



# LUND UNIVERSITY

## Det framtida småföretaget, del 1

Akselsson, Roland; Glennow, Yngve; Bernås, Margareta; Hansson, Alf; Holmqvist, Dan; Johansson, Gerd; Malmqvist, Klas

1981

[Link to publication](#)

### *Citation for published version (APA):*

Akselsson, R., Glennow, Y., Bernås, M., Hansson, A., Holmqvist, D., Johansson, G., & Malmqvist, K. (1981). *Det framtida småföretaget, del 1*. (Högskolan i Jönköping, Energi- och miljöcentrum; Vol. Rapport HJ-EMC-81-15). [Publisher information missing].

*Total number of authors:*

7

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00





ENERGI- OCH MILJÖCENTRUM

DET FRAMTIDA SMÅFÖRETAGET, DEL 1

Projektledare: Roland Akselsson och Yngve Glennow

Roland Akselsson, Yngve Glennow, Margareta Bernås, Alf Hansson,  
Dan Holmqvist, Gerd Johansson och Klas Malmqvist

Rapport HJ-EMC-81-15

FÖRORD

Vid Energi- och Miljöcentrum vid Högskolan i Jönköping arbetar en grupp med arbetsmiljöproblem med tyngdpunkten på eliminationsteknik. Vid Högskolan finns också en skyddsingenjörsutbildning där skyddsingenjörerna under en fjärde termin ges möjlighet att under handledning bearbeta en arbetsmiljö eller ett arbetsmiljöproblem.

Föreliggande arbete är ett av de första försöken att finna optimala arbetsformer för att samtidigt uppnå effektiva insatser på arbetsmiljöområdet, stimulerande uppgifter för Energi- och Miljöcentrums personal samt engagerande och lärorika projekt för skyddsingenjörerna.

Vi vill tacka företag och deras personal som välvilligt öppnat sina dörrar och delgett oss sina problem och erfarenheter.

Denna rapport utgör slutrapport för det av STU stödda projektet "Det framtida småföretaget, del 1" Dnr 78-6905 1 inkl. ett tilläggsanslag. Till ett av de rapporterade delprojekten (Sl-projekt 3, se nedan) i denna rapport har bidrag erhållits från ASF. För övrigt har icke obetydliga ekonomiska insatser gjorts av berörda företag, Högskolan samt engagerade skyddsingenjörer.

Jönköping den 12/10 1981

Roland Akselsson

Yngve Glennow

## SLUTRAPPORT FÖR PROJEKTET DET FRAMTIDA SMÅFÖRETAGET, DEL 1

### BAKGRUND

#### En övergripande målsättning för projektet "Det framtida småföretaget"

Att mot bakgrund av de krav den nya arbetsmiljölagen ställer på företagen utarbeta kriterier på hur arbetsförhållanden etc. inom några skilda typer av småföretag skall se ut i framtiden och att därefter söka finna, utifrån funktionella, praktiska och ekonomiska aspekter, hur långt det är realistiskt att gå i utformning av arbetsmiljön inom ett litet företag.

#### Detta delprojekts målsättning

Anslag Dnr 78-69051 avser sex s k S 1-projekt, (se tabell I), vilka tillsammans utgör del 1 av projektet "Det framtida småföretaget". Ett S 1-projekt definierar vi som ett projekt som är inriktat mot småföretags arbetsmiljö och som i omfång motsvarar ca 1/2 manår. Målet med varje S 1-projekt är att ta fram förslag till förbättringar av småföretags arbetsmiljöer. Om möjligt ska projekten föras så långt fram att praktiska prov med prototyper kan genomföras.

#### Finansiering

S 1-projekten finansieras med STU-medel, med medel från Högskolans budget, och ofta med ytterligare medel från de företag som berörts av projektarbetena. Med denna samordning bär alla intressenter få ett ökat utbyte. För ett av projekten, S 1-projekt 3, har ordningen blivit en annan. Detta projekt, som är ett samarbetsprojekt mellan Högskolan och Träcentrum Utvecklings AB, har utvidgats och fått en uppläggning som till stora delar inneburit ett kartläggningsarbete för vilket speciella medel från ASF erhållits.

#### Arbetssätt

Forsknings- och utvecklingsarbetet vid Energi- och Miljöcentrum (ref 7) leds av en arbetsgrupp vid Högskolan bestående av Roland Akselsson, Margareta Bernås, Yngve Glennow, Alf Hansson, Dan Holmqvist, Göran Laurelii, Thor Thoresen och Clas-Otto Wene. Till denna grupp finns en referensgrupp knuten, bestående av

Gideon Gerhardsson, SAF

Egon Magnusson, LO

Ingemar Hjälms, Verkstadsföreningen

Bo Lundberg, Metallarbetareförbundet

Olav Axelsson, Linköpings Universitet

Göran Rosell, LO-distriktet inom Jönköpings län

En stor del av det här rapporterade projektet har utförts av skyddsingenjörer som valt att utföra ett projektterminsarbete under en fjärde termin vid Högskolans i Jönköping skyddsingenjörsutbildning. Aktiva insatser vid projektterminsarbeten har gjorts av medlemmar i ovannämnda arbetsgrupp, av Gerd Johansson och Klas Malmqvist samt av externa handledare m fl vilka omnämns nedan i samband med respektive arbete.

Projektterminsarbetet inleds med några veckors teoretiska studier, vilkas syfte är att ge de studerande en orientering om forskningsmetodik. Ämnen som studeras är vetenskapsteori, statistik, problemval, projektplanering, litteratursökning, källgranskning och presentationsteknik. Varje projektarbete har resulterat i en detaljerad rapport (ref 1,2,3,4,5,6). I denna rapport ges en sammanfattning av varje projektarbete.

Tabell I

S 1-projekt nummer	Projekt	Referens- nummer
1	Svetsrökselimination	1
2	Åtgärder för minskning av dammexposition vid träputsmaskiner	2
3	Lösningsmedelsexponering vid sprutboxarbete och relaterad materialhantering	3, 4
4, 5	Förslag till arbetsmiljöförbättrande åtgärder avseende kemiska hälsorisker i offsettryckerier	5
6	Kemikaliehantering och förhöjda GT-värden. En förstudie.	6

## PROJEKTARBETE 1 (S 1-projekt 1)

SvetsrökseliminationEngagerade personer

Verkställande: Tomas Julin, skyddsingenjör vid Volvo BM i Arvika  
Extern handledare : Klas Malmqvist, Fysiska institutionen vid Lunds  
Tekniska Högskola  
Elektronisk konsult : Bo Nilsson, Institutionen för Digital- och dator-  
teknik vid Lunds Tekniska Högskola  
Projektledare : Roland Akselsson

Rapport (se ref 1)

På marknaden befintliga punktutsugningsanläggningar bygger på manuell hantering. De förbrukar oftast 500-800 m<sup>3</sup> luft/h kontinuerligt under hela dagen. Användningsfrekvensen är i regel låg och då anläggningarna används görs det ofta felaktigt. Vissa arbetsplatser erbjuder möjligheter att höja verkningsgrad och sänka energikostnaderna genom att använda en automatiskt styrd punktutsug som följer svetsbågen. Målsättningen med projektarbetet var att konstruera ett sådant utsug.

**Utförande:**

Iden till projektet var att ljuset från svetsbågen skulle styra utsugets rörelser så att det följde med under svetsningen. Vidare skulle när ljusbågen slocknade (=svetsningen slutade) med en viss tidsfördröjning utsuget stängas av genom att ett spjäll stängdes automatiskt. Denna avstängning medför en minskning av luftförbrukningen.

Ett kommersiellt tillgängligt utsug användes som utgångsmaterial för automatiseringen. En fotocell registrerade ljuset från svetsbågen. Ett elektriskt reglerat spjäll styrt av impulser för till- och frånslagning via fotocellen konstruerades. Olika principer för utsugets rörelser i rummet testades. En styrenhet för utsugets rörelse konstruerades vid institutionen för Digital- och datorteknik vid Lunds Tekniska Högskola och styrenheten testades genom att utsugets rörelser simulerades. En prototyp av det automatiserade utsuget byggdes och testades och vissa modifieringar av konstruktionen utfördes.

## Resultat:

Ett automatiskt punktutsug för svetsrök har utvecklats. Utsuget kan genom optisk styrning följa svetsbågens rörelser i horisontalplanet. I nuvarande prototyp får läget i vertikal led justeras manuellt men även denna rörelse kan vid fortsatt utveckling automatiseras. Utsugets luftförbrukning har sänkts med cirka 80% genom att ett spjäll öppnas respektive stängs automatiskt när svetsningen påbörjas respektive avslutas. Totala kostnaden för uppbyggnad av ett automatiskt utsug var 1980 1900 kr. Detta pris kan naturligtvis sänkas betydligt vid en eventuell serieproduktion. En fungerande prototyp av utsuget visades upp i STU:s monter vid ELMIA-mässan "Arbetsmiljö 80" i Jönköping den 15 till 19 september 1980.

## PROJEKTARBETE 2 (S 1-projekt 2)

### Åtgärder för minskning av dammexposition vid träputsmaskiner

#### Engagerade personer

Verkställande :	Kjell-Åke Lundström, skyddsingenjör vid Norsjö-Malå Företagshälsovård
Extern handledare :	Eric von Gertten, Träcentrum Utvecklings AB, Jönköping
Projektledare :	Roland Akselsson

#### Rapport (se ref 2)

Vid träbearbetning med bandputsmaskiner bildas spån, damm och gaser. Det finns undersökningar som indikerar att personer som exponerats för fint trädamm under lång tid fått risken att utveckla adenocarcinom i näsa och bihålor förhöjd med nära 200 gånger. Besvär från övre luftvägarna i form av snuva har också rapporterats. Detta projekt har haft till syfte att ge förslag på åtgärder som minskar luftföroreningsproblemen vid träputsmaskiner.

## Utförande:

Projektet inleddes med en förstudie vid två industrier anslutna till



Norsjö-Malå Företagshälsovårdscentral. En grov kartläggning av miljöproblem vid dessa företag utfördes med hjälp av intervjuer, fotografering och dammätningar. Vid denna kartläggning visade sig bandputsmaskinerna orsaka särskilt stora besvär. Den fortsatta studien begränsades därför till bandputsmaskin Unilev 15 och lämpliga åtgärder för att minska dammängden utfördes. Exponeringsmätningar gjordes före och efter att modifieringar av utsugningsanordningar hade utförts.

### Resultat:

Den studerade putsmaskinen var ursprungligen försedd med en utsugshuv kring putsbandet. Detta utsug har modifierats (se ref 2) så att med bibehållande av effektiv sugförmåga luftförbrukningen minskade till hälften. Cylindern som användes vid putsning saknade helt utsug. Ett lämpligt utsug konstruerades och testades (se ref 2). Dessa båda åtgärder minskade arbetarens exponering för trädamms med mer än en faktor två. Detta kunde ske trots att maskinens totala luftförbrukning minskade med 25%. Kostnaderna för arbete och material för tillverkning av utsugen var mindre än 1000 kr.

Projektet visar på möjligheten att med små ekonomiska insatser kraftigt förbättra arbetsmiljön kring träputsmaskiner. Principen för konstruktion av utsug kan med fördel användas vid liknande maskiner.

PROJEKTARBETE 3 (vari ett ASF-projekt och S 1-projekt 3 ingår)

Lösningsexponering vid sprutboxarbete och relaterad materialhantering

### Engagerade personer

Verkställande :	Rolf Larsson, yrkeshygieniker vid Skaraborgs läns landstings externa Företagshälsovård i Skövde
Extern handledare :	Eric von Gertten och Anders Rilby, Träcentrum Utvecklings AB, Jönköping
Projektledare :	Roland Akselsson

Rapport (se ref 3 och 4)

Exponering för lösningsmedel utgör ett betydande arbetsmiljöproblem vid

sprutboxarbete, inte minst vid många småföretag. Undersökningar vid Träcentrum visar att olika sätt att hantera och utnyttja sprututrustning ger mycket stora variationer av exponeringen. Det bedöms därför som sannolikt att man med relativt små insatser ska kunna minska exponeringen för många. I detta projekt har förslag på sådana åtgärder tagits fram.

#### **Utförande:**

Arton stycken sprutmålningsarbetsplatser har undersökts. På varje arbetsplats har rutiner och sprutmaterial granskats. Vidare har ventilationen kartlagts, speciellt har lufthastigheten i olika punkter i sprutboxöppningen undersökts. På ett par arbetsplatser har dessutom exponeringsmätningar med IR-instrument utförts.

#### **Resultat:**

Ventilationsförhållandena vid sprutmålningsarbetsplatser är ofta felaktiga. Otillräckligt med tilluft till lokalen samt luftströmmar nära boxöppningen stör ofta boxens funktion. Vidare placeras ofta färdigsprutat material så att lösningsmedelsångor transporteras från avdunstningszoner förbi sprutmålarens andningszon på sin väg ut ur lokalen. Vid rengöringsmoment erhöles ofta hög exponering såväl via andningsvägarna som via huden. Långa slangar till sprutpistolen samt otillfredsställande funktion hos manometerreduceringsventil bidrog till att optimalt tryck ej alltid användes med översprut och onödigt hög exponering som följd.

Exponeringen varierar kraftigt mellan olika arbetsmoment vad gäller såväl storlek som sammansättning. För att identifiera de största riskmomenten och för att kunna välja en bra strategi för eliminationsteknik är det en stor fördel att ha tillgång till ett mätinstrument som med hög tidsupplösning kan registrera flera komponenter.

Sammanfattningsvis kan man dra slutsatsen att det genom små ekonomiskt realistiska åtgärder går att förbättra arbetsmiljön i många små företag med sprutmålningsarbete.

#### PROJEKTARBETE 4 (S 1-projekt 4 och 5)

#### Förslag till arbetsmiljöförbättrande åtgärder avseende kemiska hälsorisker i offsettryckerier

##### Engagerade personer

Verkställande : Skyddsingenjör Kjell Bertling och skyddsingenjör  
Sören Jansson  
Extern handledare : Anders Edgren, Hälsocentralen, Kooperativa Förbundet  
Projektledare : Roland Akselsson

##### Rapport (se ref 5)

Arbete med offsettryckning medför exponering för kemikalier dels genom hudkontakt, dels genom inandning. Vid manuell etsning av pappersmasters utsätts operatören för allergiframkallande och frätande ämnen. Lösningssmedelsexponering är ett problem vid rengöring av t ex valsar och byte av master. Detta projekt avser att genom enkla förslag minska exponeringen för kemikalier vid arbete i offsettryckerier.

##### **Utförande:**

Projektet inleddes med en förstudie i form av intervjuer och en enkätundersökning för att undersöka vilka kemiska hälsorisker det finns inom den grafiska branschen. Information har även inhämtats från leverantörer och tillverkare om olika kemiska produkter inom branschen. Arbetet fortsatte sedan med studier och tester av några eliminationstekniska åtgärder. Slutligen har några olika typer av skyddshandskar testats.

##### **Resultat:**

Offsetpressar med automatvask (=automatisk rengöring av valserna) säljes i dag utan något utsug för lösningssmedelsångor. Ett punktutsug (se ref 5) har monterats på offsetpressar och utsuget har visat sig fungera effektivt. Utsuget kan även enkelt monteras på äldre offsetpressar. Viss modifikation kan vara nödvändig för tryckpressar av andra fabrikat.

En för rengöring av valsar, färglådor och gummidukar till offsetpressar

serietillverkad "tvättmussla" har testats. Tvättningen sker i ett slutet system med utsug kopplat till frånluftskanalen. Detta slutna system gör att operatören inte exponeras för lösningsmedelsångor. Tvättningen har dessutom visat sig mer effektiv än motsvarande manuella tvättning.

Av de tre testade skyddshandskarna visade sig en handske tillverkad av polykloropen ha den bästa skyddseffekten för det använda vaskmedlet (se ref 5). Genomträngningstiden för lösningsmedlet varierade i intervallet 16 minuter upp till mer än 120 minuter. Valet av handske är naturligtvis beroende av vilken typ av kemikalier som ska hanteras.

#### PROJEKTARBETE 5 (S 1-projekt 6)

Kemikaliehantering och förhöjda GT-värden. En förstudie.

#### Engagerade personer

Verkställande : Skyddsingenjör Bengt Fernström  
Handledare : Bertil Ekander, Uno Lönnqvist, Marie-Louise von Post  
och Anna-Lena Rykfors, samtliga vid AB Bofors Nobel  
Kemi, har varit engagerade i olika moment  
Projektledare : Roland Akselsson

#### Rapport (se ref 6)

Om sjukdom eller annan form av ohälsa drabbar en person som arbetar med lösningsmedel är det oftast omöjligt att påvisa samband mellan exponering och effekt. För att säkerställa sådana samband krävs i regel stora statistiska material. Det är mycket svårt att samla in goda sådana från små och medelstora företag. Det är emellertid klarlagt att många lösningsmedel kan ge allvarliga hälsoeffekter (ref 8). Därför är det viktigt att man försöker minska lösningsmedelsexponeringen så mycket som möjligt.

På en liten monteringsavdelning vid en större industri hade man vid en undersökning funnit förhöjd förekomst i serum av enzymet gamma-glutamyltransferas (S-GT). Förhöjningen misstänktes att delvis kunna ha orsakats av kemikaliehantering. Oberoende av om orsakssamband finns eller ej och med vetskapen att lösningsmedelshanteringen är mera ordnad och övervakad i detta företag än vad den är i mångt småföretag har det även

från småföretagens arbetsmiljösynpunkt bedömts som värdefullt att studera lösningsmedelshanteringen vid monteringsavdelningen. Vid småföretag är det svårt att få tillräckligt stort material i en undersökning för att man ska kunna säga någonting alls av intresse.

Med utgångspunkt från denna studie har förslag till förbättringar, med relevans även för små företag, utarbetats. Vidare har en förstudie gjorts av det eventuella sambandet mellan exponering för lösningsmedel och förhöjda S-GT-värden.

#### Utförande:

Arbetet bestod av en intervjuundersökning av 25 anställda, statistikbehandling av GT-koncentrationen och dess eventuella beroende av exponering för lösningsmedel, inventering av kemikalieanvändning, undersökning av arbetsplatsen med avseende på exponering och ventilation samt framtagande av förslag till förbättringar.

#### Resultat:

Från intervjuundersökningen, som omfattade endast 25 anställda, kunde man möjligen se indicier på att förbättrad arbetsplatsventilation är en orsak till sänkta GT-koncentrationer. Vidare fanns en klar korrelation mellan subjektivt skattad kemikaliekontakt och stigande GT-värden. GT-värdet för nedre kvartilen var avsevärt lägre efter semestern, vilket också pekar på en arbetsmiljökomponent.

För en grupp av 25 kvinnor uppgav sig 9 st vara exponerade för ett lösningsmedelet chlorotene (som mängdmässigt huvudsakligen innehåller 1,1,1-triklorethan (94-97%) och 1,4-dioxan (ca 3%)). GT-medelvärden för grupperna exponerade och oexponerade förhöll sig till varandra som 3:1 och skillnaden var signifikant på nivån 99% men ej 99.9%. Medelvärdet för de oexponerade kvinnorna var ungefär lika stort (ca 30 mikrokatal/l) som medelvärdet för en grupp på ca 1000 arbetare inkluderande såväl män som kvinnor (0.29 mikrokatal/l). Här bör observeras att dels är den exponerade gruppen liten, 9 personer, dels finns det sannolikt en samvariation mellan exponering för chlorotene och exponering för andra lösningsmedel. Man kan säga att det finns skäl att vidare utreda samband mellan lösningsmedelsexponering och förhöjda GT-värden, men några hållbara indicier på att chlorotene-exponering i sig ger förhöjda GT-värden kan

denna begränsade undersökning ej visa.

En exakt beskrivning av arbetsmiljön i den undersökta industrin är ej av primärt intresse i denna framställning. Här tar vi endast upp en del intryck som vi tror är värdefulla vid arbetsplatser med lösningsmedelshantering. Förslag till lösningar specifika för den undersökta industrin finns i ref 6.

Man ska vara noga med märkningen av färgburkar - även sådana som man själv fyller från en större burk i förrådet. Vidare ska man undvika att märkningen blir oläslig t ex på grund av att färg rinner över och täcker märkningen. Burkar med lösningsmedel ska ha ett tättslutande lock. Lösningsmedel, t ex för tvättning, ska inte stå så att lösningsmedelsångor stiger upp i eller ventileras till andningszonen.

När det gäller ventilation på arbetsplatser med lösningsmedelsexponering finns det mycket att tänka på. Hela arbetslokalen måste planeras så att inte ventilationen vid en arbetsplats störs av ventilationen vid annan arbetsplats eller av allmänventilationen. För att minska störningar måste ibland punktutslug användas. Placeringen av de nysprutade produkterna bör också ingå i ventilationsplaneringen. Dragskåp kan många gånger modifieras så att de bättre fyller sin funktion. Ett exempel på problem vid dragskåpsarbete är att arbetet kräver så mycket av synen att föremålet tages ut ur skåpet och målas utanför. Ett annat exempel är att arbetet i dragskåpet kräver ergonomiskt förkastlig kroppsställning med risk för besvär i rörelseapparaten.

## DISKUSSION

Som framgår ovan och av ref 1-6 finns det många arbetsmiljöproblem vid små och medelstora företag som med ekonomiskt rimliga insatser kan minskas radikalt. I många fall finns redan kunskaper om hur sådana förbättringar ska åstadkommas. En viktig uppgift är att förmedla sådan kunskap så att den kommer till användning vid små och medelstora företag.

Sådana företag har ofta ingen egen skyddsingenjör, vilket medför speciella problem för omsättningen av eliminationstekniska lösningar. Vid Högskolan i Jönköping pågår nu arbete för att bemästra sådana problem. Ett sätt vi avser prova är informationsdagar för skyddsingenjörer - speciellt sådana som är verksamma vid företagshälsovårdscentraler i småföretagsrika områden.

REFERENSER

1. T Julin  
Svetsrökselimination  
Rapport HJ-EMC-80-4
2. K-Å Lundström  
Åtgärder för minskning av dammexposition vid träputsmaskiner  
Rapport HJ-EMC-81-14
3. R Larsson  
Lösningsmedelsexponering vid sprutboxarbete och relaterad material-  
hantering  
Rapport HJ-EMC-81-16
4. R Larsson, E von Gertten, A Rilby, R Akselsson  
Sprutboxarbetsplatsen - en miljö som kan och bör förbättras  
Rapport HJ-EMC-81-12
5. K Bertling, S Jansson  
Förslag till arbetsmiljöförbättrande åtgärder avseende kemiska  
hälsorisker i offsettryckerier  
Rapport HJ-EMC-81-7
6. B Fernström  
Kemikaliehantering och förhöjda GT-värden, En förstudie  
Rapport HJ-EMC-80-3
7. Y Glennow, D Holmqvist, R Akselsson  
Två forsknings- och utvecklingsprojekt inom arbetsmiljöområdet  
Rapport HJ-EMC-80-1
8. Arbetarskyddsfondens och Medicinska Forskningsrådets gemensamma  
programkommitte för forskning beträffande lösningsmedel i arbets-  
miljön.  
Lösningsmedel i arbetsmiljön, kartläggning och analys av  
forskningsbehov  
ASF rapport 1980:2, Uppsala 1980