

# Automatiserade processer ställtider och precision

**V**i träffar Jens Gustafsson och Jesper Söderqvist på den produktionstekniska avdelningen på Diecasting Machining Plant på Husqvarna AB. Det är fredagen den 20 februari, dagen för solförmörkelsen. Det var tyvärr en gråmulen dag så vi märkte inte så mycket av den uppståndelse som fenomenet skapade på andra håll i vårt land och vad vi förstår så tar det 21 år till nästa gång..... Vi kunde istället koncentrera oss på ställrumsteknik i form av förinställare och krympteknik.

Med på mötet var Per Davidsson, ansvarig för ställrumsteknik på teknikleverantören Colly Verkstadsteknik.

- Vår leverantör DMG MORI MICROSET har tagit fram en ny generation förinställare för mätning och inställning av verktyg. Maskinerna är konstruerade för att ge optimal noggrannhet och säkerhet vilket bidrar till bättre utnyttjande av maskinparken, något som är av yttersta vikt för ett företag som Husqvarna som arbetar med volymprodukter där en effektivare inmätning av verktyg skapas där mätningen är snabb, intuitiv och oberoende av operatör. Mätresultaten blir mer exakta och pålitliga även för de mest komplexa specialverktygen som finns i produktionen i hall A och B på fabriken i Huskvarna.

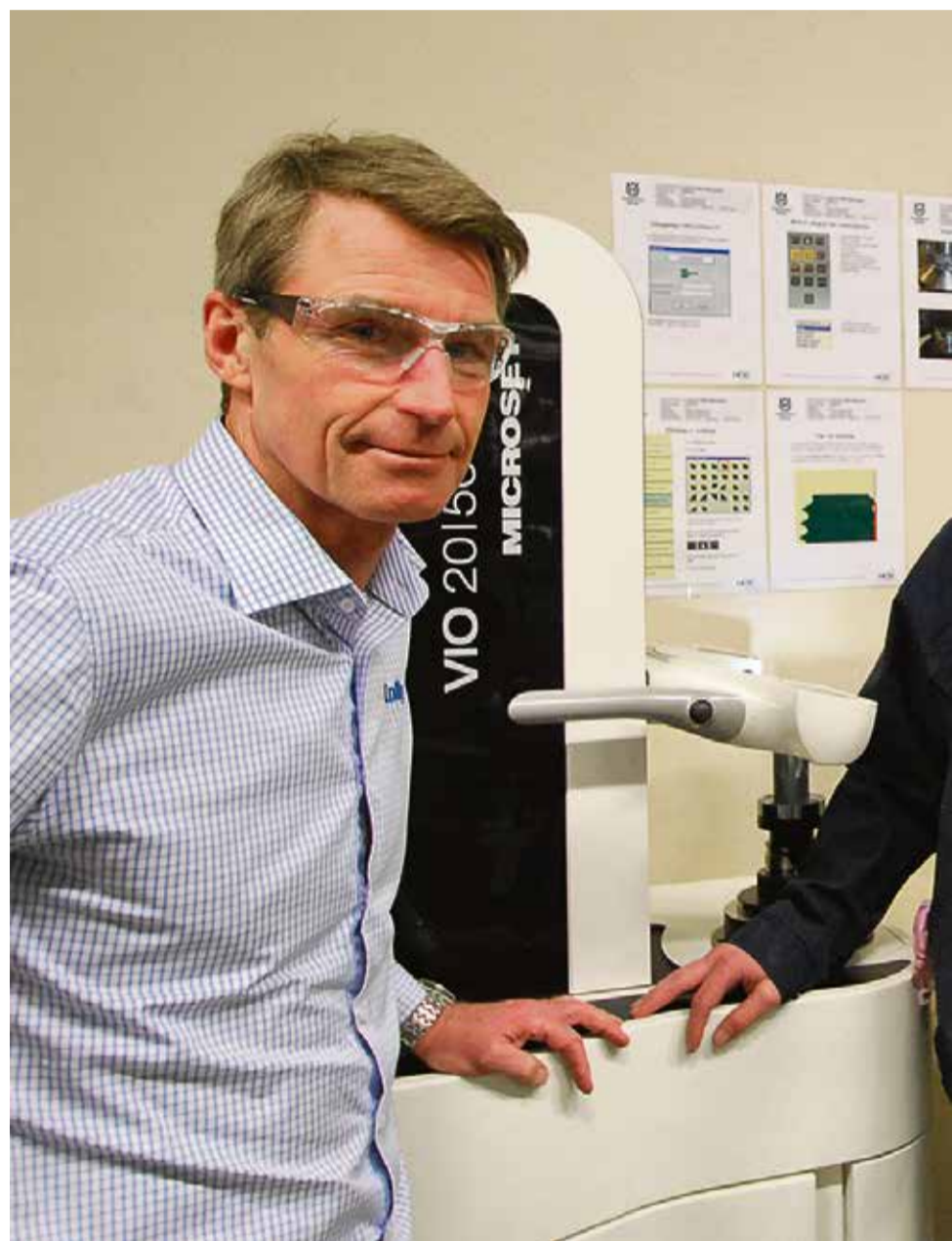
**Kan du berätta lite mer om företaget Colly Verkstadsteknik AB innan vi kommer in på de produkter som Husqvarna nu har investerat i?**

- Colly Verkstadsteknik förser svensk industri med produkter och lösningar för skärande bearbetning, förinställning och krympteknik. I vårt utbud ingår även kringutrustning för ställrum och på vår filial Slipservice ombesörjer vi omslipning, modifiering och nytillverkning av skärande verktyg. Våra skärtekniker arbetar kontinuerligt med att öka produktiviteten och lönsamheten hos våra kunder och vårt TopTeam bereder kompletta verktyglösningar med tidsberäkningar för både enkla och mer komplicerade detaljer. Vi arbetar med noga utvalda och internationellt välkända leverantörer från hela världen och erbjuder ett brett spektrum av lösningar. Med kvalitetsprodukter, kompetens och service är vårt ständiga mål att öka den svenska industrins konkurrenskraft, förklarar Per Davidsson.

I grund och botten handlar det om att effektivisera förinställning och inmätning av verktyg för att säkerställa högsta produktivitet och kvalitet, helt enkelt att minska maskinstilstand och spara tid för maskinoperatörerna. Förbättrad kvalitet av förinställda verktyg och säker och tidig upptäckt av felaktiga verktyg reducerar kassationer och ger betydligt högre kvalitet på färdigproducerade detaljer. Off-line inställning minskar ställtiden väsentligt vilket ger bättre maskinutnyttjande.

**Här har nu Husqvarna Diecasting Machining investerat i ny ställrumsteknik i form av en ny förinställare från Microset och en ny krymputrustning från Kelch. Och frågan är varför och den ställer vi till produktionsteknikerna Jens Gustafsson och Jesper Söderqvist.**

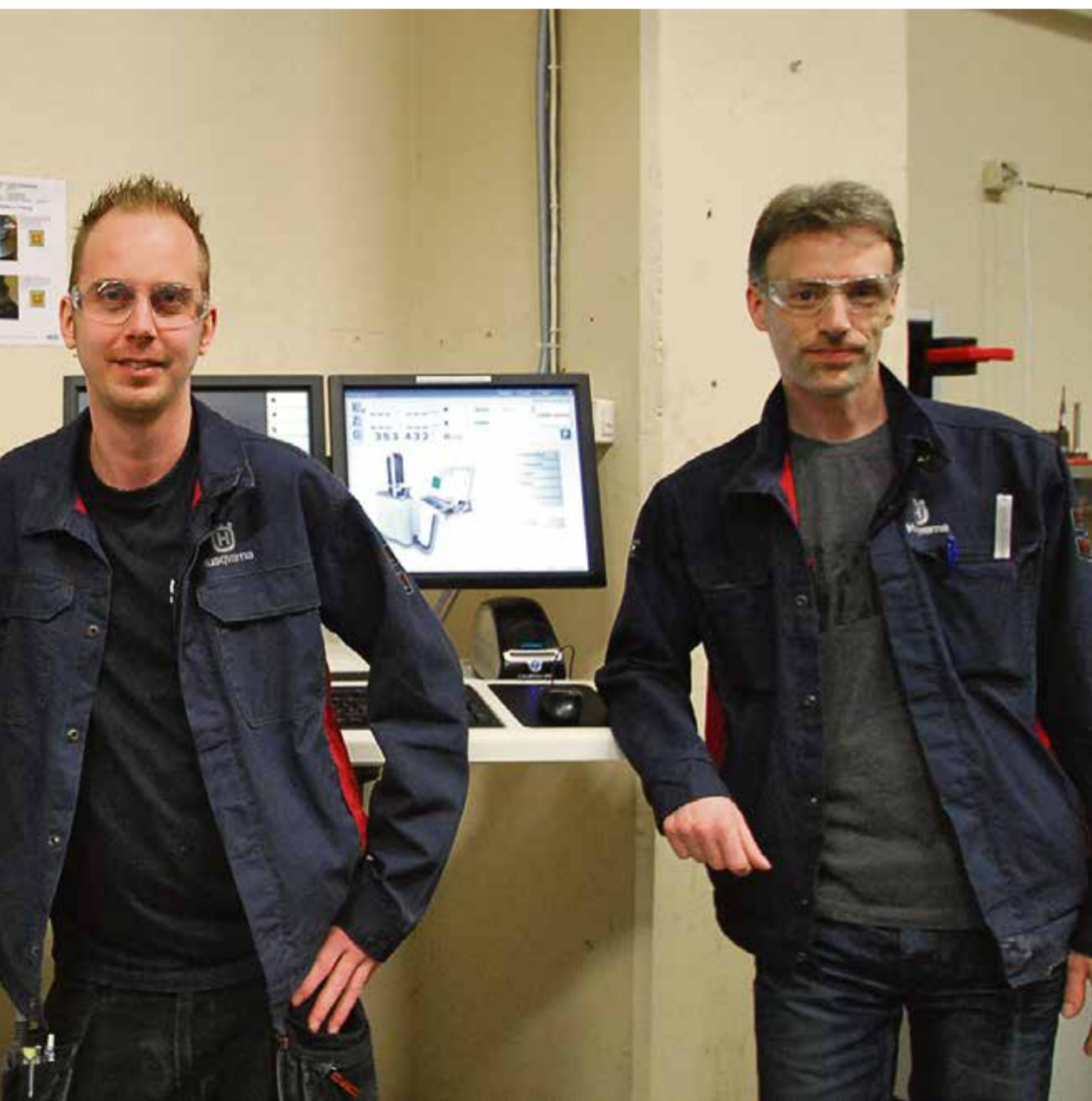
- Det handlar om att vi har bytt ut gammal teknik mot den allra senaste inom datorstyrd förinställning. Tidigare har vi under många år arbetat med förinställning av verktyg i en manuell profilprojektor med närmare 20 år på nacken. Nu har vi en hel-automatisk cnc-styrd mätutrustning med linjärdrift av axlarna. Utrustningen har full funktionalitet via ett



Per Davidsson Colly Verkstadsteknik, Jens Gustafsson och Jesper Söderqvist, produktionstekniker Husqvarna Group.



# kräver korta i verktygshantering



kamera-system och alla moderna funktioner man kan tänka sig för inspanning och mätning av alla typer och storlekar av verktyg. Dessutom i en ergonomiskt prisbelönad design, säger Jesper Söderqvist.

– Precisionen var inte bra på den gamla mätutrustningen vilket skapade stora problem. Måtten stämde inte och man fick ofta justera manuellt i maskinen. Nu med automatisk förinställning så minskar våra maskinstilleståndstid och vi sparar tid samt får en bättre precision, måtten stämmer hela tiden, vilket också leder till mindre och nästan obefintliga kassationer, menar Jens Gustafsson och fortsätter;

– Vi har mycket ställ, många verktyg som skall kontrolleras då vi byter artikel ofta och då behöver vi korrekta verktygsmått för att slippa att maskinen står still. Allt sker i en automatiserad miljö där en operatör ofta har hand om tre till fyra bearbetningsceller. För att få ett effektivt flöde i produktionen så kan inte våra operatörer ägna för mycket tid för att justera verktyg utan här handlar det om tid och att maskinerna går hela tiden utan avbrott.

Tekniken med mätmaskiner för förinställning är inte ny. Den tyska tillverkaren MICROSET med sina rötter från maskintillverkaren Gildemeister har byggt förinställare i mer än 50 år och är kända för sin stabilitet. Alla maskiner byggs i en termostabil gjutjärnskonstruktion för att ge bästa precision och pålitlighet.

– Att få ut värdena på en etikett, vilket är vanligast idag, är väl bra men det gör det också möjligt att göra felaktiga inmatningar i bearbetningsmaskinens styrsystem. Som alla förstår så kan det innebära stora kostnader genom kassationer och maskinhaverier.

– Med extern förinställning och dataöverföring av verktygsmåtten via usb, direktkabel eller nätverk till förinställaren kan man eliminera felaktiga inmatningar och säkra upp detta.

– Man kan även föra över verktygsdatan via databärare på verktygshållarna och detta ger nog den säkraste hanteringen eftersom datan då följer med verktyget in i magasinet.

– Kameratekniken är relativt ung och de första maskinerna med kamera/vision kom för ungefär 15-20 år sedan. Detta betydde att det blev en mer användarvänliga hantering. Annan mekanik har också utvecklats men den stora utvecklingen ligger på mjukvara som har tagit stora teknikkiv på senare år. Det finns idag mer mätfunktioner än tidigare och du kan göra fler och mer i maskinen. Vision-systemet innebär att användaren får upp en bild på sin dataskärm där kameran som känner av profilen själv hittar högsta mätpunkter. En rad olika valbara mätfunktioner gör att man kan mäta nästan vad som helst. Vidare kan man använda kameratekniken för att få en "riktig" bild på verktyget, en s.k. inspektionsbild, säger Per Davidsson och Jens Gustafsson flikar in att det är en bra funktion som man har nytta av. Han använder inspektionsbilden för att t. ex inspektera diamantskär där slitaget är





Ett tjugotal cnc-maskiner med flera hundra verktyg i verktygsmagasinen, där femton till tjugo verktyg behöver kontrolleras i varje serie/artikel gör att Husqvarna sparat mycket tid men sin nya cnc-styrda förinställare.



>> så litet att det är omöjligt att se med blotta ögat. När maskinoperatörerna ser förändringar på komponenterna så är det bra att kunna kontrollera skärens kvalitet.

Nu har Husqvarna varit igång i knappt ett år och man ser framförallt stora fördelar i sparad tid och att man säkerställer precisionen i bearbetningsprocessen. Andra fördelar är att man idag kan mäta andra typer av verktyg som t. ex profilfräsverktyg med den nya tekniken. Tidigare så visste man inte om måtten stämde när man fick dem från leverantören utan då var man tvungen att lägga ner tid på att mäta upp profiler och vinklar i den gamla profilprojektorn.

– Idag kan vi som sagt på ett helt annat och effektivare sätt ställa och mäta in verktyg som skall upp i maskinerna plus att vi kontrollerar specialverktyg som är levererade till fabriken direkt från verktygstillverkarna. Du får dels tidsbesparingar och en bättre produktivitet genom att spara ställtid och det andra är att ha bättre kontroll, menar Jesper och Jens.

Alla i produktionen, tekniker och maskinoperatörer ser nu vilka fördelar man får med en förinställare och frågan varför man inte har haft tekniken tidigare i verkstaden får ett svar;

– Man har nog inte riktigt förstått alla fördelar en modern mätmaskin ger och hur stor påverkan det har på det totala resultatet. Det hade funnits ett behov under lång tid att investera i ny utrustning och efter att man besökt en av våra kunder i Skillingaryd och med egna ögon kunnat se vad maskinen kan mäta och kontrollera, så fanns det ingen tvekan längre, säger Per Davidsson och fortsätter;

– En del av problemet och som många gånger försvårar beslutet att investera i en förinställare är att man, av tradition, inte betraktar utrustningen som en del av produktionsapparaten, utan kommer i andra hand. Man satsar på maskiner och verktyg där man direkt kan se hur mycket pengar man sparar i kronor och ören. Mätutrustning ses fortfarande ofta som en sidomaskin som bara "kostar" pengar vilket gör det svårt att räkna hem investeringen på papperet. Det är ett problem "mätbranschens gissel" att få företagen att investera i den senaste tekniken inom mätning, jag klagat inte men mina

Forts. sida 18 >>

>> kollegor på Colly som säljer verktyg, dom har det betydligt lättare att sälja, skrattar och skämtar Per.

Maskinen som Husqvarna valde heter MICROSET VIO linear och är en helautomatisk förinställare i Microset's premiumserie.

Dvs. att den är byggd för att ge absolut bästa stabilitet och noggrannhet och dessutom extremt användarvänlig.

Grundkonstruktionen i termostabil gjutjärn ger mycket små avvikelser pga luftens temperaturskillnad under dagen. Detta ger i sig pålitligare mått och att man slipper kalibrera maskinen så ofta.

Det som skiljer oss från andra leverantörer är konstruktionen. Den här utrustningen väger 800 kg, där andra fabrikat väger 250 kg så man har verkligen satsat på stabilitet.

Det är nästan som man har kopierat en liten fleroperationsmaskin, man har t.om linjärdrift i axlarna för att få snabbheten och precisionen.

En verktygsinspänning konstruerad med erfarenhet från DMG MORI's bearbetningsmaskiner ger dessutom riktigt bra repeternoggrannhet för våra kunder.

Det handlar om tusendelar inte tiondelar...

Personalen i form av tekniker och operatörer gick en dags utbildning dels i själva handhavandet och i hur man sköter de olika mjukvaror och program som följer med utrustningen.

– Utbildningen lär dig att administrera och hantera maskinen. Att

Forts. sida 20 >>



Krympförbandet skapas genom att en verktygshållare värms upp i mellan 2,5 till 5 sekunder och när verktyget sedan sätts i, svalnar hållaren och verktyget sitter fast.



Nedkylning av verktyget. På maskinen finns ett integrerat slutet kylvätskesystem och en adapter kyler ner verktyget från ca. 330 grader. Efter mindre än 1 minut kan man ta i verktyget.



>> skapa mätprogram för olika verktyg och sedan lagra allt som verktygslistor i en databas, säger Per och tillägger att det är viktigt att man är rädd om förinställaren. Även om den är tillverkad för att stå i produktionsmiljö så är det en mätmaskin som mäter  $\mu$ -delar och därför krävs det att man är försiktig när man stoppar i verktygen och framförallt att man ser till att verktygen är ordentligt rengjorda när man spänner fast dem.

– Att manuellt mäta verktygen går jättesmidigt och det har vi gjort från dag ett och nu gör vi och sparar mätprogram för återkommande verktyg i databasen. Allt för att kunna utnyttja den helautomatiska mätprocessen så mycket som möjligt. Nästa steg i vår plan är att elektroniskt skriva in värdena på "chip" som ligger lagrade på verktygshållarna och sedan läsa in värdena i maskinerna, säger Jesper Söderqvist.

Slutligen kan sägas att denna typ av mätutrustning är för medelstora och stora företag som har tillräckligt stor produktion och många verktyg i omlopp på verkstaden. Det finns även ett brett program av enklare utrustningar som ger samma fördelar men är anpassade för mindre verkstäder.

### Kelch krymper fast verktyget.

Den tyska tillverkaren har ett komplett program av hållande verktyg samt aggregat och hållare för fastspänning av cylindriska verktyg med krympteknik/induktion. I bagaget har företaget över 70 års erfarenhet av verktygsinställning. Krympteknik har man haft i huset i närmare 30 år så här finns en dokumenterad erfarenhet av induktions krympning. I början var det en teknik som var mycket populär bland formverktygstillverkare som ofta arbetade med långa och slanka hållare för att komma åt i trånga utrymmen med verktyget. Det handlade ofta om långa bearbetningstider på 8 kanske 10 timmar, då gjorde det inte så mycket om krympprocessen tog 15 – 20 minuter men idag hos företag som Husqvarna med en helt andra bearbetningstider så fungerar det inte att behöva vänta så länge på att ett verktyg skall svalna. Dagens teknik är en snabb och säker metod för inspänning av verktyget. Dessutom med effektiv kylning. Bra rundgångsnoggrannhet och inspänningskraft ger stabil bearbetning med låg risk för vibrationer.

– Kraven på precision i verktygen i form av noggrannhet och rundgång och ett ökat maskinutnyttjande blir allt högre inom industrin. Här på Husqvarna har man använt sig av krympteknik i många år men nu har man även här uppdaterat sig till en ny model, KELCH i-tec XL som är halvautomatisk med motordrivning, säger Per Davidsson.

– Vår tidigare krymputrustning var från 80-talet och helt manuell och kylades med luft vilket tog uppemot 15 minuter och hade man bråttom så gick man bort till kranen med kallt vatten. Så dels blir vi snabbare och mer exaktare. Vår gamla utrustning var svår att hålla koll på temperaturerna och ibland var det så varmt att det nästan "glödde", vilket i sin tur kunde göra så att man helt enkelt förstörde verktygen då de brände fast, berättar Jens Gustafsson.

– Man kan säga att processen har blivit säkrare med den nya krymputrustningen för det finns förinställda tider för olika dimensioner. I maskinens styrning finns färdiga uppvärmningstider lagrade som ligger per de olika dimensioner av verktygsskaft som man skall krympa i. Allt för att kunderna skall få det så hanteringssäkert som möjligt och inte riskera att värma sönder hållare, förklarar Per Davidsson och säger avslutningsvis;

– Det är en enkel och beprövad teknik i botten. När det gäller produktutveckling så handlar det ofta om att det kommer nya storlekar på hållare och förlängare. Har man väl investerat i en krymputrustning och fått in tekniken i huset så används den på fler och fler ställen eftersom det ger bättre produktivitet och ekonomi. ■





Vi kommer in i hall A och B på fabriken i Huskvarna och här är det aluminiumbearbetning i höga hastigheter och det handlar nästan enbart om bearbetning av cylindrar. Här har man kommit långt i sin automatisering och i robotcellerna står maskinsystemen färdiga och väntar på avrop från monteringen, för här tillverkar man efter "just-in time" principen. Jens och Jesper berättar att man tillverkar närmare 1 000 000 produkter per år i fabriken i båda hallar. Processplaneringen är omfattande och krav på optimeringar och ständiga förbättringar är viktiga uppgifter för operatörer och tekniker för det gäller att vara lite bättre än övriga världen över tid.

Som sagt, när det gäller utvecklingen av produktionen och hur man satsar så är det full fart framåt. Man tror på framtiden och produktion i Sverige.

Huskvarna är världens största tillverkare av utomhusprodukter som till exempel motorsågar och gräsklippare. Företaget går bra, aktiekursen är stabil och stigande och den så viktiga USA marknaden växer. Man får idag även mycket god hjälp av den höga dollarkursen. På övriga marknader är det stabila uppgångar, så produkterna säljer bra i hela världen just nu. Huskvarna Groups positiva trend och den gynnsamma utvecklingen är ett resultat av minskade materialkostnader, högre försäljningsvolym och förhöjd produktivitet, något som man lyckas med bl.a. på grund av ny produktionsutrustning i alla led av tillverkningskedjan.