

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1105

Fysiska belastningar inom kemisk och kemisk-teknisk industri

För innehållet i sammanfattningen svarar Tomas Berns, Ylwa Berns och Tore Schröder från Ergonomilaboratoriet AB-Ergolab, Eriksbergsgatan 10 B, 114 30 Stockholm, tel 08-14 55 50, och Eva Jäderberg, 3 Ergonomer AB, Ålstensgatan 22, 161 39 Bromma, tel 08-25 24 19.

Pnr 81-0550 Arbetsställning, arbetsbelastning (40)

Oktober 1987

Bakgrund

Inom det sk Kiam-programmet gjordes en översiktlig kartläggning av förekomsten av olika arbetsmiljöproblem. Härvid framkom att olika former av arbetsfysiologiska och kraftergonomiska problem var bland de största problemen. De fysiskt svåra arbetsförhållandena förekom bl a vid hantering av råvaror och produkter i fat, säck och tunnor.

I vissa företag, speciellt inom den kemisk-tekniska industrin, förekom också löpande band-arbeten med traditionella ensidiga belastningar i kombination med sneda, olämpliga arbetsställningar.

En förstudie genomfördes 1982 för att kartlägga vilka arbetsfysiologiska och kraftergonomiska problem som ansågs vara besvärliga och frekventa.

Genom att utveckla en enkät som skicka-

des ut till företagshälsovårdscentralerna fann man vilka arbetsuppgifter samt arbetsplatser som hade de besvärligaste problemen. Enkäten skickades till 502 företagshälsovårdscentraler.

Syfte

Syftet med förstudien var att påvisa att arbetsfysiologiska och kraftergonomiska problem förelåg. Dessa skulle sedan bli föremål för en mer detaljerad studie inom den kemisk och kemisk-tekniska industrin.

Förstudien fastställde ett antal arbetsplatser som har fungerat som studieobjekt vid den fortsatta studien. Viktigt var att dessa arbetsplatser har en viss generalitet för kemisk och kemisk-teknisk industri.

Generellt ur kraftergonomisk synpunkt konstaterades att utformningen av arbets-

platserna och produkten vid de arbetsmoment där manuell hantering sker ej har gjorts med utnyttjande av den ergonomiska information som existerar i tex utbildningsmaterial och handböcker.

Arbetsplatserna är ofta:

- för trånga
- har felaktiga arbetshöjder
- produkterna är för tunga
- produkterna saknar greppytor etc.

Den ergonomiska informationen förefaller ha varit för allmän, i den meningen att det saknas konkreta lösningar för enskilda arbetsplatser.

Det enskilda företaget saknar ofta resurser att med egen kraft analysera kravet på förändring samt utarbeta ekonomiskt genomförbara lösningar av problemen.

Ofta har man inte heller någon översikt över vilka hjälpmedel som existerar. I de fall man känner till denna typ av hjälpmedel, har man ofta inte resurser att kunna prova och utvärdera dem.

Det är därför nödvändigt att via branschorganisationerna tillskapa ett antal referensarbetsplatser.

Syftet med huvudstudien var:

1. att utifrån analyser av arbetsställningar och eventuella belastningsbesvär hos personalen peka på de ergonomiska problem som finns vid dessa typer av arbetsplatser.

2. att genomföra förbättringar i utformningen av arbetsplatserna så att olämpliga belastningar elimineras och på så sätt minska risken för förslitningsskador. Förändringen skall analyseras och utvärderas. Arbetsplatsen skall sedan kunna användas som en referensarbetsplats för denna typ av arbete.

Studerade arbetsplatser

Tre arbetsplatser har studerats inom projektet:

1. Hantering av plastdunkar från rullbana till pall (Nordtend AB).
2. Förflyttning av tunnor från rullbana till pall (EKA NOBEL AB).
3. Hantering och tömning av fat (Nordsjö AB).

Metod

För de utvalda arbetsplatserna skedde en

detaljerad studie enligt följande mönster:

- studier av arbetsuppgiften
- bedömning av belastningsrisker, video-baserad fältmetod
- bedömning av subjektiv ansträngningsgrad (G Borgs skattningsskala)
- utarbetande av förslag till åtgärder i samarbete med lokala referensgrupper
- analys av belastningar och eventuella risker för belastningsskador efter genomförandet av förändringen.

Nordtend AB

Den undersökta arbetsplatsen är belägen i en rymlig lokal men med en rullbana som tar mycket av utrymmet. Två personer är sysselsatta med fyllning av diskmedel i plastdunkar. Arbetet är utformat så att tomma plastdunkar ställs manuellt på rullbanan. En person måste se till att dunken matas fram och hamnar rätt under en automatisk fyllningsmaskin. Övervakaren trycker in en knapp så att fyllningen startar. Fyllningen är sedan automatisk och stoppar när den förinställda vikten är nådd. Sedan fortsätter de fyllda dunkarna att matas fram på en cirka sju meter lång rullbana och stannar då de bryter en fotocell i ändan av banan. En person lyfter dunkarna från rullbanans slutända och ställer ned dem på en pall.

Det arbetsmoment som studeras i projektet är: *att flytta dunkar från rullbanan till intilliggande pall.*

Dunkarna varierar i tyngd mellan 16,5 kg och 80 kg fyllda.

De mindre dunkarna placeras 5×4, dvs 20 dunkar på en pall.

De mellanstora dunkarna placeras 4×3, dvs 12 dunkar på en pall.

De större dunkarna placeras 3×2, dvs 6 dunkar på en pall.

Sammanfattning av belastning före förändring

Arbetsuppgiften, att lyfta fyllda plastdunkar från band till pall, medför upprepa-de lyft i framåtböjd och vriden ställning. Även med optimal arbetsteknik får man olämplig ryggbelastning samt skadlig an-

strängning i den skuldra, arm och hand som lyfter.

Från de analyser av arbetsställningar och arbetsrörelser som gjorts vid Nordtend AB drogs slutsatsen att enda möjligheten att åstadkomma en minskning av arbetsbelastningarna var att införa lyfthjälpmedel. För lyft av 80 kilos dunkar finns en telfer med lyftverktyg, som är monterad på en svängbar kran. För placering av dessa stora dunkar på lastpall krävs endast lite precision och fyllningstiden av en 80 kilos dunk gör att arbetet kan göras utan tidspress.

Placeringen av de mindre dunkarna på lastpallen kräver en viss precision för att lastningsmönstret på dessa skall kunna hållas, t ex 5×4 dunkar per pall.

Arbetsstudierna visade att den befintliga telfern är för omständlig och långsam att manövrera när de mindre dunkarna hantaderas.

Kraven på den nya lyftanordningen var:

1. Hanteringstiden för lyftmomenten får inte blir längre än vid manuell hantering.
2. Precisionen vid avställningen av dunkar på lastpall måste vara ± 2 cm från ett "fixläge", för att lastningsmönstret skall hålla.
3. Lyfthjälpmedlet måste vara "rigid", dvs lasten får inte pendla under förflyttningen.
4. Under rörelse i horisontalplanet måste det vara lätt att starta/stoppa flyttning-rörelsen eller att ändra rörelseriktningen.
5. Samtliga typer av dunkar skall kunna hanteras med samma lyftverktyg.

En genomgång av de lyftanordningar som finns på marknaden visar att ingen av dessa skulle klara de uppställda kraven även om viss omkonstruktion gjordes. Under projektets gång lanserades en lyftanordning av Tollo System AB.

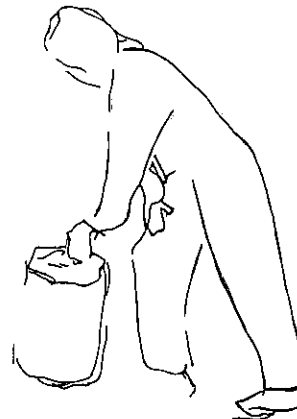
Genomförande av åtgärdsförslag

Referensgruppen gav Tollo System AB i uppdrag att tillverka och låta installera en traversupphängd lyftare med specialkonstruerat gripverktyg för dunkar.

Dunkarna fästs i gripverktyget genom att fyra gripdon, utformade som krokar, sluts



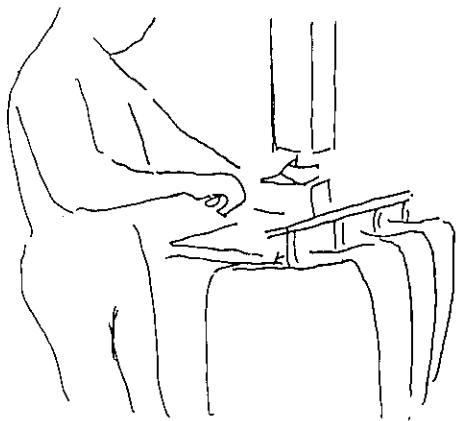
*Lyft med höger hand
– person B*



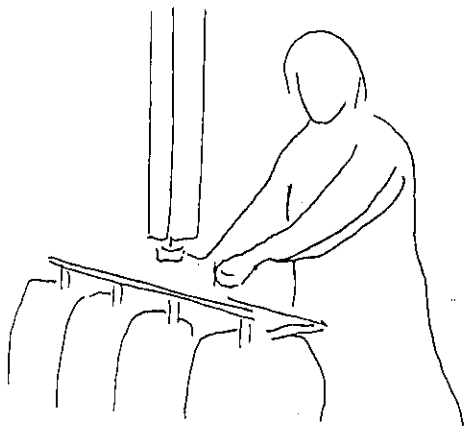
*Lyft med vänster hand
– person B*



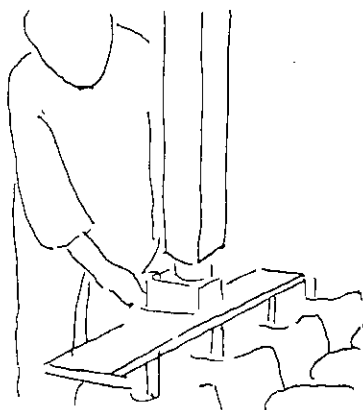
*Lyft med vänster hand
– person A*



1. Utgångsställning – Gripa



2. Dra liften åt sidan – Vrida 90°
åt höger eller vänster



3. Passa in, sätta ner dunkarna i
regelbundna rader intill varandra

om dunkarnas handtag. Gripdonen är seriekopplade på en länkarm, vars rörelse drivs av en luftcylinder. I ena läget är krokarna öppna och i det andra läget slutna. Gripdonen är ställbara i sidled utmed länkarmen för att lätt anpassas till dunkar med andra avstånd mellan handtagen.

Regleringen av cylindern för gripdonen görs med hjälp av en lätt åtkomlig ventil med vippspak som har två vilolägen.

Lyftaren – "Movolift" – kan höjas och sänkas genom att en kulskruv drivs med en steglöst reglerbar växelströmsmotor. Manövreringen görs med en sk joystick som är placerad mittemellan två handtag. Lyftaren kan vridas då alla elektriska anslutningar är kopplade via släpringsdon.

Traversen är uppbyggd av Tollos skensystem och täcker väl in arbetsområdet kring rullbanan där de fyllda dunkarna skall placeras på lastpall.

Analys av belastningar efter förändring

Analysen gjordes cirka fem månader efter installationen av lyften. Observationerna genomfördes på samma sätt som tidigare.

Belastningarna är, jämfört med föregående situation, mycket låga. De tunga lyften är helt avskaffade. Förändringen har medfört att de arbetsmoment som tidigare bedömdes medföra stor risk för skadlig inverkan nu är helt borta. Arbetskraven har förändrats från stora till små eller måttliga. De anställdas uppskattade ansträngning förändrades från 2–3 (svag–måttlig) till 0,5–1 (knappt kännbar–mycket svag).

Eka Nobel AB

Det arbetsmoment som undersöktes på Eka Nobel AB var: *förflyttning av tunnor från rullband till pall.*

Tunnorna på Eka har inga handtag och har diametern 455 mm och höjden 730 mm.

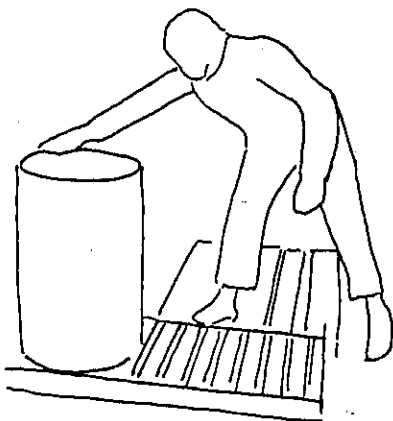
Arbetet sker utomhus under tak. Arbetet börjar med att en pall dras fram ur förrådsstaplarna till arbetsplatsen. Tunnorna transporteras från fyllningen inne i fabriken till lastkajen, en sträcka på cirka 20 meter. Vid rullbanans slut finns en stoppkant 25 cm från marken.

Arbetaren fattar med bägge händerna tunnans bakre kant och tappar den mot kroppen. Tunnan rullas på bottenkanten ut på pallan, fortfarande tippad. Läget finjusteras så att fyra tunnor får plats på en pall. Tunnans vikt måste balanseras noga under rullningen så att den inte välter. Två pallar fylls, dvs åtta tunnor. Pallarna transporteras bort med gaffeltruck.

Sammanfattning av belastning före förändring

Arbetsuppgiften rulla/ställa ner tunnor innebär normalt inga allvarigare påfrestningar på kroppen.

EKA NOBEL



1. Utgångsställning – fatta om kanten

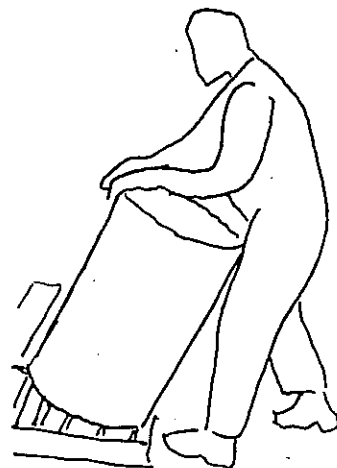


2. Tippa mot sig

Förutsättningen är dock att:

- Personalen är van, vältränad, uppvärmd och känner till riskerna.
- Arbetsuppgiften varierar med andra, mindre belastande arbetsuppgifter.
- Att antalet tunnor inte blir större och att vikten inte ökar.

De ovan beskrivna kritiska situationerna (som förekommer regelbundet) och det för övrigt ryggbelastande arbetet gör att vi anser att arbetsplatsen bör förändras så att tunnorna kan förflyttas mekaniskt.



3. Rulla åt sidan – styra



4. Styra – ställa ned

Åtgärdsförslag

När tunnorna flyttas från rullbanan till lastpallen är fällningen av tunnan det mest belastande momentet.

Ett sätt att minska belastningen på operatören är t ex att öka rullbanans lutning. Kraften att fälla tunnan minskas då. Kvar blir dock arbetsmomentet med rullningen som kräver god teknik.

Slutsatsen blir att tunnorna borde förflyttas från rullbanan till lastpallen med hjälp av någon lyftanordning eller liknande. Men är det nödvändigt att lyfta tunnan för att sedan sänka ned den på lastpallen, dvs behövs det något lyftblock som måste hanteras? Varje extra arbetsmoment gör att det tar längre tid, så att insatt hjälpmedel blir ifrågasatt.

Varför inte utnyttja att rullbanan lutar? Tunnan skulle kunna stoppas en bit upp i rullbanan, så att operatören kan fästa tunnan i något gripverktyg som hängt upp i en pelarkran. Om nu den fastsatta tunnan skjuts ned efter den lutande rullbanan, kommer tunnan att hänga fritt, och med hjälp av pelarkranen kan den föras ut över lastpallen och släppas ned några få cm på rätt plats.

De fästnanordningar som finns för fat och tunnor bygger oftast på att anordningen klämmer fast fatet i en gripsax eller med ett spännband runt fatet. Detta skulle inte fungera i det här fallet eftersom tunnan skall kunna falla fritt ned på pallen.

Tunnorna på EKA är försedda med massiva lock av 1/2"-board och låses med ett förhållandevis kraftigt spännband. Kunde det gå att lyfta direkt i locket?

Invenco, Hedesunda, kontaktades för att diskutera vakuumliftare. En typ består av en sugkopp där undertrycket skapas av tryckluft som strömmar genom ett venturirör. Denna fästnanordning är enkel, lätt hanterbar och drivs utan fördyrande pumpar. Prov utfördes hos Invenco med en tunna gyll 1,5 gånger nuvarande vikt och vakuumliftaren med diameter 300 mm visade sig fungera utmärkt.

Analys av belastning efter förändring

Analysen gjordes cirka två veckor efter det att arbetsplatsen förändrats.

Det visade sig att belastningarna har reducerats väsentligt. De tunga arbetsmomenten är helt eliminerade.

Förändringen medför, att arbetskraven förändrats från stora till små. Detta betyder, att personer med mindre kroppskrafter och rutin utan risk kan utföra arbetet. Det är dock viktigt, att de som är ovana får instruktioner om lämplig arbetsteknik, så att de inte utsätter sig för onödiga belastningar, t ex ryck.

Nordsjö AB

Det arbetsmoment som studerades på Nordsjö AB var: *hantering och tömning av fat.*

Man hade fått sin första arbetsskada på denna avdelning och önskade en lösning av problemen.

Arbetsplatsen var satsningsbryggan. Satsningsbryggan är den del av arbetscirkeln där färgen blandas till, dvs där vätemedel, pigment, kisel, geléämne och fyllnadsmedel blandas i stora dissolvrar till alkydfärg. (Dissolver = blandningskärl med omrörare.)

Satsningsbryggan är cirka två meter över golvnivån, för att vara i nivå med dissolvrarnas öppning.

På denna satsningsbrygga finns sex dissolvrar. Projektgruppen studerade hantering och tömning av 200-kilos faten med geléämne, kallad "gelkyd", från det att de fyllda faten transporteras fram på lastpall till satsningsbryggan tills de tomma faten sätts på pallen.

Normalt arbetar två man tillsammans med de tre största satsningarna i två dissolvrar växelvis. Varje satsning tar cirka 20 minuter att blanda. Olika råvaror till färgen lastas upp på en brygga med gaffeltruck från det nedre planet. Säckar och fat är placerade på lastpallar, som förflyttas på bryggan intill dissolvrarna med hjälp av palltruck.

Nuvarande arbetsgång

Arbetsgången då tillsatsmedlet gelkyd skall tömmas från helfat till en dissolver kan sammanfattas på följande sätt:

1. Helfat på cirka 200 kg transporteras på pall med gaffeltruck fram till en hiss där pallen ställs av.
2. Pallen sänks ned i hissen till arbetsplanet för dissolvrarna.
3. Pallen förs intill en dissolver med hjälp av en pneumatisk handtruck.
4. Låsringen för fatens lock lossas och locken tas av.
5. Luckor öppnas på dissolvern och en rörställning, som fatet skall vältas emot, hängs på dissolverns öppning.
6. Ett fat rullas och vickas på pallen och ned på golvet.
7. Detta fat rullas och vickas fram till dissolvern.
8. Fatet välts mot dissolverns öppning.
9. En eller oftast två operatörer fattar tag om fatets bottenkant och lyfter det, så att det faller ned i dissolverns öppning där det tas emot av rörställningen som hängts på dissolverns kant.
10. Fatet töms eftersom det nu hänger uppochner med öppningen nedåt.
11. Det tömda fatet dras upp från dissolvern och ställs åt sidan.
12. Nästa fat rullas och vickas ned från pallen och fram till dissolvern.

Varje dag förflyttar två man 20–40 stycken 200-kilos fat manuellt från lastpallar till dissolvrar. Detta medför stora påfrestningar på kroppen, speciellt på rygg och knän.

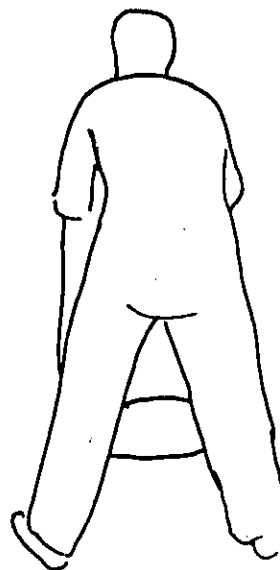
Faten välts och töms ner i dissolvern av 1–2 man. När en man utför arbetet är särskilt nacke, rygg och knän utsatta för mycket stora, ibland troligen maximala belastningar. Även tvåmanslyftet innebär stora påfrestningar.

Vid oförutsedda händelser, t ex halka eller snubbling, är olycksfallsrisken stor. Risken för akuta skador är också stor om ovan personal utför arbetet.

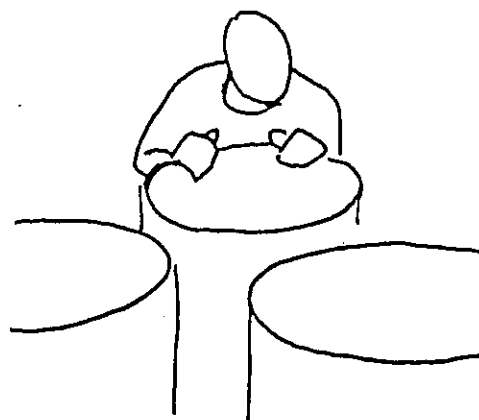
Arbetsuppgiften kräver stora kroppskrafter samt mycket god arbetsteknik och vana. Arbetet som helhet medför påtagliga risker för arbetsskador.

NORDSJÖ

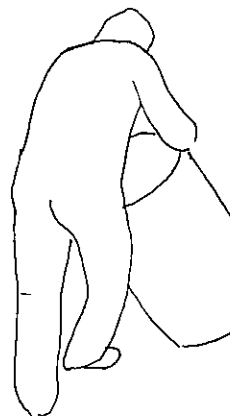
Delmoment



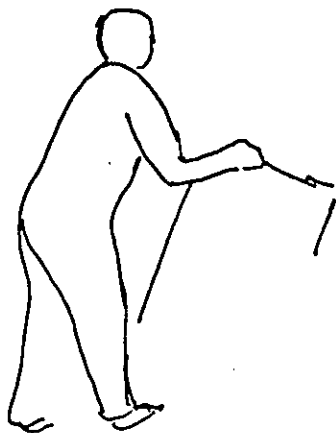
1. Utgångsställning – fatta om fatets kant



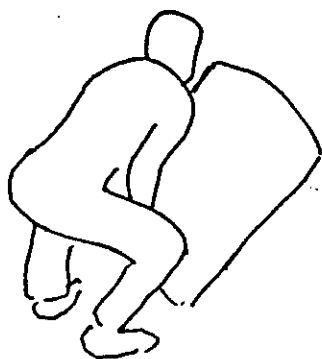
2. Skjuta – tippa – rulla mot pallkant



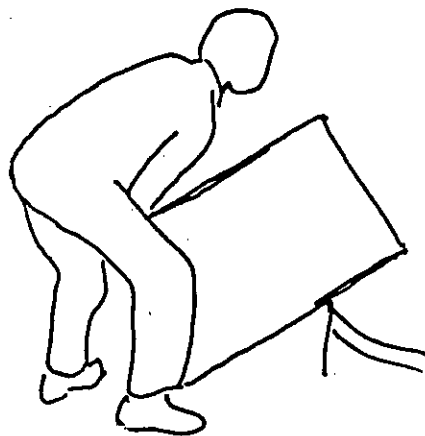
2–3–4. Dra-tippa-rulla-hasa



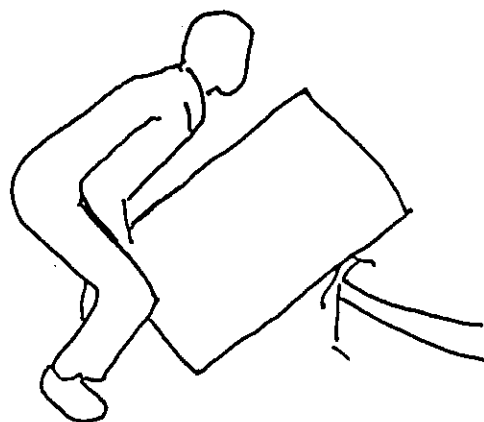
4-5. Tippa-rulla



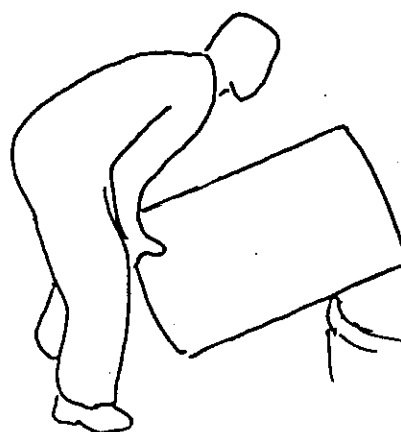
5. Välta-fatta om fatkant



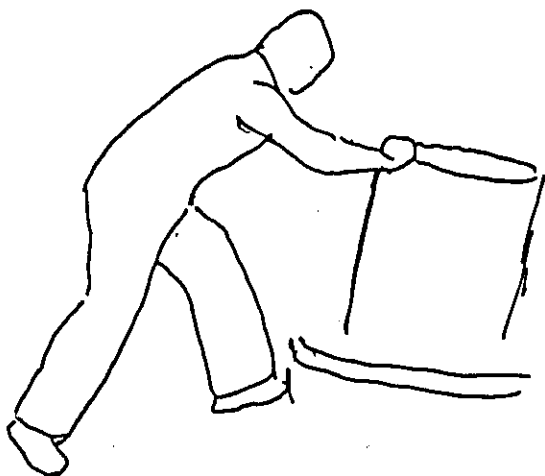
6. Lyfta-välta



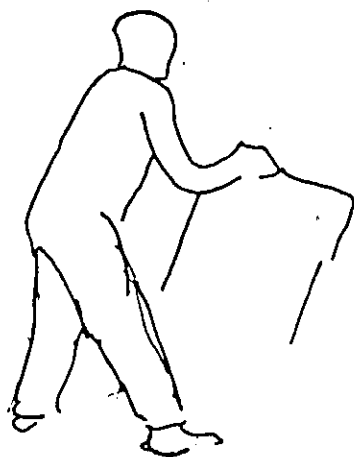
6. Välta-skjuta



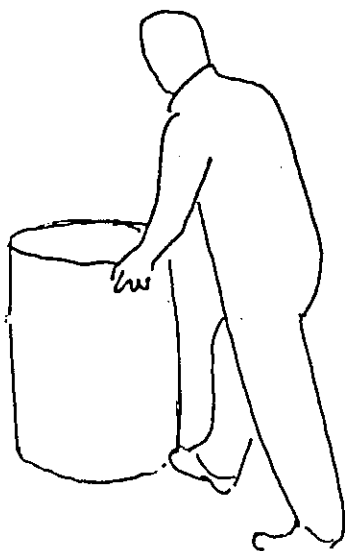
6. Tippa-knuffa



6. Tippa-knuffa



7-8. Fatta-lyfta



8. Rulla-ställa ned

Åtgärdsförslag

Projektgruppen har analyserat vilka hjälpmedel som operatören skulle kunna använda för att undvika riskmomenten. Exempel på hjälpmedel finns redovisade i *Manuell hantering av kemikalier*, IVL publ B 757.

Krav som ställs på utrustningen för denna arbetsplats är:

- hjälpmedlet får inte vara för långsamt
- det skall gå att fästa ett fat när det står på pall
- det skall gå att komma helt intill dissolvens öppning
- det skall gå att vända fatet helt upp och ner
- utrustningen skall vara gnistskyddad för att undvika explosionsrisken som finns vid hanteringen av lösningsmedel.

Projektgruppen ansåg under detta inventeringsskede av lyftdon att en lösning med traversupphängd fatvändare låg utanför projektets ekonomiska ramar. Orsakerna var att:

- den fria takhöjden var låg, och troligtvis krävdes omdragning av rörsystemet
- nuvarande traverssystem för säckhanteringen skulle få ersättas
- projektet skulle rikta in sig på en arbetsplats och inte på ett helt arbetsplan med flera arbetsplatser.

Genomförande av åtgärdsförslag

Under projektets vidare gång bestämde sig Nordsjö att *samtliga* arbetsplatser vid dissolvrarna skulle förbättras.

Nordsjö valde att täcka in arbetsområdena med traverser, som både skulle användas för fattömning och säckhantering. Då takhöjden nu är kritisk, krävdes att den valda fattömmaren av gripsaxtyp från Bemanco måste modifieras med kortare skänklar. Härigenom och med de valda lågbyggande elektriska lyftblocken skapades ett utrymme för att lyfta ett helfat från pall och också vända det för tömning i en dissolver.

Fattömmaren som beställdes genom Bemanco konstruerades och tillverkades av Produktionsteknik AB för att passa Nordsjöns önskemål.

Analys av belastningen efter förändring

Analysen gjordes cirka tre veckor efter besiktningen av lyftanordningen.

Efter genomförd förändring kan arbetet utan svårighet utföras av en man.

Den fysiska belastningen, både den arbetsfysiologiska och den belastningsergonomiska, har sjunkit dramatiskt.

Slutsatser

Den egna kroppen är ett mycket bra lyftdon med både snabbhet och precision. Men upprepade belastningar på kroppen med lättare bördor kan lätt ge upphov till skador. Uppgiften känns inte tung och tanken på att "lyfta rätt" är inte så uppenbar. Vid tyngre bördor är rätt lyftteknik nödvändig för att arbetet överhuvudtaget skall kunna genomföras utan större risk för akuta skador. I båda fallen måste de manuella lyften elimineras.

För att ett lyftdon skall användas förutsätts ofta att det skall öka arbetshastigheten. Avsteg måste ändå kunna göras från detta krav på produktivitet med hänsyn till riskerna för operatören.

I detta projekt visar det sig att hanteringstiden har minskat i ett fall då ett lyftdon använts men ökat i ett annat. Produktivitet och låga risker för operatören går ofta hand i hand. Vid arbete med mycket stora belastningar, som tömning av 200 kg:s fat, har hänsynen till operatörens skaderisker varit tongivande. Dessutom har organisatoriska vinster gjorts.

För att ett lyftdon skall användas visar detta projekt också att det skall vara lätt att hantera, med så få arbetsmoment för operatören som möjligt. Antalet reglage måste hållas nere och utformningen och place-

ringen måste noga övervägas.

Informationen till operatören skall inte bara upplysa om de risker som finns om man inte använder ett lyftdon. Det gäller självklart också att instruera operatören i hur lyftdonet skall användas. Ett felaktigt använt lyftdon kan i sin tur ge upphov till nya risker.

I arbetsmiljölagen anges att "arbetsmiljön skall vara tillfredsställande med hänsyn till arbetets natur och den sociala och tekniska utvecklingen i samhället". Det gäller då för parterna på arbetsmarknaden att se till att inte arbetsmiljöinsatser bromsas genom att premiera dålig arbetsmiljö med högre lön.

De tre genomförda delprojekten visar således flera saker:

- en viktig faktor vid bestämmande av ett lyftdon är att analysera samspelet mellan människa och maskin för att operatören med lätthet skall kunna hantera det valda lyftdonet.
- hanteringstiden efter det att ett lyftdon införts kan vara längre än tidigare.
- information till den anställde skall vara sådan att inte arbetstekniken blir annan än den avsedda.
- lönesättningen bör inte lägga hinder för insatser i arbetsmiljö.

Rapporten

Fysiska belastningar inom kemisk och kemisk-teknisk industri: Utveckling av referenssliparbetsplatser (123 sidor plus två bilagor) kan beställas från SAF, Allmänna gruppen AGFA-miljökommitté, Box 16105, 103 23 Stockholm, tel 08-762 60 00.

Arbetsmiljofonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)