

Denna studie ingår i en större, orienterande undersökning av arbetslivet i träbränslesystem. Undersökningen som helhet omfattar arbetsmiljön och arbetets organisation i alla produktionsled från skörd av skogsråvara till askåterföring. Som delundersökning ingår denna studie av arbetsorganisationen i anläggningar som tillverkar förädlade träbränslen. Syftet har varit att beskriva och analysera organisationsformer med avseende på bemanning, organisationsstruktur, arbetsuppgifter, kompetenskrav, arbetstider och lönevillkor. Vi har besökt dussintalet anläggningar som tillverkar pellets, pulver eller briketter av träråvara. Vi har därvid intervjuat ledningen och 1-3 personer i drift och underhåll, gjort arbetsplatsobservationer samt tagit del av skiftscheman och andra handlingar som rör arbetets organisation.

Tillverkning av förädlade träbränslen sker i relativt (för att vara processindustri) små anläggningar. Vid pellets- och träpulverfabriker samt större brikettanläggningar – med en produktionsvolym mellan 20 000 och 100 000 årston – ligger antalet anställda inom intervallet 6-15 årsarbetare. Skiftlagen består mestadels av två operatörer.

Det ställs stora krav på mångkunnighet, praktisk händighet och självständig problemlösning hos driftpersonalen i träbränslefabrikerna. Vid rekryteringen av personal försöker företagen att få in personer med olika grundutbildning (el, mekanisk verkstad, styr/reglerteknik, träteknik etc) och praktisk erfarenhet i driftgruppen. På de undersökta fabrikerna arbetade som operatörer f d driftingenjörer, lantbrukare, processoperatörer, reparatörer, skogsarbetare, sågverksarbetare, pannskötare m fl. Det tycks inte vara några svårigheter att rekrytera personal till träbränslefabrikerna. De 250 svaren när Luleå Bioenergi annonserade efter personal är ett stöd för detta påstående.

Operatörens arbete kan beskrivas i många positiva termer såsom meningsfullt, kvalificerat, självständigt, ansvarsfyllt, mångsidigt och omväxlande. Åt det negativa hållet drar skift- och jourgången, vissa risker i arbetsmiljön och att arbetet åtminstone periodvis kan bli alltför stressande och medföra påfrestande övertid. De båda sistnämnda problemen kan delvis hänga samman med att anläggningarna vi besökte var relativt nya – de flesta hade bara varit igång i 1-2 år. En förbättring är att förvänta inom båda problemområdena.

Vad gäller själva driftorganisationen tycks företagen i denna unga bransch direkt ha satsat på organisationsformer som i det mesta svarar mot de koncept som anses gälla för en modern organisation. Den kan mestadels beskrivas som starkt kundorienterad, sig ständigt förbättrande, platt, personalsnål och med höggradig integration av drift och underhåll. Dessutom kan man hävda att organisationen är ”lärande”, därför att kompetensbreddning hos varje individ genom kompetensöverföring mellan individer är nödvändig och naturlig för att operatörgruppen skall kunna klara sina många olikartade arbetsuppgifter väl.

Av de undersökta förädlingsföretagen hade endast ett – Svensk Brikettenergi i Malmbäck – certifierat sig, och därvid enligt såväl ISO 9002 som ISO 14001. Flera företag övervägde eller hade börjat certifieringsarbete.

En fråga som tas upp är driftansvaret och eventuellt förstemannaskap i skiftlaget. Idag tillämpar de flesta företagen fast förstemannaskap. Alternativ är delat/specialiserat driftansvar, roterande förstemannaskap och gemensamt generellt ansvar. Alternativen bör övervägas och prövas i större omfattning i branschen.

Skiftarbete är förmodligen en tvingande nödvändighet i träbränslefabrikerna. De skiftsystem som idag tillämpas i branschen är i regel de för människan mest skonsamma. Det har dessutom varit regel att skiftoperatörerna själva valt sin skiftform. I flera fall hade man prövat olika varianter innan man bestämde sig. Trots detta sliter skiftarbetet på det biologiska systemet. Alla möjligheter bör därför tas tillvara att i branschens tekniska och arbetsorganisatoriska utveckling minska skiftarbetets negativa effekter. Kanske kan det då bli möjligt att ta en lur fram på sennatten, eller rentav tillämpa jour istället för nattskift i viss omfattning. Äldre operatörer bör få möjlighet att välja dagarbete. Det ligger också gömda möjligheter i att pröva okonventionella lösningar som anpassas till personalens behov och önskemål. Ett intressant exempel är FORI:s foderpelletsfabrik i Västerås (sid 22).

För såväl produktionseffektiviteten som personalens arbetsförhållanden är det viktigt att pågående *utveckling av allt bättre styr-, kontroll- och larmsystem* fortsätter. Det innebär att personalens höga tidsandel ute i produktionslokalernas relativt dåliga arbetsmiljö kan reduceras och att störningar oftare kan förebyggas. Detta medför i sin tur

- ökad trygghet i arbetet
- färre olycksfallsrisker
- minskat behov av skiftgång, jourutryckningar och övertid samt
- ökat utrymme för driftpersonalen att ta sig an tilläggsuppgifter av typ administration, leverantörs- och kundkontakter samt medverkan i utvecklingsprojekt.

Intressant är spridningen i facklig hemhörighet för driftpersonalen. På de flesta företagen är driftpersonalen anslutna till LO-förbund – Skogs- och Träfacket (vanligast), SEKO etc. I Luleå Bioenergi finns de hos Ledarna (f d SALF), oavsett om de har det formella driftansvaret eller inte. Facktillhörigheten, kombinerad med en rad andra faktorer, påverkar även lönenivå och löneform. I vårt begränsade material varierar grundlönen totalt mellan 14 000 och 18 000 kronor, mellan LO-förbunden är variationen 14 000 till 16 800 kronor. Bruttolörens variation beror på omfattningen av jour, övertid etc och är därför svår att jämföra. Tillägget till grundlönen ligger i vårt material inom intervallet 1 000-5 000 kronor.

I ett forskningsprojekt inom processindustrin formulerades (Lundqvist 1996) en arbetslivscentrerad framtidsvision. Den beskriver ”komplettlaget” som ”klarar alla nödvändiga funktioner/arbetsuppgifter såsom korttidsplanering, driftstyrning och driftuppföljning, underhåll, kvalitetskontroll, inköp/avrop, administration och kundkontakter. Operatörs- och tjänstemannauppgifter är integrerade.” Till detta kan fogas medverkan i utveckling av verksamheten och företaget som helhet. Med ett fungerande komplettlager kan ledningen koncentrera sig på utveckling av företaget och dess konkurrenskraft. Flera av de förädlingsföretag vi besökt är på väg i den riktningen.

Rapporten avslutas med förslag till fortsatt forskning. Den stora variationen i organisationsformer och dynamiken i utvecklingen talar för att mera djuplodande studier än de vi genomfört här kan ge kunskaper till gagn i branschernas fortsatta utveckling.



## SUMMARY

This study of work organisation in wood fuel plants is part of a larger study of working in wood fuel systems, embracing most operations from harvesting of trees to production of heat and power.

The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in wood fuel plants regarding work tasks, organisational structure, work content, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. The study has been introductory, consisting of 2-3 hour visits to 13 plants. On each visit we normally held interviews with management and 1-2 operators or mechanics and collected all material available on working hours, policies etc. Work place observations were also made. The field work was mainly carried out in 1997 and the first half of 1998.

The production of refined wood fuels is carried out in rather small plants - compared with other process industry - and with lean organisations. The number of employees ranges from 6-15 persons in the factories producing between 20 and 100 thousand tons per year. This is a very young branch. Most of the plants have been built in the nineties. Several of the plants we studied were still in the running-in phase.

The operator job requires multiskill capacity, dexterity and autonomous problem-solving. The work tasks are process control in the control room, site inspections, mechanical trouble shooting, operating the wheel-loader, quality control of both raw material and finished product etc. Generally one shift crew consists of only two persons. Together they have to master all these tasks. This is why management tries to recruit people with various educational background and experience, to cover the overall skill needed, preferably within the shift crew but ultimately within the whole team. At the plants investigated we found former process industry operators, sawmill workers, mechanics, farmers, forest machine operators etc.

The job can be considered as qualified, responsible, autonomous, meaningful and variable. It was generally considered that it takes about a year to become a good operator. And even after that one is still learning. Negative factors are shift work, partly poor physical working environment (dust and noise) and, occasionally, mental pressure and overtime. The latter problems were observed mainly in those plants which were still in the running-in phase.

Modern organisation concepts are, to a large extent, applied in the wood fuel plants. The organisation is flat and lean. Management and administration generally consists of one local manager and one office employee (sometimes part time). Major repairs and electrical services are often bought from external enterprises. The production is very much "customer oriented", since product quality and delivery reliability are important competition factors. "Continuous improvement" (kaizen) has been built into the work system from the beginning since the technology used in the process is still being developed and requires local adaptations. Operation and maintenance is highly integrated. "Learning within the organisation" is also applied, since transfer of competence between individuals is an important means of improving the multiskill competence of the small shift crews.

The shift systems used in the branch today are comparatively well designed, considering effects on the health and well-being of personnel. Since any type of shift work is a health

hazard in the long run it is recommendable, in the technical and organisational development of wood fuel plants, to reduce shift work or its negative effects as much as possible. Unconventional shift systems, with maximum adaption to the needs and desires of the local crew, should be tried. On-duty systems might replace shift work to some extent. A nap in the early morning hours of the night shift is desirable. Elderly employees should be allowed to work ordinary daytime.

Further improvement of steering, control and alarm systems for the wood fuel plants is important, not only for process efficiency but also for the working conditions. It means a decrease in disturbances which, in its turn, reduces accident hazards and amount of "dirty work" as well as the need of around-the-clock presence of personnel.

In our project plan we included the formulation of a vision of future work organisation in heating plants. However, we found that researchers studying process industry in other branches had already formulated a vision that might be appropriate also for this branch. They visualize the "complete team" which can handle short term planning, production control, quality control, maintenance, customer contacts, administration etc. Blue collar and white collar tasks are integrated. To this should be added involvement in the overall development of the enterprise. In some of the enterprises in our study they are well on the track in this direction.

# 1. INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Förädling av träbränslen till träpulver, pellets eller briketter är en relativt ny företeelse. De första brickettanläggningarna kom till under mitten av 70-talet, efter den första oljekrisen. Den första produktionsanläggningen för träpulver (i Ulricehamn) anlades 1981, efter den andra oljekrisen. Elrean och sjunkande oljepriser i mitten av 80-talet minskade intresset för träbränslen. Genom energipolitiska beslut i början på 90-talet tog utvecklingen inom denna branschsektor fart. En mängd pelletsfabriker har byggts under de senaste 5-6 åren. De flesta ligger inom kapacitetsintervallet 20 000-60 000 årston. Den samlade kapaciteten ligger kring en miljon ton, medan marknaden för närvarande (juli 1998) endast förbrukar drygt en halv miljon ton, men växer stadigt. Briketttillverkningen växer också något, mest i form av små anläggningar vid träindustri. Några anläggningar för produktion av träpulver har också tillkommit. Vid dessa produceras (med något undantag) även pellets. Värmeverk och värmecentraler är de stora förbrukarna av de förädlade träbränslen som idag produceras, men villamarknaden förväntas öka starkt.

Anläggningarna för träbränsletillverkning varierar mycket vad gäller lokalisering och ägande, vilket främst beror på råvaran. Tillgång till industrilokaler och till energi är andra lokaliseringsfaktorer. Anläggningarna kan ligga vid en träindustri där spån av olika slag är en restprodukt (exempel Kährs i Nybro), vid en massafabrik med överskott av bark (Södras i Mönsterås), vid ett kraftvärmeverk som ger energi till torkningen (Skellefteå Kraft) eller vid en nedlagd skogsindustri (Orsa Biobränsle). De flesta av de större anläggningarna är emellertid fristående. Ägandet varierar också starkt, mest som en följd av variationen i råvara och lokalisering. Lokalisering och ägande påverkar arbetsorganisationen i tillverkningen.

## 1.2 Råvara, process, produkt

En fabrik för träpellets kan producera träpulver, pellets för malning till pulver och pellets som bränns hela. Råvara är främst rått sågspån från sågverk och därefter kutterspån från snickerier. Andra råvaror är flis, t ex avsäll från cellulosaflis, sk pinnflis. Bränsle till fabriken egna pannor är bark, träavfall och andra biprodukter av lågt värde, ibland med olja som reserv.

Sågspån anses av både tillverkare och köpare passa bäst till pellets som mals och eldas som pulver. Kutterspån ger däremot en mer hållfast pellets som passar bättre för eldning med i vilkor. I t ex Orsa pelletsfabrik blandas sågspån och kutterspån för att ge en hållfast produkt. Pelletsens egenskaper påverkas vidare av trädets ålder, från vilken del av trädet råvaran tas, av hur längre råvaran har lagrats och av råvarans fukthalt.

Tillverkningsprocessen kan innefatta följande moment: mottagning, lagring och eventuell blandning av råvara, sållning, mellanlagring, torkning, mellanlagring, malning, eventuell ångbasning, pressning, kylning, lagring och leverans. Råvaran torkas till 8-12% fukthalt, oftast med rökgaser i en trumtork. Att torka till rätt fukthalt för den aktuella råvaran är en kritisk del av processen. Ångbasning av pulvret före pressningen sker för att förbättra bindningsegenskaperna i materialet. I några fabriker tillsätts istället bindmedel före pressningen genom matrisen skall materialet gå lagom trögt för att pelletskvaliteten skall bli bra. Kapaciteten på en enskild press ligger kring 3-7 ton per timme beroende på bl a pelletsdimensionen. Pelletsen levereras antingen i bulkbil eller i säck, men kan ofta också fås i lös vikt.

Briketterna tillverkas av torrt kutterspån och torkat sågspån i en mycket enkel mekanisk process, där spånet i tuber komprimeras till långa korvar av ca 6-8 cm grovlek och delas i 5-10 cm långa sektioner. Inga bindmedel behövs. Kapaciteten på en enskild presslinje ligger kring 0,4-0,8 ton per timme. Briketterna är billigare i tillverkning än pellets.

### **1.3 Undersökningens syfte, avgränsning och uppläggning**

Undersökningen som helhet omfattar arbetsmiljön och arbetets organisation i träbränslesystemen. Som delundersökning ingår denna studie av arbetsorganisationen i anläggningar som tillverkar förädlade träbränslen.

Syftet har varit att beskriva och analysera arbetsorganisationen med avseende på bemanning, organisationsstruktur, arbetsuppgifter, arbetets psykologiska och sociala innehåll, kompetenskrav, arbetstider och lönevillkor. Effektiviteten i drift och underhåll samt i utveckling/förbättring av verksamheten berörs också.

Undersökningen lägger huvudvikten vid tillverkningen av pellets och träpulver eftersom dels dessa produkter dominerar volymmässigt, dels att tillverkningen i regel är integrerad vid en och samma fabrik. Även brikettproduktionen belyses.

Genomförandet har bestått i 2-3 timmars besök vid 12 anläggningar. Rutinen har varit intervju med platschefen eller annan ledningsperson, rundvandring i anläggningen samt cirka halvtimmeslånga intervjuer med driftpersonal, mestadels de två personer som utgjort skiftlaget. I några fall har kompletterande intervjuer gjorts på telefon. Befintligt skriftligt material har också använts, t ex organisations- och skiftscheman.

Sju av anläggningarna har valts ut för beskrivning i denna rapport. Urvalet har skett så att en stor del av variationen i de organisatoriska förutsättningarna täcks, främst vad gäller lokalisering och råvara. För de resterande fem anläggningarna redovisas speciella företeelser som kompletterar erfarenhetsbilden. Analysen av det samlade materialet anknyter till befintlig arbetslivsforskning och -kunskap inom processindustrin generellt.

Undersökningen kan karaktäriseras som orienterande eller ”explorativ”. Mig veterligt har tidigare bara en mindre arbetslivsstudie utförts inom denna branschsektor, nämligen ett projektarbete 1990/91 vid Ulricehamnsfabriken, som då endast tillverkade träpulver, utfört (Anell 1991, se nedan) på jägmästarutbildningens marknadslinje och som handleddes av författaren. Rapporten avslutas med förslag till fortsatt F&U inom området.

## 2. ARBETETS ORGANISATION PÅ UTVALDA PRODUKTIONSANLÄGGNINGAR

I det följande beskrivs arbetsorganisationen på sju av de tretton förädlingsanläggningar för träpellets, träpulver eller briketter som vi besökt. I slutet på kapitlet kommenteras kortfattat övriga anläggningar som vi besökt.

### 2.1 Ulricehamn, Södra Energi

Pellets- och pulverfabriken i Ulricehamn började sin historia som landets första träpulverfabrik, driftklar i november 1981. Den byggdes av pionjärerna Göran Hultén och Lars Rey i träbränslevågen efter 70-talets oljekriser. Värmecentraler i Göteborg blev de första användarna av träpulvret. Anläggningen överlevde en serie kriser och ägarbyten under mitten och slutet av 80-talet. Tillverkningen höjdes från knappt 20 000 årston till över 40 000 årston i början av 1990, i samband med att Jönköpings Energi satsade på träpulver. Södra Energi köpte anläggningen 1992. Vid årsskiftet 94/95 satte man in två pelletspressar, med möjlighet att installera ytterligare två, och byggde en lagerlada för pelletsen. Under 1997 producerade man 37 000 ton pellets och 26 000 ton pulver. Pelletsen levererades till Stockholm (Hässelbyverket) och pulvret till Jönköping och Göteborg.

Råvaran är idag enbart sågspån. Man har även tidvis använt inblandning av bark och skogsflis. Sågspånet är mest bekymmersfritt ifråga om föroreningar och föredras om prishöjningen är acceptabel. Processen innefattar sållning, förmalning, torkning i trumtork med rökgaser, eftermalning och – för pelletsen – pressning, kylning och lagring.

När produktionen startade i början av 80-talet hade den 17-hövdade personalstyrkan följande sammansättning: Tio driftoperatörer i fem skiftlag, två elektriker, en reparatör, en hjullastarförare, en administratör och tre lastbilschaufförer, som körde företagets egna tankbilar. Ett flertal av de driftoperatörer som anställdes hade genomgått en AMU-utbildning i styr- och regler teknik och var arbetssökande. Sverige hade lågkonjunktur och relativt hög arbetslöshet i början på 80-talet.

Sommaren 1990 gjorde en sistaårsstudent på jägmästarutbildningens marknadslinje vid SLU en studie av arbetsorganisationen och arbetsmiljön på anläggningen, som då producerade drygt 40 000 årston träpulver (Anell 1991). Organisationen såg då ut enligt följande: Antalet anställda hade reducerats till 13 personer. Borta var de tre chaufförerna, i samband med att tankbilarna såldes till ett åkeri, och de båda elektrikerna som inte behövdes sedan driftssäkerheten i anläggningen höjts väsentligt. Man hade också bytt skiftform vid årsskiftet 89/90. Tidigare hade man arbetat i treskift med åtta timmars pass under de fem veckodagarna och lediga helger. I samband med produktionsökningen gick man över till kontinuerligt tvåskift med tolv timmars pass, en skiftcykel på fem veckor och följande skiftföljd: en vecka nattarbete, en vecka ledigt, en vecka dagarbete, en vecka ledigt samt en vecka med både dag- och nattarbete. Antalet sammanhängande nätter är fyra under nattveckan och tre under den blandade veckan. Var femte vecka har man en sk servicedag som infaller på onsdagar. Då finns två skiftlag på plats, vilket ger möjlighet att utbyta erfarenheter. Denna skiftform hade valts av driftpersonalen och man var i Anells undersökning nöjd med den. Som särskilt positivt framhölls de båda hellediga veckorna. Som nackdel betonades helgarbetet, man arbetade två helger av fem.

I samband med investeringen i pelletsutrustning och den därmed sammanhängande produktionsökningen till över 60 000 ton utvidgades personalstyrkan på lednings- och underhållsidan. Idag (juli 1998) finns VD, en ekonomiansvarig och en driftchef. En reparatör har tillkommit, så att det nu finns två, och den administrativa tjänsten har ökat från halvtid till 75%. Driftchefens huvuduppgift är vidareutveckling av verksamheten och vardagsrationalisering.

Vid nyrekrytering av driftpersonal har man sedan 1985 försökt få in såväl mekanisk som elteknisk kompetens i skiftlagen. De flesta av driftoperatörerna har idag gymnasieutbildning inom dessa områden och yrkeserfarenhet. Eftersom reparatörerna är daggående krävs att operatörerna behärskar det mesta som kan uppträda i underhållsväg. I arbetet ingår också att köra hjullastare för hantering av råvaran och utprodukterna. Vid nyanställning av personal prioriterar man ”företagsamma, mångkunniga och flexibla personer”. I varje skiftlag är en driftansvarig och den andre hjälpoperator. För en nyanställd med lämplig utbildning tar det två-tre månader att lära upp sig till en acceptabel hjälpoperator. För att bli driftansvarig operator kräver man normalt minst ett års erfarenhet i fabriken. Större och kvalificerade eltjänster köps in. Sjukfrånvaro bland driftpersonalen klaras med övertid inom denna.

Majoriteten av driftoperatörerna är fackligt anslutna, samtliga av dessa i Skogs- och Träffacket. Medelåldern för driftpersonalen ligger på drygt 40 år.

## **2.2 Orsa Biobränsle AB**

Med Mellanskogs Bränsle AB som hälftenägare samt Orsa Besparingsskog och Hedlunds Trävaru AB som lika delägare av den resterande hälften (via gemensamägda Orsa Lamellträ AB) bildades 1996 Orsa Biobränsle AB. Företaget satsade på pelletstillverkning på området för den 1994 nedlagda plattfabriken, allt i Orsa Besparingsskogs ägo. Man kunde därvid utnyttja spåntorkanläggningen, lagersilos, transportörer, styrsystem, produktions- och kontorsutrymmen m m och därmed nå en relativt låg investeringskostnad. Arbetslös personal från den gamla plattfabriken, med mångårig processindustriell erfarenhet, fanns tillgänglig för anställning. Under byggnadsperioden fick de åtta som anställdes – en produktionsledare och sju operatörer – åtta veckors utbildning. Arbetsförmedlingen bidrog finansiellt till utbildningen.

Produktionen kom igång våren 1997, till en början med en pelletspress och treskift. Klagomål från några villagrannar över buller nattetid tvingade företaget att gå ned på tvåskift och permittera tre av operatörerna. Våren 1998 installerade man ytterligare en press och håller nu (juli 1998) på att uppföra en lagerlada, som dessutom blir bullerskydd för villaområdet. Produktionsnivån bedöms ligga kring 20 000 årston under det kommande året.

Råvaran är dels rått sågspån, dels torrt kutterspån. En mindre del av råvaran kommer från Orsa Lamellträns limfogtillverkning, som också är en nystartad verksamhet i den gamla plattfabriken. Sågspånets väg från markfickan till pressbart pulver är grovsållning, mellanlagring i silo, torkning, malning, finsållning samt mellanlagring i silo. Kutterspån går från markfickan till grovspånsilo, malning, finsållning och mellanlagring i silo. En särskild ”dammsilo” finns för finfraktionerna, som används till eldning av torkpannan som annars går på olja. Pressarna tillförs sedan en blandning av pelletsspån från sågspån och kutterspån. Den blandningsgraden och fukthalten på det torkade sågspånet är de viktigaste styrparametrarna för pelletsens kvalitet. Vanligtvis använder man blandningar mellan 70/30 och 50/50 (såg/kutter). Bindmedel – Vafolin, en restprodukt från massaindustrin – tillsätts vid behov.

Mellanskogs Bränsle AB (MEAB) svarar för försäljningen av pelletsen från Orsa, Valbo och Ljusne till värmeverk, där Upplands Väsby, Enköping och Söderhamn är huvudkunderna. MEAB sköter också den regionala villamarknaden, via lokala återförsäljare. Liljebergs Skogshantering i Orsa, som säljer pelletsbrännare för villor och pelletskaminer, har hand om den lokala försäljningen och distributionen på villamarknaden i Mora-Orsaområdet. Orsa-pelletsen har fått ett mycket gott rykte för sin kvalitet, såväl hos värmeverken som bland villaägarna. Detta bidrar till arbetsmotivationen hos personalen.

Personalstyrkan är idag (juli 1998) fyra driftoperatörer, en heltidsarbetande platschef och en VD (från MEAB) som har denna syssla som del i en övergripande verksamhet. Driftpersonalen klarar det löpande lätta underhållet. Större mekaniskt underhåll köps från lokala firmor. På elsidan har man hittills delat en projektanställd elektriker med Orsa Lamellträ. I fortsättningen ämnar man även köpa in erforderliga eltjänster. Produktionen flyter – efter diverse inkörsproblem – numera relativt störningsfritt (enligt personalens utsago).

De fyra driftoperatörerna kommer alla från den gamla plattillverkningen. Tre av dem hade arbetat som torkoperatörer, en viktig kompetens vid pelletstillverkning. Rätt hantering av torkningsprocessen har central betydelse för pellets kvaliteten. Den fjärde operatören var reparatör och förrådsman. Han har under arbetslösheten gått kurser i ”data” och handhar nu den programmering av styrsystemet som behöver göras. Driftpersonalens ålder varierar mellan 45 och 59 år. Deras utbildningsbakgrund utöver grundskola är ”yrkesskola” – främst verkstadsteknisk. Fackligt tillhör tre Skogs- och Träfacket och en LS (syndikalisterna). Trivselen i driftgruppen förefaller vara mycket god. Man anger ”fritt och självständigt jobb” som svar på frågan vad som är det bästa med arbetet.

### **2.3 Forsnäsfabriken, Sydved Energileveranser**

Träpelletsfabriken i Forsnäs vid Österbymo i södra Östergötland drivs av Sydved Energileveranser, som är ett helägt dotterbolag till Sydved AB. Ägarna bakom Sydved är MoDo, Munksjö och Stora.

Produktionen i den helt nybyggda fabriken startade i december 1995 och ligger kring 45 000 årston. Råvaran är i huvudsak rått sågspån, s k pinnflis (rejekt från massaindustrin) och torrt kutterspån. Den fuktiga råvaran torkas i en roterande trumtork med rökgaserna från en barkeldad panna. Efter sällning i cykloner och mellanlagring går de grövre fraktionerna till malning i hammarkvarn. Före pressningen till pellets sker ångbasning av den torra och finfördelade råvaran. Ångbasningen ökar vidhäftningen mellan spånkornen och därmed hållfastheten hos pelletsen. Man behöver därför inte tillföra bindemedel. Man kör för närvarande kontinuerlig drift med två pressar. Installationen av en tredje press är förberedd.

Största kunden är värmeverket i Jordbro i Stockholm. Ett antal mindre värmeverk i närregionen tar också en relativt stor del av leveranserna. Villamarknaden tog under säsongen 97/98 ca 7% av volymen och ökar starkt. Man har i Forsnäs en marknadsförings- och säljorganisation med chef och två assistenter.

Den direkta driften sköts av fem driftoperatörer som arbetar i kontinuerligt treskift. Man arbetar alltså enskilt och ej i lag. Skiftcykeln omfattar hela veckor med följden förmiddag (06-14.30), eftermiddag (14.30-22.30), ledig, natt, ledig. På helgen löper de tre skiften som

vanligt under lördagsdygnet, medan söndagsdygnet delas mellan dem som har förmiddag och natt. På dagtid arbetar driftingenjören, som har huvudansvaret för driften, samt en reparatör. Dessutom finns två kvinnor som sköter mottagningen av råvaran och vissa administrativa uppgifter, och två män som handhar utlastningen medverkar i underhållet och har diverse uppgifter. Båda dessa par arbetar mellan 06 och 22.30 och växlar mellan för- och eftermiddagsskift.

Den beskrivna organisationen innebär att det mellan 06 och 22.30 normalt finns tre personer som sköter mottagning, drift, utlastning och underhåll. Övrig vecko- och dygnstid är driftoperatören ensam, men har då vid behov tillgång till den kollega som har jour. Det är i regel den som har förmiddagsskiftet som har jour under veckodagarna. I juren deltar även reparatören och de två som bara går för- och eftermiddagar, dvs totalt åtta personer. Helgjour inträffar var tredje eller var fjärde vecka.

De flesta av de som idag arbetar i pelletsfabriken anställdes redan sommaren 1995 och genomgick tio veckors utbildning. Den omfattade bl a hydraulik, pneumatik, matematik, data, truckkörning, ellära och företagsekonomi. Även reserver, som ställdes till förfogande av Arbetsförmedlingen, utbildades. Åldersmässigt återfinns de flesta på pelletsfabriken inom intervallet 30-40 år, med ett spann på 22 till 50 år.

Vid rekryteringen av personal riktade man in sig på ”egenföretagande tusenkonstnärer”, personer som självständigt tar sig an en mängd olika typer av tekniska problem, t ex lantbrukare. Man anser sig ha lyckats relativt väl. Bland de fem driftoperatörer som anställdes var tre lantbrukare och två f d skogsarbetare. En av lantbrukarna ledsnade på arbetet p g a ensamarbetet nätter och helger. Han ersattes av en person med elbehörighet, som lärdes upp i driften av de erfarna kollegerna. Alla driftoperatörer kan svetsa.

Eftersom företaget i valet av produktionssystem satsade på en del nymodigheter har man fått lägga ned mycket arbete på förbättring och utveckling. Bland annat har man fått utveckla ett kylsystem för lagren till pelletspressen för att öka deras livslängd. Utvecklingsverksamheten fortsätter. ”Säkerheten i driften och anläggningens tillgänglighet ökar hela tiden”. Loggbok förs över inträffade händelser.

Det har också tagit lång tid för driftpersonalen att lära sig hantera processen så att pelletskvaliteten blir god och jämn. Pelletsprover från en veckas drift sänds till laboratorium som mäter fukthalt, bränslevärde och askhalt. Det är framförallt balanseringen av råspånstorkningen och basningen som är kritisk för pelletskvaliteten. Och torkningen är i sin tur beroende av de varierande egenskaperna hos den bark man eldar torken med. Att kunna okulärt bedöma bränslevärdet hos barken har blivit en viktig del av yrkesskickligheten. Blandningen av råvara är också viktig. Bra pelletskvalitet uppnås lättast med enbart sågspån. Pinnflis blandas med högst 25% i spånen före torkningen. Torra kutterspån vill man ha så lite som möjligt av.

Driftoperatörerna sköter allt från fyllning av bark och pelletsråvara i inmatningsfickorna med hjullastare till provtagning i den färdiga pelletsen. Det är ett mycket aktivt och rörligt arbete. ”Man lär sig nya saker hela tiden – vilket också gör arbetet intressant”. Periodvis kan arbetet bli pressande, men de vi intervjuade ansåg inte arbetet i sin helhet vara ”stressigt”. Nattveckan med sju nätter och ett avslutande söndagspass på 12,5 timmar upplevs däremot som tung och kräver lång återhämtning. Men man har ju den lediga veckan att se fram emot.



Att arbeta hälften av alla helger upplevs också som ett negativt inslag. Att guida besökare faller ibland på driftoperatörens lott. Fabriken har haft många besökare.

Driftoperatörernas skift överlappar varandra med trekvart för att man skall överföra driftläget ordentligt till nästa man. Den som går på skiftet kommer tre kvart före skiftetiden. Månads- möten hålls med samtliga anställda, varvid bl a förbättringsidéer tas upp.

Driftoperatörerna är fackligt anslutna till Skogs- och Träfacket.

## **2.4 Bioenergi i Luleå AB**

Pelletsfabriken i Luleå hör till de största i landet. Den drivs i ett dotterbolag till Luleå Energi. Driftstart skedde i slutet av 1997. Vid vårt besök i mars 1998 var teknik och organisation fortfarande under intrimning och utveckling.

Råvaran är tillsvidare sågspån. Den levereras, av SCA-ägda Norrbränslen, "just-in-time" och man har ett relativt litet mottagningslager. Före torkningen passerar materialet magnetseparatorer och såll samt lagras i buffertsilo. Torkningen sker med hjälp av rökgaser från Luleå Energis närliggande värmeverk, som i sin tur utnyttjar överskottsenergi från SSAB:s stålverk. Efter torkningen går materialet till mellanlayersilo och därifrån till slutlig malning i två kvarnlinjer. Före pelletspressarna tillsätts ånga och vatten. Fyra pelletspressar finns och man kör kontinuerligt, med undantag av några veckors driftstopp under sommaren. Beräknad årsproduktion är ca 90 000 ton. Huvudkund är Stockholms Energi. Man säljer också till värme- centraler och villakunder i regionen.

Produktionen klaras av fabrikschef och fem skiftlag om två personer. I råvarumottagningen arbetar dagtid en entreprenör. Organisationen kommer att kompletteras med personal för försäljning och administration. Tillsvidare köper man sådana tjänster från Luleå Energi där pelletsbolagets VD har ansvar för fjärrvärmeverksamheten.

När skiftpersonalen skulle anställas gick man ut med annons. Resultatet blev 250 ansökningar. Femtio togs ut för test av ett konsultföretag. Fyrtio valdes ut för intervju. Elva anställdes. Att uppnå en lämplig blandning av kompetens, totalt och i varje skiftlag, var ett viktigt urvalskriterium. Drift och underhåll skall vara helt integrerat i skiftlagen. Man ville t ex ha en person med elbehörighet i varje lag. Dessutom kompetens i mekanik/hydraulik/pneumatik, ventilation och "data". Man ville även ha en åldersspridning. Den blev 25-46 år. Samtliga anställda har processteknisk utbildning på två eller tre år. Åtta av de elva anställda hade erfarenhet från skogsindustriell verksamhet. Samtliga provanställdes på ett halvår och fick utbildning genom leverantörerna av utrustning till pelletsfabriken. En av de provanställda fick ej fortsatt anställning. Han ersattes av elentreprenörens (till anläggningen) förste man.

Fabrikschefen har teknisk grundutbildning från Luleå Tekniska Universitet och tjugo års erfarenhet från processindustri (SSAB) och transportverksamhet, såväl drift som underhåll. Han anställdes redan under projekteringen av fabriken och har deltagit i byggnads- och installationsfasen. Han har också deltagit i driftpersonalens introduktionsutbildning och lärt sig köra processen. Han rycker in i driften vid behov.

VD för Luleå Bioenergi AB var initiativtagare till satsningen på pellets och ledare för projekteringen och byggandet av fabriken. Han hade tidigare erfarenhet från projektering av värmeverk.

Skiftschemat har tagits fram i samråd mellan ledningen och driftpersonalen. Det är ett kontinuerligt treskift med en skiftcykel på fem veckor. Man har åtta timmars pass (06-14-22-06) under veckodagarna, inklusive lördagen, och tolv timmars pass under de söndagar man går förmiddag eller natt. Man är ledig tre helger av fem och har högst fyra nattpass i följd. Detta skiftschema har tagits som modell för såväl andra pelletsfabriker som värmeverk.

Inom varje skiftlag arbetar en driftingenjör med driftansvar och en driftoperatör. Det innebär vanligtvis inga skillnader när det gäller utförandet av lagets alla uppgifter. Det är den personliga kompetensen som avgör vem som gör vad när åtgärd krävs. Det rutinmässiga delar man solidariskt på, även den städning som ingår i skiftlagets uppgifter. Alla kan också köra hjulastaren, vilket behövs när entreprenören, som endast arbetar dagtid, inte är där. Under planeringen av fabriken var man inne på att det kanske behövdes tremannalag. Men man bestämde sig för att pröva med två. Det verkar att fungera (enligt fabrikschefen) men det kan bli lite personalsnålt om det krånglar på flera ställen samtidigt, eftersom en man i regel måste finnas i kontrollrummet (enligt driftpersonal).

All driftpersonal är ansluten till Ledarna (f d SALF). Lönesättningen är individuell. Lönenivån ligger under SSAB:s.

Träpulvrets fukthalt när det går in i pressen betonas som den kritiska faktorn i produktionen. Om pulvret är för torrt blir pellets kvaliteten bra, men då slits lagren i pressen snabbt, vilket orsakar kostnader på grund av kortare livslängd och driftavbrott vid byte. Pelletsens hållfasthet provas löpande i en tumlare.

Företaget överväger att certifiera sig i ISO, såväl 9001 som 14001.

Kontorsbyggnaden är rejält tilltagen, med sex våningar:

Våning 6: Konferens/styrelserum, fabrikschefens kontor och ytterligare ett kontorsrum.

Våning 5: Fyra kontorsrum.

Våning 4: Pentry, matsal och utbildningslokal.

Våning 3: Kontrollrum, pentry med kaffeplats, toaletter och TV.

Våning 2: Omklädningsrum med dusch och bastu.

Våning 1: Entré.

## **2.5 Skellefteå Krafts pelletsfabrik**

Skellefteå Kraft AB investerade 1994-97 en halv miljard i ett biobränslekombinat bestående av ett kraftvärmeverk (ca 300 milj kr) och en träpelletsfabrik (ca 200 milj kr). De båda enheterna är energimässigt, administrativt och organisatoriskt integrerade.

Pelletsfabriken, som började producera i september 1997, använder rått sågspån som råvara. Torkningen av spånen sker med ånga som avleds från kraftvärmeverkets högtrycksturbin. Eftertorkningen av resterande ånga plus den fukt som lämnar spånen leds vidare till en lågtrycksturbin som alstrar el. Man ökar på detta sätt kraftvärmeverkets elverkningsgrad. Efter

malning går materialet till fyra pelletspressar och vidare till kylning och lagring. I Skelleftehamn finns ett pelletslager som rymmer 45 000 kubikmeter.

Pelletsanläggningens produktionskapacitet är beräknad till 130 000 årston. Under den första säsongen producerades 65 000 ton som gick till Hässelbyverket i Stockholm. Man arbetar för närvarande med att utveckla ett system för säckhantering till mindre kunder.

I Skellefteå Kraft omfattar Affärsområdet Värme (drygt 60 anställda) följande avdelningar: Affärsutveckling, Distribution, Produktion, El och Instrument, Bränsleinköp och Bränsleproduktion. Inom avdelningen Produktion ryms produktion av värme, el och pellets samt utveckling av dessa produktionssystem. Inom Produktion (35 anställda) finns tre underavdelningar – Drift, Underhåll samt Kemi & Miljö.

Driften i kraftvärmeverket och pelletsfabriken sköts av sex skiftlag. Man hade ursprungligen tänkt sig att klara allt med tre personer per skiftlag, men arbetar tillsvidare med en extra man per lag. Inom skiftlaget arbetar två med kraftvärmedriften och två i pelletstillverkningen. Någon organiserad rotation av driftpersonalen mellan verksamheterna förekommer idag inte. Men man lägger grunden till en framtida rotation och växlingsmöjlighet genom att utbilda pelletspersonalen i kraftvärmedrift. Vi fick också den synpunkten att man tillsvidare inte kan vara borta från någon av verksamheterna särskilt länge, för att kunna sköta processen bra, eftersom man i båda verksamheterna fortfarande är inne i en lär- och utvecklingsfas.

Skiftformen kan beskrivas som en form av kontinuerligt treskift, med skiftgränserna 06-14 och 22.00 utom på söndagarna då skiften är 06-18 och 18-06. Skiftcykeln omfattar sex veckor med följden: två fm/två nätter/en em – fyra ledig/tre fm inklusive söndag – två nätter/två em/två ledig – fem dagtid – två ledig/två fm/tre nätter inklusive söndag – två em/fyra ledig. Man arbetar således högst tre nätter i rad och två helger av fyra. En av de två driftteknikerna i respektive lag har jour endera dagtidsveckan. Enligt våra få intervjuer verkar skiftformen vara mycket uppskattad av driftpersonalen. Den hör också rent objektivt till de ”snällare”. Ledningen har varit inne på att skära ned organisationen från sex till fem skiftlag – av rationaliseringsskäl. Då skulle dagveckan falla bort. Man betonar att verksamheten idag är mycket hårt konkurrensutsatt. Personalen är inte särskilt förtjust i förslaget. De har nu fått en tvåårig provotid under vilken de skall försöka få ned bemanningen till totalt tre man per skiftlag med bibehållen skiftgång – som alternativ rationaliseringsstrategi.

Inom varje skiftlag har en av de två driftoperatörerna inom respektive pellets och kraftvärme driftansvaret, vilket i några av lagen roteras mellan dem. I fortsättningen kommer en driftoperatör av de fyra att ha driftansvaret för såväl kraftvärmens som för pelletsfabriken. Under chefen för Produktion finns tre arbetsledare – en för kraftvärmens, en för pelletstdelen och en för det mekaniska underhållet.

Mottagningen och hanteringen av det spån som skall in i pelletsprocessen sköts av avdelningen för Bränsleproduktion, som har en dagtidare och tidvis en arbetsledare stationerad vid Hedensbyn. Ledningen överväger att flytta över denna funktion till avdelningen Produktion för att uppnå bättre integration med driften.

Avdelningen för det mekaniska underhållet består av arbetsledare och tre reparatörer, varav en på halvtid. Eltjänster köps internt i företaget från avdelningen El och Instrument, som också har personal och en lokal arbetsledare ute på Hedensbyanläggningen. Reparatörerna och elteknikerna arbetar i regel dagtid, men en från respektive avdelning har jour.

Den driftpersonal man rekryterade till pelletstillverkningen hade genomgående driftteknikerutbildning och praktisk erfarenhet, många som fastighetsskötare och några från processindustri. Driftpersonalen i såväl pellets- som kraftvärmedelen är anslutna till LO-förbundet SEKO (Service och Kommunikation).

Med intervjuer av produktionschefen och ett par operatörer, samt egna observationer som underlag, kan följande bild av arbetet i pelletstillverkningen ges. Det första halvåret i pelletstillverkningen tycks ha varit relativt arbetskrävande för personalen. Driften har krävt ständig uppmärksamhet genom ”såväl hand- som ögonkontakt” (”som en form av hantverk”). Om man missar blir antingen pellets kvaliteten sämre eller så blir det stopp i processen på grund av överhettning, igenproppning e d. Man är därför relativt starkt bunden vid processen. Larm, av den typ som finns i kraftvärmedelen, skulle kanske förbättra den sidan av arbetet. Det krävs också frekventa underhållsinsatser av driftoperatörerna, särskilt vid pelletspressarna. Ofta behöver man vara två vid insatserna ute i anläggningen. Eftersom en man vanligtvis behövs i kontrollrummet, har jouroperatören ofta blivit inkallad, med en hel del övertid som följd. Man förväntar sig dock att arbetssituationen förbättras när anläggningen är ordentligt intrimmad och man lärt sig behärska processen ännu bättre.

När vi frågat om arbetet i pelletstillverkningen, jämfört med arbetet i kraftvärmedriften, framkom följande. Arbetsmiljön upplevs som sämre i pelletsfabriken, man nämner damm, buller och dofter (terpener, dieselångor vid rengöring efter stopp etc). Å andra sidan blir arbetet aldrig enformigt. Det händer saker hela tiden. För den som gillar mera fysiskt arbete och att ”mekka och dona” är pelletstillverkningen ett passande jobb.

Inom Affärsområde Värme arbetar (mars 1998) totalt 61 anställda. Av dessa är tolv ”extra” på viss tid för intrimning av processerna och medverkan i diverse projekt. Skellefteå Kraft expanderar för närvarande på många sätt. Man projekterar och bygger ett flertal mindre värme-centraler i närområdet och i regionen – t ex i Lycksele. Man har en särskild projektorganisation för detta i vilken personal från samtliga avdelningar inom AO Värme är engagerad. Som ett led i utveckling av verksamheten har man påbörjat certifieringsarbete.

## **2.6 Södra, Mönsterås**

Södras massafabrik i Mönsterås har ett överskott av bark. Detta föranledde satsningen på tillverkning av eldningspellets av bark. I Sverige är man pionjär på den punkten.

Huvudråvaran är alltså bark och träspill från den barr- och lövved som används i massatillverkningen. Materialet gick förut till deponi. Barken har gått igenom en rivare och såll innan den lagras i den första silon. Därifrån går den till torkning som sker i en sockertork som hettas upp till 160-180 grader med hjälp av ånga. Efter mellanlagring mals materialet och går sedan till pressning i två pelletstpressar av den i Sverige mest använda presstypen för träpellets. På vägen till pressen tillförs ånga för att mjukgöra materialet och öka bindningen. Tillsatsmedel behövs därför inte.

Tillverkningen startades våren 1996. Under de första driftmånaderna hade man stora inkörningsproblem. Dels var det svårt att få torken att fungera riktigt vid alla variationer i råvaruegenskaper p g a årstid, träslag, lagringstid, grovlek, föroreningar m m, dels fick man kraftiga korrosionsangrepp i tork, pressar och transportsystemen. Leverantörerna av utrustning

stod ibland handfallna och tillkallade erfarna personer från andra pelletsfabriker, men de kunde inte heller tillföra mycket av värde. Man fick pröva sig fram och hade många kontakter med forskare inom energiområdet (KTH, Lund universitet, Studsvik m m). Vid årsskiftet hade man löst de flesta problemen och fått tillfredsställande flyt i produktionen. Som exempel på problemlösning kan nämnas att man gick över till kromstål i pressarna för att klara korrosionen. Detta gjorde pressytan glattare. Men vid pelletspressning vill man att det skall gå lagom trögt för att pelletskvaliteten skall bli bra. Man fick då förlänga pressdjupet från normala 40 till 75 mm för att få den önskade kvaliteten. Inkörningsproblemen gällde inte bara produktionen.

Arbetsmiljön i produktionslokalen var också besvärande. Flera av driftoperatörerna kände av de starka dofter (terpener, myrsyra m m) som uppstod, och besvärades av rinnande ögon och huvudvärk. Samtidigt som man successivt åtgärdade problemen lät man utföra analyser av luften i lokalen. I dessa fann man inte sådana koncentrationer av ämnen som kunde innebära allvarliga hälsorisker. Nu har man genom inkapslingar, tätningar och bättre ventilation löst huvudparten av dessa problem och koncentrerar sig – vad gäller arbetsmiljön – på trädammet, som också besvärar en del personer.

Produktionen av barkpellets är på väg att nå beräknade 50 000 årston. Hässelbyverket i Stockholm är huvudkund.

Driften av pelletsfabriken är helt integrerad i massatillverkningens organisation – i det block som innefattar sodapanna, barkpanna, turbiner och indunstning. Sex skiftlag om fem operatörer styr alla dessa processer från ett gemensamt kontrollrum. En av operatörerna har pelletsfabriken. Han sitter bredvid den operatör som sköter barkpannan. Vid behov hjälps de åt. Man håller på att utveckla två rotationssystem för operatörerna. Det ena omfattar sodapanna, pelletsfabrik och barkpanna, det andra indunstning, barkpanna och pelletsfabrik. Samtliga operatörer skall därmed kunna barkpannan och pelletsfabriken. Man har kommit långt på väg. Samtliga operatörer sköter såväl kontrollrumsuppgifterna, som arbetet ute i anläggningarna.

Skiftcykeln omfattar sex veckor med följden: tre fm/tre em/en fm (söndag) – tre natt/fyra ledig – tre em/fyra natt – tre ledig/tre fm/en ”utfyllnad” – sex ”utfyllnad”/en ledig – sju ledig. Under utfyllnadsdagarna kan man utbilda sig, vara reserv e d. Skiftväxling sker kl 06, 14 och 22, på söndagar 06 och 18. Pågående operatör kommer i regel 15-20 minuter före skiftväxlingstid för överföring av driftinformation.

En stor del av driftoperatörerna har drifttekniker- eller driftingenjörsutbildning. Det finns också en hel del äldre operatörer som har folkskola och yrkesskola följd av mångårig praktisk skolning. Medelåldern på driftpersonalen ligger kring 45 år. Idag är driftteknikerutbildning krav vid nyanställning. All drift- och underhållspersonal är ansluten till Massa- och Pappersindustriarbetareförbundet

Underhållet sköts av två underhållsavdelningar – Produktion Mek och Produktion Elin – för hela fabriken. Man har, gemensamt för det block där pelletstillverkningen ingår, såväl daggående som skiftgående reparatörer som täcker kompetensområdena mek, el och instrument/styr/regler.

Pelletsfabriken hade från början ganska låg status hos flera av massaoperatörerna. Det var kanske inte att undra på. Mycket krångel, ”skitigt arbete” och dålig arbetsmiljö. Hos andra fanns inställningen att det hände en del i pelletstillverkningen, vilket gjorde arbetet mera om-

växlande och mindre monotont. Efter alla förbättringsåtgärder verkar statusen generellt ha höjts väsentligt.

## **2.7 Svensk Brikettenergi, Malmbäck**

Svensk Brikettenergis fabrik i Malmbäck producerar 40 000 årston briketter och 20 000 årston pulver. Råvaran är sågspån och kutterspån som torkas till under 10% fukthalt. Redan torr kutterspån går direkt till pressning. Malning till pulver och till briketter sker i två olika kvarnar.

Briketterna tillverkas i åtta pressar, var och en med en kapacitet på 750-800 kilo i timmen, i en gemensam produktionslokal. Driften av torken och kvarnarna övervakas och styrs från ett särskilt kontrollrum. Brikettlinjerna styrs från en styrpanel i produktionslokalen. Operatören vistas större delen av arbetstiden ute i anläggningen.

Fabriken började byggas 1982 och blev klar i början av 1983. Den kördes till en början i tvåskift. År 1985 gick man upp till kontinuerligt femskift. Man fick därvid 50 sökande till fem tjänster. Bakgrunden hos de sökande var huvudsakligen sågverk, lastmaskinarbete och elektriker. Idag har man fem skiftlag om två man och två daggående som svarar för det kvalificerade underhållet. Åldern på arbetsstyrkan ligger mellan 22 och 44 år och anställningstiden ligger inom intervallet 2-10, exklusive en nyanställd.

De fem skiftlagen arbetar i kontinuerligt femskift. Skiftcykeln är: 06-14 må-fre + 06-18 lö-sö, helledig vecka, 14-23 må-fre + lediga lö-sö, helledig vecka, 23-06 må-fre + 18-06 lö-sö, helledig vecka osv. Man har prövat diverse varianter av femskift, bl a med kortare perioder av varje typ av arbetstid, och till slut enats om den nu tillämpade.

Inom tvåmannalaget är operatörerna i huvudsak specialiserade. Lastmaskinarbetet är i det närmaste ett heltidsarbete. Men man hjälps åt om det är körigt i utlastningen eller i fabriken. Det arbete som tar längst tid att lära sig är den för brikettkvaliteten kritiska torkningsprocessen. Platschefen anser att det tar 6-7 månader innan man behärskar detta tillfredsställande. För övrigt får operatörerna vara beredda på att "skruva och meka" en hel del eftersom underhållspersonalen endast arbetar dagtid under vardagarna.

Inom tvåmannagruppen för underhållet sysslar den ene med reparationer och den andre med allmänt/förebyggande underhåll. Eltjänster köps externt.

Ledning och administration sköts av platschefen och en kvinnlig kontorist. En del av administrationen, t ex fakturering, sköts centralt inom Svensk Brikettenergi, dvs vid huvudkontoret i Huskvarna. Platschefen har en träindustriell gymnasieutbildning i botten och har sedan arbetat i såväl trämekanisk som verkstadsmekanisk industri. Inom det sistnämnda gebitet kom han att delta i monteringen av träbränslefabriken i Malmbäck. Han tog anställning och arbetade som operatör till 1987, då han blev platschef. Platschefens huvuduppgift är idag att vidareutveckla tillverkningsprocessen vad gäller såväl produktivitet som kvalitet. Han har lett platsarbetet i certifieringsprocessen för ISO 9002 och 14001 som är genomförd i Malmbäcksfabriken. Internkontrollen av arbetsmiljön hänger tillsvidare med i det generella kvalitetssystemet, men platschefen räknar med att vartefter arbeta mera systematiskt även med arbetsmiljöförbättringen. För att effektivisera processen och höja produktkvaliteten görs löpande förbättringar av styrsystem och anläggning. Platschefen anser att briketttillverkning kräver lika

mycket yrkesskicklighet som pelletstillverkning, trots att själva pressningstekniken är enklare i brikettillverkningen.

De flesta av driftpersonalen är med i Skogs- och Träfacket. Arbetets status är i stort sett likvärdigt med träindustriellt arbete, kanske något högre. Man har visserligen i högre utsträckning obekväma arbetstider, men det kompenseras av att arbetet i träbränslefabriken är mera ansvarsfullt och friare.

## **2.8 Övriga besökta anläggningar**

### ***SÅBI, Vaggeryd***

Pelletsfabriken startade i februari 1996. Produktionen är för närvarande drygt 40 000 årston, med kapacitet för 70 000. Driften körs i treskift med tre skiftlag under fem dagar i veckan. Fast försteman, men ingen skillnad i arbetsuppgifterna. Överlappning mellan skiften. Operatörernas bakgrund är bl a flisbilföretagare, byggnadsverksamhet, skördarentreprenör och reparatör. De flesta kring 30-årsåldern. Rekryteringspolicy: ”Helst egenföretagare, inte gärna processoperatörer som är vana att mest sitta”. Facklig tillhörighet är Skogs- och Träfacket.

Ledningen F&U-inriktad inom problemområdet processteknik-produktkvalitet-miljö. ISO 14001 förbereds, varvid ”internkontrollen” av arbetsmiljön integreras.

### ***Sydskraft, Värnamo***

I anslutning till en försöksanläggning för kraftvärme med biogas har Sydkraft byggt en träpulsverfabrik driftklar 1992. Råvaran är 70% sågspån och 30% bark. Man levererar pulvret, förutom till kraftvärmeverket, främst till Jönköping Energi. Årsproduktionen ligger kring 28 000 ton. Driften sköts av fem skiftlag om två man. En är alltid i kontrollrummet och en mestadels ute i anläggningen – vilket är vanligt vid större värmeverk. Vid första rekryteringen anställde man genomgående drifttekniker, vilket innebar fjärrekrytering eftersom personer med sådan kompetens ej fanns i regionen. Personalomsättningen blev stor. Vid nyrekrytering av operatörer har man senare valt praktiska mångsysslare, typ lantbrukare, boende i närområdet. Facklig tillhörighet är Svenska Elektrikerförbundet sedan man tvåängsflyttats dit från tjänstemannaförbundet SIF på basis av en tidigare dom i Arbetsdomstolen (Malmö).

### ***Svensk Brikettenergi, Norberg***

Svensk Brikettenergi AB började tillverka briketter i Norberg 1982. En anläggning för pellets blev klar 1992 och en för träpulver 1993. Idag tillverkar man drygt 40 000 årston pellets, 23 000 ton pulver och 20 000 ton briketter. Företaget har fabriker i Nävlinge (briketter), Malmbäck (briketter och pulver) samt Svenljunga (briketter). Man har även totalentreprenader på värme.

I Norberg drivs tillverkningen av de tre produktslagen mycket personalsnålt. Tio operatörer arbetar i kontinuerligt femskift. Man arbetar sju dagar och är sedan ledig i fem dagar. Vid rekryteringen har man valt personer med ”mek”-kompetens från mekaniska verkstäder eller träindustri. Eltjänster köps externt. Man eftersträvar lämplig kompetensblandning i varje skift

om två personer. De äldre och erfarna har huvudansvaret för torken, medan ”ungtupparna” (25-28 år) har pelletsfabriken som huvuduppgift.

### ***Mellanskogs Bränsle AB, Valbo och Ljusne***

Fabriken i Valbo är äldst, stod klar i november 1992. Årsproduktion kring 25 000 ton pellets. Råvaran är torrt (12-15% fukthalt) kutterspån främst från Norlida Trä AB, som ligger alldeles intill. Man har drygt 40 kunder, med Upplands Väsby och Söderhamn som de största. Driften sköts av fyra man som går tvåskift 06-23 måndag-torsdag. På fredagar arbetar man 06-14.

Av de fyra operatörerna kommer två från plattfabriken Karlit i Karlholm och övriga två har också skogsindustriell bakgrund.

I Ljusnefabriken, som blev driftklar 1995, ligger produktionen på 15 000 årston, varav ca 3 000 är briketter. Man har samma skifttider där som i Valbo, med den skillnaden att man klarar driften med tre operatörer, av vilka en går dagtid och gränslar de båda övrigas enmansskift. Även personalen i Ljusne har skogsindustriell bakgrund. Valbo- och Ljusnefabrikerna betraktas som en arbetsplats, vilket innebär att personalutbyte sker vid behov. Facklig tillhörighet är Skogs- och Träfacket.

## **3. ANALYS OCH DISKUSSION**

Följande övergripande beskrivning och analys av träbränslefabrikernas arbetsorganisation gäller anläggningar med en produktion på minst 20 000 årston. Eftersom pellets är det dominerande sortimentet är det pelletsfabrikernas organisation som i första hand behandlas. Skillnaderna i organisation mellan pellets-, pulver- och brikettfabriker är emellertid inte särskilt stora.

### **3.1 Arbetsuppgifter och befattningsstruktur**

Den operativa verksamheten i träbränslefabriken omfattar följande huvudkategorier av arbetsuppgifter:

- \* *Mottagning och beredning av bränsle.* Mottagning av lastbilar. Vägning och registrering av lasten och (eventuellt) provtagning. Lagring. Transport från lager till inmatningsficka till de första processtegen, mestadels med hjullastare. I samband därmed sker i förekommande fall blandning av olika råvarutyper, t ex sågspån och kutterspån.
- \* *Kontrollrumsarbete.* Övervakning och styrning av hela processen med hjälp av datoriserade styrsystem. Dessa visar vanligtvis analoga processbilder och digitala mätvärden. Styrparametrar är vanligtvis ingående fukthalt hos råvaran, torktemperatur, utgående (efter torken) fukthalt och fraktionsfördelning hos råvaran samt fukthalt, hållfasthet och densitet hos den färdiga produkten. Driftuppföljning och administrativt arbete.
- \* *Kontroll och underhåll av anläggningen.* Regelbundna och behovsstyrda kontroller genom inspektion. Notering av tillstånd och händelser i blanketter och/eller ”loggböcker”. Vid behov korrigerar på plats eller rapportering till kontrollrummet. Förebyggande och avhjälpanande underhåll. Provtagning, mätning och mätvärdesregistrering på den färdiga pelletsen.



- \* *Utlastning.* Övervakning av färdiglager. Kundkontakter. Utlastning. Denna kategori av arbetsuppgifter varierar med omfattningen och typen av kunder (värmeverk, värmecentraler, villakunder)

Dessa tre kategorier av arbetsuppgifter är i regel integrerade i en och samma befattning – driftoperatörens. Det finns emellertid exempel på att råvarumottagning och utlastning sköts i separata befattningar (se bl a Forsnäs sid 6). Standardbesättningen består av två operatörer per skift, antingen med gemensamt ansvar för hela driften eller med ansvaret hos en av operatörerna.

Större underhållsinsatser köps i regel in, antingen internt (när träbränslefabriken är integrerad i annan verksamhet) eller externt.

Ledningsfunktionen är vanligtvis samlad hos en person – platschefen. Denne kan också ha marknadsförare och försäljare under sig.

### **3.2 Arbetets innehåll och kvaliteteter**

Arbetet i träbränslefabriken betraktas först ur den arbetande människans synvinkel

Hur *upplever operatören* sitt arbete?

På frågan ”*Vad är det bästa med Ditt jobb?*” betonas omväxlingen i arbetet. ”Det blir sällan enformigt”. Man framhåller att det ständigt dyker upp nya problem som man måste lösa, nya utmaningar att klara av. Man lär sig ständigt och utvecklar hela tiden sin kompetens för att sköta anläggningen och producera bra pellets. ”Fritt och självständigt” nämns också. På frågan ”*Vad är det sämsta med Ditt jobb?*” varierar svaren. ”Tidvis stressigt och mycket övertid”, som en operatör svarade, är nog symptomatiskt för flera anläggningar, eftersom det ställs särskilt stora krav på personalen under inkörningstiden. Det har i vissa fall tagit upp till ett år innan man fått ordning på tekniken och acceptabelt flyt i produktionen. Förklaringar till detta kan i sin tur vara att man valt delvis oprövad teknik och att man hänvisats till utrustning som konstruerats för annan (men liknande) produktion än tillverkning av pellets från trädråvaror. Besvär av damm, dofter och buller har också framhållits av flera.

En mycket grov och enkel *bedömning av innehållet*, dvs de psykologiska och sociala kvaliteteterna i operatörens arbete, kan se ut enligt följande:

#### ***Kvalifikationskrav***

För att vara en komplett operatör i en träbränslefabrik skall man helst vara processtekniker, mekanisk reparatör, elreparatör och datorkunnig, samtidigt som man har grundläggande kunskaper om trä som material. Man bör dessutom vara praktisk/händig och besitta en form av ”teknisk intelligens” (se Bergman 1995), som innebär att man ställer rätt diagnoser på den tekniska processens tillstånd och fattar rätt beslut om behovet av åtgärder.

Alla dessa krav kom tydligt till uttryck när Luleå Bioenergi skulle anställa personal till sin nya och relativt stora och dyra anläggning. Man såg till att man fick all denna kompetens täckt, i första hand i personalgruppen som helhet, i andra hand inom skiftlaget (två personer) och, i så stor utsträckning som möjligt, inom varje enskild person. Man hade ett så stort urval

att man kunde anställa personer med såväl god formell utbildning (drifttekniker och driftingenjörer) som praktisk erfarenhet från processindustri. På Mönsteråsfabriken har man liknande krav vid nyanställning.

När man rekryterade personal till Sydved Energileveransers pelletsfabrik i Forsnäs ville man ha ”egenföretagande tusenkonstnärer” och anställde tre lantbrukare och två f d skogsarbetare och gav dem introduktionsutbildning. Även om en av lantbrukarna ledsnade och byttes ut är ledningen nöjd med personalen och deras insatser. Ledningen för SÅBI:s pelletsfabrik i Vaggeryd tillämpar en liknande rekryteringspolicy.

I Orsa anställde man lite äldre arbetare från den nedlagda plattfabriken. De hade relativt låg formell utbildning, men lång praktisk erfarenhet. Även där tycks personalen och produktionen fungera väl. Orsapelletsens goda rykte är en form av bekräftelse på detta. Hos Svensk Brikettenergi i Norberg har man betonat verkstadsmekanisk kompetens vid nyrekrytering.

Det är svårt att lägga fast några grundläggande kravnivåer särskilt vad gäller teoretisk kunskap. Men verkstadsteknisk eller elteknisk bakgrund, teknisk händighet och personlig företagsamhet verkar ge bra förutsättningar för att man genom lärande i arbetet skall bli en skicklig träbränsletillverkare. Vilket mervärde som företaget och operatören får ut av en högre formell utbildning, t ex i processteknik, kan denna ytliga undersökning och analys inte ge svar på. Ett närmare studium av denna frågeställning är kanske intressant att genomföra.

### ***Möjlighet att lära och utvecklas i arbetet***

Möjligheterna att lära och utvecklas i arbetet är ganska stora. Många chefer och operatörer hävdar att det tar omkring ett år att bli en fullt användbar operatör. Samtidigt säger många operatörer att man även i fortsättningen ständigt lär sig något nytt. Det är framförallt variationerna i råvaran som får oväntade saker att hända. Det tillkommer ständiga tekniska förbättringar i processen vad gäller såväl styrsystemen som processtegen.

### ***Frihet att välja arbetstakt, arbetsmetod etc***

Vad gäller denna karaktär av arbetsinnehållet kan man å ena sidan hävda att det är processen som i hög grad styr operatörens arbete. Å andra sidan har operatören stor frihet att välja lösningar på de problem som dyker upp och sättet att genomföra den lösning som valts. De flesta åtgärder utförs under tidspress, för att minska risken för driftavbrott eller för att göra detta så kort som möjligt. Jämfört med t ex löpandebandarbeta i bilindustrin är frihetsgraderna i pelletsoperatörernas arbete skyhögt högre.

### ***Graden av bundenhet till arbetsplatsen***

Det man vill beakta med denna faktor är möjligheten att gå ifrån arbetsplatsen för arbetsärenden eller personliga behov. Generellt är den hög i den här typen av arbete, under förutsättning att man är två personer som samverkar, vilket är vanligast. När det inträffar störningar blir man tillfälligt starkt bunden till dess problemet är löst. Processens generella driftsäkerhet bestämmer då graden av bundenhet. Under inkörningsperioden av nya anläggningar har bundenheten säkert varit stor under långa tidsperioder, vilket också anförts av en av de operatörer vi intervjuat.

### **Graden av ansvar**

Lagom mycket ansvar i arbetet är positivt för de flesta människor. Driftoperatören har relativt stort ansvar för såväl anläggningens tillgänglighet som produktens kvalitet, oavsett om det formella driftansvaret ligger på den ene av två operatörer. Även om ansvaret kan vara särskilt stort på stora anläggningar där stillestånd kostar mera är min bedömning att ansvaret ligger inom nivån för "lagom". Ingen av de operatörer vi talat med har heller nämnt ansvarsfrågan som ett problem.

### **Möjligheter till kontakt med arbetskamrater, chefer, kunder etc**

Kontaktmöjligheterna är relativt stora i detta arbete under förutsättning att man är två i skiftlaget. Närheten till chefen är också i regel stor, då platschefen ofta har sitt arbetsrum i eller intill anläggningen och mestadels har tät kontakt med produktionen. Inslag av ensamarbete finns hos företag som har skiftscheman där en operatör är ensam under nätter och helger, vilket troligen få personer uppskattar. En operatör hade också slutat av det skälet.

### **Grad av omväxling i arbetet**

Arbetet i pelletsfabriken är mycket omväxlande och relativt mångsidigt. Detta framhölls också av flera som det bästa med arbetet (se ovan).

### **Psykisk belastning – graden och arten av "stress"**

Under de ofta årslånga inkörningsperioderna av anläggningarna har sannolikt den psykiska påfrestningen på personalen varit relativt hög. En av våra informanter ansåg att det hade givit honom magproblem. En annan talade om "många oroliga nätter". Problemen bör rimligtvis ha minskat väsentligt när produktionen började flyta och operatörerna arbetat in sig i arbetsrollen.

Skift- och jourarbete blir för många en form av stress, som på sikt kan medföra försämrad hälsa och sämre livskvalitet på grund av trötthet, sömnsvårigheter o d (se bl a Åkerstedt 1995). Enstaka personer klarar inte skiftarbete överhuvudtaget.

Ytterligare ett mentalt orosmoment kan olycksfallsrisker och hälsorisker på grund av arbetsmiljön vara (se nästa avsnitt). I ett par av anläggningarna har vi stött på sådana funderingar.

### **Olycksfalls- och hälsorisker i arbetet**

Olycksfalls- och hälsoriskerna i tillverkning av förädlade träbränslen tas upp i huvudrapporten från vår undersökning. Riskerna för dammexplosioner och för brand finns där, även om de minskar successivt allteftersom man får erfarenheter och förebygger dem. Förekomsten av trädamn är hög i flera processteg, särskilt där pressarna arbetar, vilket innebär krav på andningsskydd. Terpener och andra flyktiga ämnen frigörs främst i torkningsprocessen, men skapar bara undantagsvis riskmiljöer i produktionslokalerna. Skift- och jourarbetets effekter har redan berörts. Vår kunskap om arbetstidernas betydelse för människors hälsa och välbefinnande är idag ganska stor (Åkerstedt 1995). Skiftformerna har också förbättrats avsevärt i svenskt arbetsliv under senare år.

### **Möjligheter till överblick över produktionsprocessen**

Detta kriterium handlar främst om den arbetandes möjligheter att se och förstå den egna arbetsinsatsens plats i produktionssystemet som helhet. Träbränsleoperatörens uppgift är just att styra och kontrollera hela processen från råvaruintag till utlastning. Tillverkningen är rumsligt kompakt och lätt överblickbar. Bedömningen av arbetet ur denna synvinkel kan därför inte bli annat än mycket positiv.

### **Arbetets mening eller betydelse**

Träbränsletillverkning innebär att man ersätter fossila bränslen med förnybara. Som råvara används restprodukter med relativt lågt alternativvärde. Produktionen och arbetet med denna kan därför ses som högst meningsfullt.

### **Arbetets påverkan på fritiden, familjelivet och livet i allmänhet**

Alla som går skift och jour drabbas av inskränkningar vad gäller fritidsaktiviteter och det sociala livet utanför arbetet. De flesta upplever detta som besvärande i högre eller lägre grad. Det finns emellertid de som föredrar skiftgång med de nya skiftformer som har börjat tillämpas under senare år. Det är främst de relativt långa perioderna av ledighet som man har glädje och nytta av.

### **Sammanfattning**

Operatörens arbete kan beskrivas i många positiva termer såsom meningsfullt, kvalificerat, självständigt, ansvarsfullt, mångsidigt och omväxlande. Åt det negativa hållet drar skift- och jourgången, vissa risker i arbetsmiljön och att arbetet åtminstone periodvis kan bli alltför stressande och medföra påfrestande övertid. De båda sistnämnda problemen kan delvis hänga samman med att anläggningarna vi besökte var relativt nya – de flesta hade bara varit igång i 1-2 år. En förbättring är att förvänta inom båda problemområdena.

## **3.3 Om verksamhetens rationalitet, särskilt tillämpningen av moderna organisationskoncept**

I dagens svenska modell för företagets och arbetets organisation i näringslivet försöker man integrera koncept för rationell industriell produktion som utvecklats i främst Japan och USA, och koncept som utvecklats i Sverige och som lägger större tonvikt på människans behov och möjligheter i arbetslivet. En uppräkningslista av koncept, som bedöms vara relevanta för tillverkningen av förädlade träbränslen, följer:

- \* Marknads-/kundorientering.
- \* Ständig förbättring ("kaizen").
- \* Totalkvalitet ("Total Quality Management").
- \* Lärande organisationer.
- \* Grupporganisation, målstyrning, platt organisation.
- \* Mager (personalsnål) produktion ("lean production").
- \* Integration av drift och underhåll.

Om man tillämpar dessa koncept på ett väl avvägt sätt är möjligheterna stora för att produktionen blir rationell (effektiv/konkurrenskraftig), samtidigt som arbetet blir stimulerande och

utvecklande för de anställda. Rationalitet ses då i vid bemärkelse och innefattar den grad med vilken företaget uppfyller alla de olika krav som ställs på företaget – produktivitet, yttre miljö, personsäkerhet och hälsa, produktkvalitet. De olika koncepten ger var och en uttryck för ett sätt att uppfylla en viss kategori av krav. Sådana välkända rationaliseringskoncept som betonar snabba flöden/genomloppstider – t ex ”Time Based Management” och ”Business Process Reengineering” – har bedömts vara mindre relevanta för själva tillverkningen av förädlade träbränslen. Däremot kan flödesaspekten och minimeringen av ledtider vara intressant vad gäller hela produktionskedjan för det förädlade bränslet, från råvaruproducent till slutkonsument. I t ex Luleå har man redan uppmärksammat detta och infört ”Just In Time” för råvarutillförseln.

Vad gäller träbränslefabrikerna kan man allmänt hävda att företagen i denna mycket unga bransch direkt satsat på organisationsformer som i det mesta svarar mot de koncept som anses gälla för en modern organisation. Den kan mestadels beskrivas som starkt kundorienterad, sig ständigt förbättrande, platt, personalsnål, grupporienterad och med höggradig integration av drift och underhåll. Dessutom kan man hävda att organisationen är ”lärande”, målstyrd och beaktar ”total kvalitet”, även om företagen i regel inte tillämpar dessa koncept formaliserat utan mera underförstått, intuitivt eller implicit. Man kan ses som en ”lärande organisation”, därför att kompetensbreddning hos varje individ genom kompetensöverföring mellan individer är nödvändig och naturlig för att operatörgruppen skall kunna klara sina många olikartade arbetsuppgifter väl. Målen för produktionen är relativt tydliga i form av kvalitetskrav på produkten och kravet på ökad tillgänglighet hos anläggningen är starkt styrande. I ”total kvalitet” innefattas vanligtvis produktkvalitet, produktionens kvalitet, effekterna på den yttre miljön och arbetsmiljön/säkerheten. I denna starkt konkurrensutsatta bransch är hög produktkvalitet en förutsättning för överlevnad. Produktkvaliteten är i sin tur i hög grad beroende av produktionens kvalitet – torkningen, materialets egenskaper vid pressningen etc.

Kraven på hänsyn till den yttre miljön har fått stor och ökande tyngd i tränärningarna och dokumenterad hänsyn till den yttre miljön blir sannolikt ett viktigt konkurrensmedel i träbränslebranschen. Svensk Brikettenergi blev först i branschen med att certifiera sig, enligt såväl 14001 som 9002. Certifiering övervägs av flera tillverkare. Arbetsmiljön/säkerheten är den kvalitetsfaktor som man hunnit beakta minst hittills, trots Arbetarskyddsstyrelsens föreskrift AFS 1996:6 för Internkontroll av arbetsmiljön. En vanlig förklaring är att man varit tvungen att lägga all tid och kraft på att få produktionen i de nybyggda anläggningarna att fungera. På några företag har man tagit itu med arbetsmiljön och hunnit genomföra väsentliga förbättringar, t ex i Mönsterås, där pelletsfabriken är en integrerad del i massafabriken som redan har ett fungerande system för Internkontroll.

### **3.4 Företagsstorlek, branschkultur, arbetsmarknad och lönefrågor**

Bland de träbränslefabriker vi studerat finns det skillnader vad gäller storlek, rekryteringspolicy, utbildningsnivå, facklig anslutning, lönenivå etc. I det följande beskrivs med nyckelord de sju producenter vi redovisat mera utförligt i denna rapport:

- \* *Luleå Bioenergi*: Produktion ca 90 000 årston. Fristående dotterbolag och anläggning till Luleå Energi. Fem skiftlag om två man i kontinuerlig produktion. En har driftansvar, ej roterande. Driftpersonalens utbildning driftingenjör och drifttekniker, bakgrund massa/papper och värmeverk. Produktionschefen högutbildad, med erfarenhet från stålind

dustri och underhållsverksamhet. Drift och underhåll integrerad i skiftlagen. Driftpersonalen ansluten till Ledarna..

- \* *Skellefteå Kraft*: Beräknad produktion 130 000 årston. Integration med kraftvärmeverksamheten. Sex skiftlag om fyra man i kontinuerlig produktion, varav två i pelletstillverkningen och två i kraftvärmens. En av två har driftansvar, delvis rotation. Ökad organisatorisk integration mellan kraftvärme och pellets på gång. Driftteknikerutbildning regel, bakgrund mest fastighets- och pannskötsel. Produktionschefen M Sc i maskinkonstruktion vid Luleå Tekniska Universitet. Separata mek- och el/instrumentavdelningar. Driftpersonalen ansluten till LO-förbundet SEKO.
- \* *Ulricehamn, Södra Energi*: Utvecklad träpulverfabrik från 1981. Investering 1994/95 i pelletspressar och lagerlada. Produktion drygt 60 000 årston. Fem skiftlag om två operatörer i kontinuerligt tvåskift med tolvtimmarpass. Driftansvar hos en av operatörerna, ej rotation. Vid första rekryteringen satsning på AMU-utbildade styr- och reglertekniker (av dem finns en kvar). Vid nyrekrytering sedan 1985 preferens för gymnasial el- eller mekbakgrund. Två daggående reparatörer. De flesta i Skogs- och Träfacket.
- \* *Mönsterås, Södra*: Beräknad produktion 50 000 årston. Anläggning i outnyttjade industrilokaler i massaindustrin. Inom sex skiftlag om fem operatörer sköter en pelletsanläggningen, rotation mellan 3-4 operatörer inom skiftet. Starkt varierande utbildningsbakgrund; folkskola till driftingenjör. Vid nyanställning minst driftteknikerutbildning. Produktionsledare f d instrumentingenjör med el/elektronikbakgrund. Separata underhållsavdelningar för mek och el. Anslutna till Pappers.
- \* *Forsnäs, Sydved Energileveranser*: Produktion 45 000 årston. Fristående anläggning i skogs- och jordbruksbygd. Fem driftoperatörer enskilt i kontinuerlig drift, f d lantbrukare och skogsarbetare med respektive fackgymnasium. Driftansvar hos daggående driftingenjör. Daggående reparatör, två dagskiftgående ”underhållsassistenten och diversearbetare” och två separata befattningar (kvinnor) för mottagning och utlastning. Några anslutna till Skogs- och Träfacket.
- \* *Orsa Biobränsle*: Produktion för närvarande ca 20 000 årston (kapacitet över 40 000 ton vid kontinuerlig drift). Anläggning i nedlagd spånplattfabrik. Två skiftlag om två man i tvåskift fem dagar i veckan. F d plattindustriarbetare (tre torkoperatörer och en reparatör) med yrkesskola e d. Gemensamt driftansvar. Eltjänster och större mekaniskt underhåll köps externt. Anslutna till Skogs- och Träfacket (en i Syndikalisterna).
- \* *Svensk Brikettenergi, Malmbäck*: Produktion 40 000 årston briketter och 20 000 ton pulver. Fristående anläggning byggd 1982-83. Fem skiftlag om två man, sågverksbakgrund vanligast. Två daggående i reparation och underhåll. Eltjänster köps externt. Specialisering på drift respektive lastmaskin inom skiftlaget. Anslutna till Skogs- och Träfacket.

I Luleå Bioenergi satsar man på hög utbildningsnivå, heltäckande kompetensblandning och processindustriell erfarenhet hos driftpersonalen. Hos Forsnäs/Sydved fångar man upp arbetsökande på orten och i närregionen och ger dessa en introduktionsutbildning, allt i samverkan med Arbetsförmedlingen. I Ulricehamn/Södra plockar man in el- och ”mek”-kompetens i skiftlagen för att integrera drift och underhåll. I Orsa satsade man på arbetsökande plattindustriarbetare, i första hand de med torkskötarbakgrund och mekaniskt underhåll, och gav dem en introduktionsutbildning, allt i samverkan med Arbetsförmedlingen. I Skellefteå Kraft är det främst driftteknikerutbildade med fastighets- och pannskötarbakgrund som kör den med kraftvärmeverket sammanbyggda pelletsfabriken, men driftorganisationen är tillsvidare bara integrerad vad gäller ledning och underhåll. Ökad organisatorisk integration planeras. I

Mönsterås/Södra är såväl anläggningen som drift, ledning och underhåll helt integrerad i mas-saproduktionen. I Malmbäck präglas organisationen troligen av sågverksarbetskulturen.

Det är uppenbart att personalrekrytering och organisationsutformning påverkats av den lokala arbetsmarknaden samt av bransch- och företagskulturen.

En intressant fråga är då om det finns skillnader i inkörningstid, produktivitet/effektivitet, pellets-kvalitet, utvecklingsmöjligheter etc mellan dessa företag och anläggningar. För att få ett någorlunda täckande och hållbart svar krävs en longitudinell, tvärvetenskaplig djupstudie, dvs att man under några år följer och – med ett brett spektrum av kriterier – analyserar dessa verksamheter. En sådan studie skulle också kunna ge underlag för bedömning av lämplig lokalisering av framtida anläggningar av detta slag. Med den ytliga kunskap vi har inhämtat hittills tycks man, efter besvärliga inkörningsperioder på flertalet anläggningar, ha uppnått tillfredsställande flyt i processen, tillgänglighet hos anläggningen och kvalitet på pelletsen i samtliga anläggningar.

En diskussionsvärdig fråga är den om driftansvar och förstemannaskap hos driftpersonalen. I regel har man två operatörer i skiftlaget och vanligtvis har en av dem driftansvar, stadigt. Roterande driftansvar är en företeelse som ökar i industrin. I de mest utvecklade organisationerna i processindustrin är roterande förstemannaskap vanligt (Bergman 1995, Lundqvist 1996). Det anses bidra till ökad ansvarskänsla i hela laget oavsett vem som för tillfället har det formella ansvaret. Det finns företag som prövat eller velat införa roterande förstemannaskap, men valt stadig försteman med hänvisning till att inte alla vill ta detta ansvar. Gemensamt generellt driftansvar, såsom tillämpas i bl a Orsa Bioenergi, förutsätter tillit dels från driftledningens sida, dels mellan arbetskamraterna samt att driftpersonalen *vill ha* gemensamt ansvar, vilket inte alls är ovanligt i industrin generellt. Det har mycket med den lokala kulturen att göra. En tredje variant är att fördela ansvaret mellan operatörerna på olika produktionsavsnitt och/eller olika funktioner i driften (t ex provtagningar, datorprogrammets funktion etc). Som komplement till den mångkunnighet som är ett starkt krav på operatörerna i pelletsfabrikerna, är man då också specialist och bäst på något område. Det är motiverande för individen och bör bidra till utvecklingskraften i driftlaget som helhet.

Intressant är spridningen i facklig hemhörighet. På de flesta företagen är driftpersonalen anslutna till LO-förbund – Skogs- och Träfacket (vanligast), SEKO etc. I Luleå Bioenergi finns de hos Ledarna (f d SALF), oavsett om de har det formella driftansvaret eller inte. Och när det gäller de konkreta arbetsuppgifterna kan jag inte finna några avgörande skillnader mellan Luleå och de övriga, utöver antalet pressar och produktionsvolymen. I gruppen medelstora värmeverk, som företer stora likheter med de större pelletsfabrikerna vad gäller driftpersonalens kompetens, arbetsuppgifter och organisation, är driftpersonalen i betydligt högre grad anslutna till Ledarna eller andra tjänstemannaförbund. I något fall har värmeföretagets driftpersonal i högre omfattning haft ”tjänstemannauppgifter”, t ex hos Falu Energi, vilket skulle kunna vara en förklaring. Inom värmebranschen har man också haft några konflikter vad gäller facklig tillhörighet (LO- eller tjänstemannaförbund), bl a hos Falu Energi. Se även diskussion om framtida utveckling i nästa avsnitt.

Facktillhörigheten – kombinerad med en rad andra faktorer såsom utbildning och närhet till andra yrken – påverkar även lönenivå och löneform. I vårt begränsade material om sju anläggningar varierar grundlönen totalt mellan 14 000 och 18 000 kronor, mellan LO-förbunden är variationen 14 000 till 16 800 kronor. Bruttolönens variation beror på omfattningen av jour,

övertid etc och är därför svår att jämföra. Tillägget till grundlönen ligger i vårt material inom intervallet 1 000-5 000 kronor.

Det tycks inte vara några svårigheter att rekrytera personal till pelletsfabrikerna. De 250 ansökningarna till Luleå Bioenergi är ett stöd för detta påstående. En orsak är troligen att personer med mycket olika bakgrund är önskvärda för att uppnå en kompetensblandning som innebär att skiftlagen självständigt kan lösa de problem som uppstår i driften.

### 3.5 Jämförelse med annan processindustri

Var står den unga träbränsleindustrin organisatoriskt och arbetslivsmässigt i förhållande till annan processindustri? Var finns erfarenheter och visioner som kan befrukta och stimulera?

Man kan börja med att se hur det står till hos en mycket nära, men betydligt mera erfaren granne – foderpelletsindustrin. Kontakter med branschen (Håkan Zettergren, FORI AB, pers. info.) gav följande resultat. Foderpellets för lantbrukets kriterier har tillverkats industriellt sedan 60-talet. Råvara är lantbrukets växtprodukter som torkas, mals, upphettas (mot salmonella), ångbasas, pressas och kyls. Den totala årsproduktionen ligger kring två miljoner ton. Produktionsanläggningarnas storlek varierar starkt. En exponent för den mest storskaliga delen är FORI:s fabrik i Västerås, som vi besökte. Med tre stora pressar – med kapaciteten 15 ton per timme – producerar man 220 000 årston. Produktionen går dygnet runt, året runt. Omkring 200 olika produkter tillverkas i dimensionsintervallet 3-6 mm för pelletsen. Skiftlaget består av två operatörer, av vilka den ene ständigt arbetar i kontrollrummet och den andre ute i anläggningen. Skiftschemat har starkt anpassat till personalens önskemål. Ett skiftlag går bara nätter, fyra nätter varje vecka. Ett annat skiftlag går bara helger. Det innebär att övriga skiftlag helt slipper nätter och helger. Två råvarumottagare arbetar dagtid. Underhållsavdelningen består av chef och fem mekaniska reparatörer, som alla arbetar dagtid. Eltjänster köps från ABB. Två truckförare och en lastmaskinförare arbetar dagtid. Företaget är certifierat enligt ISO 9002. Certifieringen innebär bl a en skärpning av arbetsrutinerna och snabbare förbättringsverksamhet.

I Nutek-projektet ”Driftutveckling inom processindustrin” (DUP), som drevs 1986-95 (se referenser), formulerades avslutningsvis en organisatorisk vision (Lundqvist, 1996). Den återges här i korthet:

- A. Den löpande produktionen sköts av ”komplettlag”, som klarar alla nödvändiga funktioner/arbetsuppgifter såsom korttidsplanering, driftstyrning och driftuppföljning, underhåll, kvalitetskontroll, inköp/avrop, administration och kundkontakter. Operatörs- och tjänstemannauppgifter är integrerade. Komplettlaget har totalansvar gentemot kunden (eller internkunden) från order till leverans.
- B. På nästa nivå befinner sig stöd- och specialistfunktionerna. Här finns driftingenjörerna i processindustrin, och utvecklingsverksamhet är huvuduppgiften. Utvecklingsprojekt drivs tillsammans med utvalda individer från komplettlagen.
- C. I större företag finns dessutom gemensamma funktioner såsom ledning, personal, försäljning, ekonomi, utveckling/konstruktion.

Var står då träbränslefabrikerna i förhållande till denna vision? Ambitionerna att gå i den riktningen är tydliga i flera företag. Några har på flera punkter realiserat visionen vad gäller de grundläggande funktionerna i driften. Däremot har man inte hunnit särskilt långt när det gäller



administrativa och andra tilläggsuppgifter för driftpersonalen. En förklaring kan vara följande. De flesta pelletsfabriker har bara varit i drift under ett till tre år. Driftpersonalen har varit starkt produktionsinriktad för att få processen och tekniken att fungera väl. I fortsättningen blir det sannolikt ökat utrymme för att utveckla driftoperatörernas arbete vertikalt, t ex i form av kundkontakter inom den växande villamarknaden och tillhörande administrativt arbete. Roterande driftansvar är en annan utvecklingsmöjlighet för driftpersonalen. Ökade kontakter med råvaruleverantörer ytterligare en möjlighet. Inslaget av tjänstemannauppgifter ökar då. I analysen av värmeverkens organisation (Ager 1998, se Förord) kom jag fram till att Falu Energi i stort sett realiserat DUP-visionen ovan. Där har personalen diverse tilläggsuppgifter av tjänstemannakaraktär och deltar dessutom i projektering av nya anläggningar. Frågan är då om träbränsletillverkningen ger driftpersonalen lika stort utrymme som vissa typer av värmedrift tydligen ger? Pelletstillverkningen kanske kräver väsentligt tätare och mera frekventa kontakter mellan personal och process, även sedan ”flytet” och kompetensen förbättrats ytterligare? För att få svar på den frågan krävs djupare studier än dem vi gjort.

Om man inom pelletsbranschen verkligen satsar på en utveckling mot ”komplettlaget” kan och bör även produktionsledningens uppgifter förändras mot alltmera *utveckling* av marknad, produktionssystem och personal i enlighet med DUP-visionen ovan. Där har man två nivåer (B och C) ”ovanför” komplettlaget, tänkta för större företag. I pelletsindustrin, som förmodligen även i fortsättningen kommer att drivas i – processindustriellt sett – relativt små företag, kommer lednings- och utvecklingsfunktionerna att vara intimt sammanvävda.

### 3.6 Arbetstider

Kunskapen om skift- och jourarbetets inkräktan på fritiden och det sociala livet utanför arbetsplatsen behöver man inte forska fram. För att få kunskap om effekterna på människans biologiska system har det emellertid krävts mycken forskning. Den kunskapen har nyligen dokumenterats på ett lättillgängligt sätt av professorn och medicine doktorn Torbjörn Åkerstedt (1995) i skriften ”Vaken på udda tider”, varur följande citeras:

”Udda arbetstider eller annan privat aktivitet under natten förorsakar framför allt sömnstörningar, sänkt vakenhet och därmed åtföljande olycksrisk. Tröttheten är som värst vid 4-7-tiden på morgonen och når då samma nivåer som hos patienter med sjukliga vakenhetsstörningar. Olycksrisken i många yrken är flerdubblad i samband med denna trötthet, speciellt hos yrkesförare och liknande grupper. Även olycksrisken vid arbetsresor är förhöjd.

Sömnstörningarna är störst i samband med nattarbete och morgonarbete, eftersom man förlorar 2-3 timmar av totalsömnen (mest stadium 2 och drömsömn). Även detta överstiger de nivåer som ses hos patienter med sjukliga sömn-vakenhetsstörningar. Dessutom finns på lång sikt en ökad risk för hjärt-kärlsjukdom och mag-tarmsjukdom.

Störningarna förvärras av långa serier natt- eller morgonskift, av för tidiga morgonpass, av långa arbetspass (mer än 8 tim), av korta vilotider (mindre än 11 tim), av abrupta växlingar mellan natt- och dagarbete eller av motsols skiftrotation. Jourarbete är speciellt komplicerat.

Äldre personer, morgonmänniskor och människor med stort sömnbehov drabbas mest av ore-gelbundna tider. Det tycks inte finnas några skillnader mellan män och kvinnor.”

För driftpersonalen i träbränslefabriker är skiftarbete troligen oundvikligt, åtminstone med nuvarande tekniknivå. Vanligtvis körs fabriker året runt, med undantag av en sommarsemesterperiod. Man får alltså inte den sommarvila från nattarbete som t ex värmeverkspersonalen har. Under senare år har man – delvis genom forskningen på området – kommit fram till skiftscheman som är betydligt bättre för personalen än de tidigare gängse. *Skiftrotation*

*”medurs”, få nätter i följd och rejäla viloperioder ingår i de moderna skiftformerna. En kunskap som inte trängt igenom i praktiken är däremot återhämtningsvärdet av en kortare slummer under nattskiftet. För att bana vägen för mindre skift- och jourinsatser måste styr-, kontroll- och larmsystemen utvecklas så att driften i ökande grad kan styras från kontrollrummet och från distans. Då ökar möjligheterna att ta en vilopaus under natten och kanske att ersätta nattskift med jour. En annan viktig åtgärd är att bereda äldre människor med begynnande skiftarbetessyndrom möjlighet att endast arbeta dagtid.*

Dessutom bör man naturligtvis ta hänsyn till individernas särart och önskemål – det finns ju faktiskt människor som tycker om att arbeta på nätterna eller av särskilda skäl vill detta. På FORI:s foderpelletsfabrik i Västerås (se sid 22) har man ett mycket illustrativt exempel på detta, där ett skiftlag arbetar enbart nätter och ett annat enbart helger.

### **3.7 Kompetensutveckling, utbildning**

På de flesta pelletsfabrikerna i landet är man fortfarande ifärd med att fullända personalens kompetens att producera bra produkter med hänsyn till variationerna hos den råvara man nyttjar, samt att behärska och åtgärda bristerna i processtekniken så att man uppnår önskvärd tillgänglighet hos produktionsapparaten.

Vi har också sett att man kan bli en bra operatör med väldigt varierande bakgrund i skolning och praktisk erfarenhet. Det är också en stor fördel för driftorganisationen som helhet att ha personal med olika kompetens.

Nästan all kompetensutveckling sker idag genom att man prövar sig fram i den praktiska driften (”trial and error”, försök och misslyckande) och genom kompetensöverföring mellan operatörerna i den ordinarie driften. Särskild utbildning i produktion av förädlade träbränslen har hittills saknats (?). Frågan är då hur stort behovet är av en sådan specialiserad utbildning och vilka typer av utbildning som då kan vara önskvärda.

Med tanke på att man idag rekryterar driftpersonal med olika grundutbildning – elteknisk, verkstadsmekanisk, styr- och reglerteknisk etc – är det tveksamt om det finns ett behov av en särskild operatörsutbildning i träbränsletillverkning, av dimensionen ett- eller tvåårig utbildning. Om branschen finner att en sådan utbildning är önskvärd finns numera möjligheten att anordna den inom en s k KY-satsning (Kvalificerad Yrkesutbildning). Ett givet utbildningsbehov finns vad gäller kurser i storleksordningen fem-tio veckor. Sådana ordnar idag företagen själva vid behov.

Det finns kanske också behov av vissa specialkurser, t ex i risker och åtgärder vad gäller dammexplosioner och bränder.

För att utveckla produktionscheferna vore det kanske önskvärt att något eller några universitet som forskar i biobränslen tog på sig att ge kvalificerade kurser som också ger cheferna kontakt med forskningen.

Som ett led i branschens utveckling är det också önskvärt att man bildar nätverk för erfarenhetsöverföring. Det har redan inletts i denna unga bransch genom den år 1993 bildade intresseföreningen Pelletsklubben. Ett hinder för uppbyggnad av generell kunskap genom nätverk och erfarenhetsöverföring mellan företagen är den hårda konkurrensen på marknaden för för-

ädlade träbränslen. Produktionskapaciteten är ju nästan dubbelt så stor som efterfrågan. Samtidigt handlar det om den svenska branschens överlevnad och utveckling i den ökande internationella konkurrensen (Nordamerika, Baltikum).

### 3.8 Fortsatt F&U?

Det finns ett antal frågor som skulle kunna belysas och kanske få svar genom mera djupgående studier än de orienterande som här presenterats. Exempel följer:

- \* Inom många typer av processindustri är skaleffekten (lönsamhet/anläggningsstorlek) mycket stark, t ex i massa/pappersindustrin. Hur stark är den i träpelletsindustrin? Finns det faktorer som neutraliserar skaleffekten? Hur stor produktion, hur många pressar klarar man med det tvåmannaskiftlag som är det vanliga i branschen?
- \* Finns det skillnader i inkörningstid, produktivitet/effektivitet, pellets kvalitet, utvecklingsmöjligheter etc mellan företag med olika typer av kompetens hos personalen? Eller är personlighetstypen en mera utslagsgivande faktor i den här typen av produktion? Rekryteringspolicyn företer stora skillnader mellan de företag vi studerat. För att få ett någorlunda täckande och hållbart svar på den typen av fråga krävs en longitudinell, tvärvetenskaplig djupstudie, dvs att man under några år följer och – med ett brett spektrum av kriterier – analyserar dessa verksamheter. En sådan studie skulle också kunna ge underlag för bedömning av lämplig lokalisering av framtida anläggningar av detta slag.
- \* På vilka sätt kan man utveckla styr-, kontroll- och larmsystemen så att dels operatörstiden ute i dålig lokalmiljö och den belastande delen av skift- och jourgången kan reduceras, dels produktiviteten och pellets kvalitets jämnhet förbättras?

## LITTERATUR

- Ager, B. 1998. Arbetsorganisation i träbränsleeldande värmeverk. Garpenberg: Högskolan Dalarna, Skogsindustriella institutionen. Rapport nr 2. Uppsala: Institutionen för skogsteknik, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsatser och Resultat nr 308.
- Bergman, P. 1995. Moderna lagarbeten. Lund: Studentlitteratur. Arkiv Förlag.
- Ellström, P.E. 1996. Operatörskompetens – vad den är och hur den kan utvecklas. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.
- Hill, J. 1996. Operatörens datorstöd – den goda användningen är det svåraste. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.
- Holmgren, M. 1997. Datorbaserat kontrollrum inom processindustrin; erfarenheter i ett tidsperspektiv. Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm. Doktorsavhandling.
- Lundqvist, K. 1996. Nya organisationsformer inom processindustrin. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.
- Olsson, G. 1996. Operatörsarbete i utveckling. Uppgifter, verktyg, kunskaper. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.
- Sandberg, Å. (Red.). 1987. Ledning för alla? Om perspektivbrytningar i företagsledning (3:e uppl.). Stockholm: SNS Förlag.

Ullmark, P. 1996. Förändringsarbete – erfarenheter från att utveckla system och organisation. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Åkerstedt, T. 1995. Vaken på udda tider – om skiftarbete, tidszoner och nattsudd. Stockholm: Arbetsmiljöfonden. Best nr 88 53 02 64.