

# Optimering af CNC maskiner

**Når virksomheder investerer i CNC fokuseres der i alt for høj grad på den samlede pakkes pris, frem for den effektivitet som investeringen gerne skulle kaste af sig, mener CAD-CAM ekspert**

## Redigeret af Peter Friis

*Ikke mindst på grund af lønomkostningerne skal træ- og møbelindustrien effektivisere. Og ikke alle tiltag behøver at koste millioner. I denne artikel fortæller Karl Erik Andersen fra Østjysk CAD-CAM, at mange metoder er enkle og ofte kun kræver mindre investeringer. Den største ingrediens er »Logisk tankegang«.*

## Indkøbsfasen

Når en virksomhed sidder i en indkøbsfase, beder man typisk om et tilbud fra to til fire forskellige maskinleverandører.

Disse spilles ud mod hinanden på prisen og til sidst køber man typisk hos den billigste, men forventer at få »den ultimative løsning«.

- Det som imidlertid ofte sker er, at undervejs har de forskellige maskinleverandører ikke turdet tilbyde kunden »den optimale løsning«, fordi de så ved, at prisen vil overstige det, som deres konkurrenter har lagt på bordet, mener Karl Erik Andersen.

- Måske »barberes« der endda på løsningen undervejs, så kunden slet

ikke får den maskine, som egentlig var hans udgangspunkt.

På spørgsmålet om, hvem der så har vundet og hvem har tabt, svarer Karl Erik Andersen klart, at det er kunden, der har tabt.

Han sammenligner købet med at købe en firmabil, hvor man for at få prisen ned, skærer aircondition, sædevarme, TDI motor, servostyring osv. væk.

- Altså: vi mangler de ting, som gør bilen til et stykke »Godt værktøj«.

## Pas på barberingen

Blandt de typiske ting, der »barberes væk« på CNC maskinen, nævner Karl Erik Andersen bl.a.:

- Den gode styring, ekstra vakuumpopper og stop, stor værktøjsveksler, stor effekt på spindel, ekstra værktøjsholdere og stor vakuumpumpe.

- Med andre ord, de ting som gør CNC maskinen til et stykke »Godt værktøj«.

En anden ting som måske nedtones, er kundens behov for eksternt programmeringssystem. Mange sælgere vil måske hævde, at maskinens

software er så god, at der ikke er behov for eksternt CAD-CAM system. Men dette er ifølge Karl Erik Andersen ikke en særlig optimal løsning.

## Minimer spildtiden

Uanset hvilken løsning der vælges, er det naturligvis vigtigt, at når maskinen først står i produktionen, så er der kun én ting det drejer sig om, nemlig at den kører så effektivt som muligt.

Det drejer sig i praksis om at minimere op- og omstillingstiderne samt antallet af værktøjsskift og optimere programmerne.

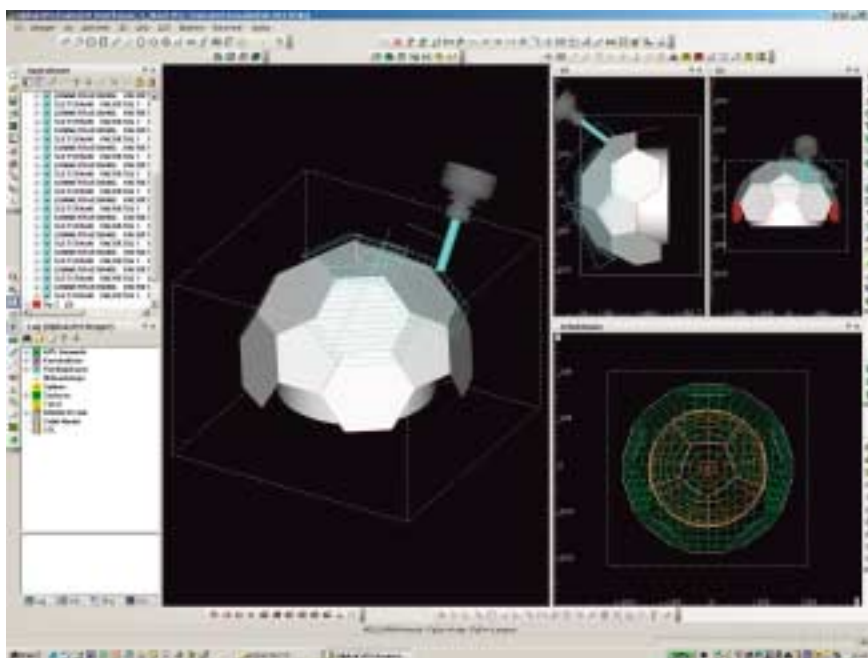
Karl Erik Andersen opfordrer alle til at træde et par skridt tilbage og vurdere de operationer, der udføres på CNC maskinen. Og ikke mindst - hvad sker der, mens den holder stille.

## Når maskinen holder stille

Når maskinen holder stille, må vi formode, at det er fordi, der er en omstilling i gang. Her nævner Karl Erik Andersen følgende typiske opgaver:

1. Køre producerede emner væk.
2. Hente nye råemner.
3. Programmere - hvis det er et »nyt emne«.
4. Hente programmet ind i styringen.
5. Finde værktøjer frem - opmåle længder.
6. Sætte værktøjer i værktøjsveksleren.
7. Placere sugeskopper eller lægge fixtur på bordet.
8. Køre maskinen i »tørkørsel« (uden emne) for at se om vakuumpopper/fixtur ligger korrekt, samt at vores værktøjslængde ikke er »helt forkert«.
9. Lægge emne på og køre et »prøveemne«.
10. Kontrolmåle og sammenligne med tegning og hvis prøveemne falder uden for tolerance kassere emnet.
11. Justere på program/værktøjslængde.
12. Køre første emne.

Der er sikkert mange, som læser disse ord, der nu trækker på smilebåndet og forsikrer sig, at »så dumt bærer man sig ikke ad i min virksomhed«.



*5-akset programmering er ikke kun beregnet til krumme og formspændte emner. Mange virksomheder vil have stor glæde af at arbejde med 5-akset CNC og de muligheder, som indeksering af de sidste to akser kan give. I stedet for specialværktøjer og vinkelgear kan motoren drejes om i den vinkel, som bearbejdningen skal ligge i.*

- Det er også muligt, men prøv engang at gå ud og studere jeres egne rutiner, foreslår Karl Erik Andersen.

### Intern og ekstern opstilling

En række af de punkter, der nævnes, kan udføres, mens maskinen kører. Det kan kaldes for »Ekstern Opstilling«.

Modsat er der nogle, som kun kan udføres, mens maskinen holder stille, hvilket kan kaldes for »Intern Opstilling«. Et godt eksempel herpå er punkt 6, idet vi ikke kan gå ind til maskinens værktøjsveksler, mens den kører.

- Det, som det så drejer sig om, er, at vi får flyttet så mange af vores rutiner som muligt over som »Ekstern Opstilling«, fastslår Karl Erik Andersen. Punkt 1 og 2 hører under kategorien for »Ekstern Opstilling« altså noget af det, vi kan forberede, mens maskinen stadig kører produktion.

Det kan enten være operatøren - hvis han har god tid mellem emnerne - eller det kan være en anden medarbejder som kommer til assistance.

### Opmålte værktøjer

En alvorlig akilleshæl, når vi taler om CNC er, at der typisk er alt for få værktøjer og værktøjsholdere, ligesom opmåling heraf måske foregår for tilfældigt.

- Det er netop noget af det som typisk bliver sparet væk i indkøbsfasen, påstår Karl Erik Andersen.

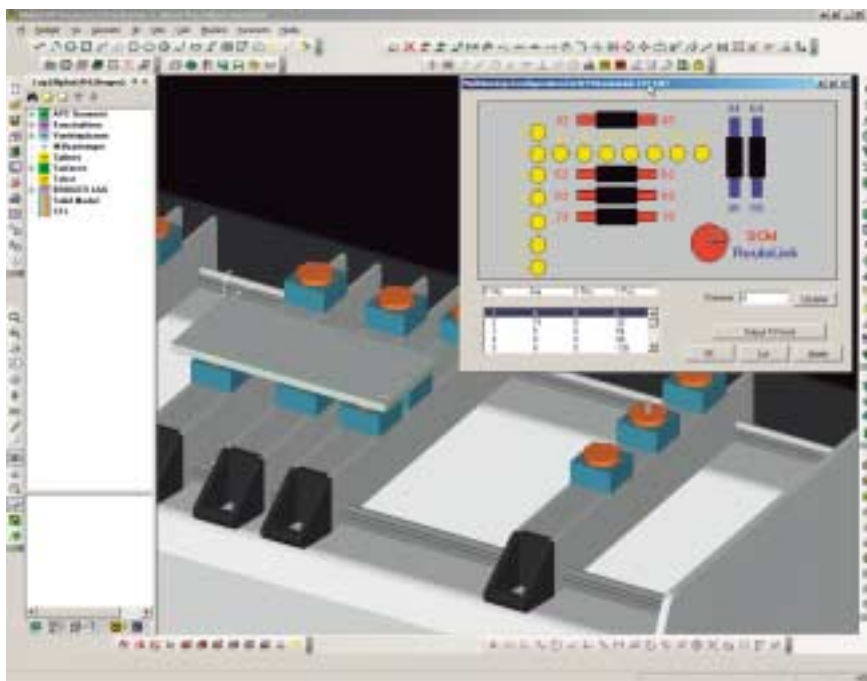
- Det gør op- og omstillingerne tunge og upræcise, ligesom vi er nødsaget til at køre prøveemner - alt sammen med tabt produktionstid til følge.

Karl Erik Andersen mener, at følgende bør være opfyldt:

- Virksomheden bør have så mange værktøjsholdere, at samtlige værktøjer sidder i sin egen holder og er opmålt i længde og radius.
- Der skal være udstyr til længde- og radiusopmåling af værktøjet. Det kan eksempelvis være en simpel målestand kombineret med en højdemåler, samt en speciel skydelære der kan opmåle 3-skærs værktøjer som skrub- og sletfræsere.
- Virksomheden bør have ensrettede identiske opmålingsrutiner, også selv om de har forskellige maskiner. Nulpunkter og sikkerhedshøjder rettes ind én gang for alle på de forskellige maskiner.

Disse tiltag skal sørge for, at spildtiderne ved punkt 5, 6, 9, 10 og 11 minimeres.

- Hvis vi kender vores værktøjslængde præcis, vil første emne jo være korrekt, i hvert fald med de toleran-



*Gennem CAD-CAM systemet kan boringen optimeres via multiboring. Dermed sikres, at det optimale antal bor fra boresektionen skydes frem i forhold til de huller, der er i emnet.*

cer vi arbejder med i træindustrien, fastslår Karl Erik Andersen.

### Laserprojektor til opsætning af sugekopper

Blandt øvrige tiltag foreslår han, at maskinen forsynes med en laserprojektor hen over bordet, så emnets form bliver projiceret ned over maskinen.

- Herved reduceres forbrugt tid til punkt 7 og punkt 8 falder helt bort. Hvorfor der kun er tre opgaver tilbage. Og der vil jo altid være nogle ting, som kun kan udføres, mens maskinen holder stille.

### Tænk professionelt

Ved indkøb af CNC maskiner forblændes mange måske af ilgange på 80-120 meter i minuttet, men glemmer, at maskinen tager 12-20 sekunder om et værktøjsskift.

Der spares måske også på indkøb af CAD-CAM software, så man bruger forholdsmæssigt lang tid på programmeringen.

Til dette spørger Karl Erik Andersen, hvor mange maskiner, der tjener penge ved at køre ilgang?

Han beder samtidig om svar på, hvor mange værktøjsskift à 15 sekunder maskinen har på et gennemsnitsemne og hvor lang tid der bruges på en total omstilling af CNC-maskinen.

Måske er programmeringen af CNC-maskinen så »tung og besværlig«, at man nogen gange undlader at lægge emner på den, men i stedet laver dem manuelt.

- Tænk over disse spørgsmål. Hvis du er helt ærlig overfor dig selv, så giver det nok stof til eftertanke, slutter Karl Erik Andersen.

