

# Kan og vil selv

Vinderen af dette års automatiseringspris så ingen grund til at kontakte en systemleverandør til at opbygge den robotcelle, der nu indgår som et vigtigt led i produktionsflowet på bremsekalibervirksomheden.

-Sådan noget er bedst selv at lave, udtaler prismodtageren



*Robotcellen bestående af robot, vision-system, gevindmaskine og CNC bearbejdningscenter.*

*Nogle vil måske undre sig over farverne på ABB robotten (selv om den på billedet kan være lidt svær at se, fordi den står med armen inde i CNC maskinen). -Den velkendte orange passer jo overhovedet ikke til den grå og violette på Lagun-maskinen, og dem kunne jeg godt li', fortæller Orla Weile.*

*-Ergo blev det den farve, som hele robotcellen skulle have. Alt andet ser jo grimt ud.*

*I forgrunden står de specialudviklede paletter.*

fra kunderne - som supplement købes de direkte fra autoophuggerne. Disse brugte kalibre er ofte i en utrolig dårlig stand. Det kan dog ikke betale sig at smide de gamle kalibre ud, for selve støbejernshuset er stadig i meget fin forfatning

## Af Helle Friemann Nielsen

Langt de fleste virksomheder kontakter en systemleverandør, når de står overfor en stor automatiseringsopgave indeholdende robotteknologi.

Men hos en af Europas største bremsekaliberrenoveringsvirksomheder havde man ingen planer om at lægge dette arbejde ud til en leverandør. Og set i bakspejlet var dette et yderst klogt valg, for ellers var bagmanden bag projektet ikke blevet tildelt dette års automatiseringspris for udviklingen af en fuldautomatisk robotcelle med ekstrem stor fleksibilitet. Sådan lød det i begrundelsen fra automatiseringsprisens jury. Men døm selv.

## Adskil, vask og reparer

Vi befinder os hos Budweg Caliper A/S, der udelukkende beskæftiger sig med at renovere og reparere brugte bremsekalibre fra personbiler. De brugte kalibre returneres



*Kaliberhuset opmåles her under visionskameraet, hvorefter det føres over til en af de to gevindbor, der her ses umiddelbart bag robotarmen.*

selv efter mange år på landevejen. Og selve kaliberhuset er dyrt - meget dyrt at støbe og forarbejde, og derfor kan det godt betale sig at renovere frem for at lave nyt. Det første stop på vejen i renoveringsprocessen er, at den ødelagte kaliber fuldstændigt skilles ad, hvorefter den vaskes og slyngrenses med små stålkugler. Samtlige dele gennemgår en kritisk vurdering om, hvorvidt der er noget, der kan genbruges, alt gummi kasseres dog og langt hovedparten af alle øvrige løse dele kasseres og erstattes af nye. Herefter sendes kaliberhuset til overfladebehandling hos en underleverandør og får her en ny slidstærk og rustbeskyttende zinkoverflade. Derefter gennemgår kaliberen en gennemgribende bearbejdning. Nogle bores på ny, andre får isat ▶



**LEISTER**

## Varmluft op til 900°C



- luftvarmer fra 0,7–39 kW
- for kontinuerlig drift
- for svejsning, tørring, krympning og opvarmning

TechMedia AS

**BERGSTRØM PLASTTEKNIK ApS**

Tlf. 4352 7122 • Fax 4371 1664

[www.bergstroem-plastteknik.dk](http://www.bergstroem-plastteknik.dk)

[mail@bergstroem-plastteknik.dk](mailto:mail@bergstroem-plastteknik.dk)

## LÆKAGEALARM LECKMASTER



**Jola**

Følsomme fugtsensorer alarmerer omgående ved væskeudslip

**Rekvirer katalog**

**BRAUNScandinavia**



Lejrvej 25 • 3500 Værløse • Tlf. 4447 4748 • [info@braun-scandinavia.dk](mailto:info@braun-scandinavia.dk)

## TROMLEMOTORER

**Lave omkostninger – hurtig service**



- *Energibesparende*
- *Spar 30 % eller mere*
- *Lave driftsomkostninger*
- *BDL svarer døgnet 24 timer*
- *Service indenfor 6 timer*



**TROMLEMOTORER**

**- mere end blot en motor**

Islandsvej 5 • 7900 Nykøbing M • Tlf. 97 71 15 55

[dk@bdldrummotors.com](mailto:dk@bdldrummotors.com) • [www.bdldrummotors.com](http://www.bdldrummotors.com)



Årets automatiseringsprismodtager Orla Weile her foran robotcontrolleren.

kun som styrende mand bag roret, men også som den praktiske håndværksmæssige støtte. Han har blandt andet designet og konstrueret specialudstyret i robotcellen herunder emnefixturer og de meget specielle paletter, hvorfra robotten tager emnerne.

-Det har selvfølgelig været et stort stykke arbejde, men hvis det var blevet lagt ud til en maskinbygger, så ville mit kontor jo ikke været prydet af diplom og skulptur som bevis på årets automatiseringspris, siger teknologichefen med et stort og stolt smil, og han fortsætter:

-Resultatet blev en enestående robotcelle, der er i stand til at foretage individuelle bearbejdningsprocesser på mere end tres forskellige typer kalibre - og det er vel at mærke uden stop mellem de forskellige typer.

### Som én enhed

Robotcellen betragtes som én samlet enhed, men består af flere essentielle delelementer, der arbejder tæt sammen. En visionstyret robot fungerer som cellens kerne, et fem-akset CNC bearbejdningscenter udfører bearbejdningsprocesser på kalibren, desuden består cellen af et par gevindmaskiner, en prægestation og et palettesystem til emnetransport. Dertil kommer en cell-controller, der overordnet overvåger og styrer alle funktioner i cellen med om-

kring 40.000 programlinjer. Dette er nødvendigt for at kunne håndtere de mange forskellige variationer af kalibre. Alle funktioner kan vises på en skærm, hvor operatøren netop oplever robotcellen som én samlet maskine.

### Cellens arbejdsopgaver

Robotcellen renoverer således de rengjorte afmonterede støbejernshuse ved at opfriske gevind, rense huller, lime messingbøsninger i og aflevere et montageklart kaliberhus efter bare to minutter i bearbejdningscellen.

Kalibrene sættes på specieludviklede paletter og køres ind til robotten. Det er blandt andet disse paletter, som Orla Weile både har designet og fremstillet. Der er kun én type palette, som så håndterer alle tres typer kalibre.

-Dette foregår stadig manuelt, det kan ganske enkelt ikke betale sig at automatisere denne proces, oplyser Orla Weile.

Robotten tager emnet fra paletten og fører det op under visionsystemet, der orienterer slangeudtaget helt nøjagtigt. Selv om der er tale om en palette fyldt med nøjagtig den samme type kaliber, skal disse hver især bearbejdes forskelligt, for slangeudtaget kan sagtens være forskuddet en enkelt millimeter til den ene eller den anden side.

Gevindet til slangeudtaget er utrolig vigtigt for, om kalibren

*.... Og sådan ser de færdige ud. Ifølge renoveringsvirksomheden er de lige så gode som nye. Robotcellen spytter et færdigt kaliberhus ud hvert andet minut. Tiden afhænger lidt af, hvor omfattende bearbejdning det enkelte emne kræver.*

ny messingbøsning, mens andre igen gennemgår en mindre konstruktionsforbedring for at gøre plads til ny teknologi inden de monteres og atter sendes ud af huset - og gerne i bedre stand end fra nye. Og disse meget tids- og præcisionskrævende bearbejdningsprocesser er netop baggrunden for udviklingen af robotcellen. Processerne kræver nemlig mange mandetimer og stor nøjagtighed og falder tillige under kategorien ensidigt gentaget arbejde (EGA), og det blev derfor besluttet, at denne del af renoveringsarbejdet skulle automatiseres. Dette hverv fik teknologichef Orla J. Weile ansvar for.

### Jeg kan godt selv

Kravet til robotcellen var omfattende. Selv om emnerne var af samme type skulle robotcellen være i stand til at kunne bearbejde dem individuelt, for der forekommer variationer. Desuden skulle anlægget uden stop kunne skifte mellem emnevarianter.

-Nu kunne man jo have valgt at kontakte en systemleverandør og angivet specifikationerne - og så ladet leverandøren stå for hele arbejdet. Men sådan arbejder jeg ikke. Jeg vil selv - og jeg kan selv, fortæller Orla J. Weile.

Og Orla Weile har lagt rigtig mange arbejdstimer i projektet. Ikke



Sådan ser de beskidte og ødelagte kalibre ud, når de ankommer til virksomheden....



-De nogenotres forskellige variationer udgør langt fra alle kalibre, vi har i alt omkring 3000 forskellige varenumre. Robotcellen bearbejder kun tre grundvarianter. Resten bearbejdes stadig manuelt, fortæller teknologichefen.

godkendes i slutkontrollen eller ej, og emnet føres efter orienteringen under visionssystemet op til en gevindmaskine, der fanger gevindet og skærer det op på ny. Lader det sig ikke gøre, kasseres emnet. Næste punkt i cellens arbejdsgang er en børste, der børster kalibrens indre rent. Børsten sidder på en gammel motor. Og denne motor giver en sjov lille krølle på historien, for Orla Weile var af den faste overbevisning, at der i sådan et helt nyt anlæg skulle være noget gammelt og brugt, og det blev altså til motoren.

Emnet placeres herefter i et CNC bearbejdningscenter, der som det første målsætter det indre af kalibren med en måleprobe. Også her er den individuelle bearbejdning i højsædet. Hernæst renses det indre af kalibren endnu engang, hvorefter der bores op og isættes messingbøsning, reparationsring eller krævbøsning samt lim.

## Transportører og vibratorfødere.

Rådgivning, udvikling og opbygning af specialmaskiner til industrien indenfor:  
-medicin, kemi, fødevarer, metal, plast og træ.

Firmaet har udviklet og leveret i stort antal i ind- og udland.

Service, udstilling og referencer:



# BENZON

Benzon ApS. Ingeniørfirma & Maskinfabrik

Bomose Allé 5, 3200 Helsingør.

Tlf. 48 79 18 09. Telefax: 48 79 18 99.

www.benzon.com. E-mail: info@benzon.com

Cirkulærfødere



# VIBRADAN

- Vibrationsteknik
- Emnestyring
- Rendefødere
- Vibrationsanlæg for kemi, levnedsmiddel, medicinal og plastindustrien m.m.

- Cirkulærfødere
- Silofødere
- Liniefødere



Siloføder

# VIBRADAN

Bjørnbaksvej 23 • DK-2770 Kastrup

Tlf. 32 51 61 16 • Fax 32 51 20 43

vibradan-aps@get2net.dk

www.vibradan.dk

TechMedia



### Virksomhedens motto

-Her på virksomheden har vi det motto, at de færdigrenoverede kalibre beviseligt skal være mindst lige så gode som nye - og helst bedre. Det betyder, at vi også foretager forskellige modifikationer af kalibren, blandt andet omkring glidebøsninger og pakninger. Vi kalder det dog konstruktionsforbedringer, hvor vi forbedrer lidt på den oprindelige form for at få plads til lidt mere nymodens teknologi, fortæller Orla Weile.

Ændringer består primært i udfræsning af kaliberhuset og isæt-

En typisk  
bremsekaliber  
består af 20 dele

ning af foringer omkring O-ringe samt teflonbelagte glidebøsninger. Udfræsningsprocessen foretages også i CNC centeret.

### Hvem har leveret hvad?

Oprindeligt startede projektet tilbage i 1999, hvor de første ideer blev griflet ned. Budweg Caliper kontaktede Mærsk Mc-Kinney

Møller Instituttet ved Syddansk Universitet for at få verificeret, om det teknisk var muligt at udvikle et visionsystem, der var nøjagtigt nok. Svaret herfra var et ja baseret på en række såkaldte kliniske forsøg.

Af en række årsager lå projektet dog stille indtil foråret 2002, hvor der så rigtigt kom gang i sagerne. -Jeg tog kontakt til Odense Produkt Information, OPI, der har stået last og brast sammen med mig gennem hele projektet. De har været med fra starten og har også haft en stor hånd med i udarbejdelsen af detailspecifikatio-

nen. Desuden har de leveret cell-controlleren. Det ville have været oplagt at overlade hele projektet til dem, men som sagt, hvad skulle jeg så lave.... nej det var ikke en mulighed, griner prismodtageren.

Undervejs blev der taget kontakt til de øvrige leverandører af robotcellens udstyr: ABB A/S har leveret robotten, Robotool A/S i Vejen har leveret robotprogrammet, hvor Orla Weile har været med på sidelinjen, TriVision ApS har leveret visionsystemet, Carl Hassing A/S har leveret gevindmaskinerne og CNC Industri Ser-

vice A/S Vejle har leveret softwareløsninger og programmering til Lagun CNC bearbejdningscenteret.

### Hvad nu hvis

-Der har i sandhed været tale om et mønsterprojekt, der er løbet præcist efter den angivne røde tråd. Men det krævede et utrolig grundigt forarbejde med hensyn til specifikationerne, fortæller Orla Weile og fortsætter:

-Det blev da også en moppedreng uden lige, men den indeholdt også alle tænkelige: Hvad nu hvis'er. Der var simpelthen taget højde for

ethvert tænkelig hændelsesforløb i robotcellen. Det har betydet, at når vi er løbet panden mod en mur undervejs i projektet - som man jo gør en gang imellem - så havde vi altid en plan B, der både var velovervejet og optimeret.

-Netop dette meget grundige forarbejde har betydet, at det har været et sjovt projekt, der ikke har været præget af stress og pres, hverken det tidsmæssige eller det økonomiske, for vi vidste jo, hvor vi skulle hen, hvornår og hvor meget det måtte koste, slutter dette års automatiseringsprismodtager. ■