

3D bearbejdning med tre-akser

Brugen af CAD-CAM giver flere muligheder for CNC maskinen

Af Karl Erik Andersen

Når fem-akset CNC omtales, hører man ofte »muligheden for at fremstille en halvkugle« omtalt, men i de industrier, hvor man arbejder med avancerede støbeforme til for eksempel plast, køres der oftest med tre-akset CNC. Hvordan det hænger sammen forklarer Karl-Erik Andersen fra Østjydske CAD-CAM i denne artikel.

Gennem de seneste par år har vi erfaret, at de opgaver som vore kunder løser med deres CNC maskiner bliver mere og mere komplicerede. Det er faktisk vores opfattelse, at den faldende efterspørgsel på volumenvarer i den danske træindustri gør, at CNC maskinerne i vid udstrækning anvendes til at løse nye opgaver. Komplicerede former, krumme overflader, 3D overfladebearbejdning, fire- og fem-akset bearbejdning er hverdagsopgaver hos

mange af vore kunder. Typiske eksempler er skilte og inventar samt krumme bygnings- og møbeldele. Endvidere produceres 3D forme til formspænding og til emner, der skal vakuumformes i plast samt 3D figurer til butiksinventar/messestande.

I mange virksomheder er man nervøse for at gå i kast med disse opgaver, da de ser uoverskuelige ud. Et faktum er dog, at en del heraf kan løses på virksomhedens eksisterende maskiner, når blot de udføres med et CAD-CAM system som f.eks. AlphaCAM.

Derved kan der bearbejdes overflader, som ligger fra lodret til vandret. Hvis værktøjet er formet som en »Lolipop« (slikkepind), kan der endvidere bearbejdes overflader, der overstiger lodret, altså hvor der fræses ind under emnet. Med andre ord er det altså muligt at fremstille kuglen på en tre-akset CNC.

Ja, den er faktisk lige så god til denne opgave som den fem-aksede. Vores eneste gevinst ved at lægge værktøjet ned, ville nemlig være at tangere kuglen med spidsen af værktøjet, netop der hvor det skærer allerdårligst.

Det rigtige værktøj

En ganske god bearbejdning opnås ved at anvende et værktøj, som er fladt i bunden og afrundet på hjørnet. Fordelen ved at anvende dette værktøj er, at skærecirklen ligger længere ude, hvilket giver højere skærehastighed og bedre geometri på skæret.

Ulempen er, at den ikke kan bearbejde overflader med indvendige fordybninger, hvor den altid efterlader en rest.

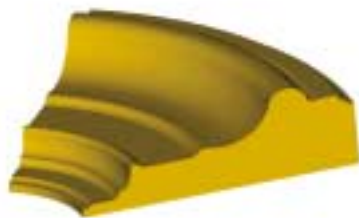
Derfor vil den komplette bearbejdning ofte blive udført af flere værktøjer for at mindske bearbejdningstiden. Typisk startes med en grov skrubfræser og der køres efter med mindre og mindre kuglefræsere.

Simpel 3D bearbejdning

Tager vi først den »simple« 3D bearbejdning, så kan opgaven typisk være dele til restaurering af ældre bygninger, produktudvikling, specialopgaver og lignende.

AlphaCAM har en facilitet til at folde en kantprofil rundt langs en hvilken som helst kontur. Det emne som opstår kan følges med en hvilken som helst fræser, som systemet vil lade komme så tæt på den tegnede linie som muligt, under hensyntagen til værktøjets størrelse og form.

Typisk fjernes først det grove materiale med en stor skrubfræser, og



Her er profilen bearbejdet med en 6 mm kuglefræser. Det giver en R3 på alle indvendige kanter som skal efterbearbejdes for at stå skarpt.

To muligheder

Groft set er der to forskellige muligheder, når der tales tre-aksede maskiner. En af metoderne er, at »folde« snittet af en profil ud langs en kontur, og køre fræseren langs denne med det antal gange, som er nødvendigt for at forme den ønskede overflade.

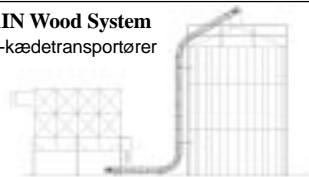
En anden metode er at lave en decideret 3D overflade, og lade fræseren bearbejde direkte på overfladen.

Fælles for begge metoder er, at de typisk udføres med en fræser, der er formet som en kugle (eller med hjørneradius) i bunden. Princippet er, at dette værktøj placeres, således at radiussen hele tiden tangerer den overflade, der skal bearbejdes.



Denne kugle bearbejdes med et afrundet værktøj. Her er der kun »udvendige radier«, så der er ingen grund til at efterbearbejde med en kuglefræser.

GRAIN Wood System
Spån-kædetransportører



GRAIN Maskinservice A/S
Nykøbing Mors - Tlf. 9774 0044 - Fax. 9774 0612

der køres efter med en mindre kuglefræser. Skarpe kanter i profilerne bearbejdes separat med et lige værktøj til sidst.

Dette er en meget simpel form for 3D bearbejdning, men som er særdeles effektiv og meget ofte anvendelig.

Rigtig 3D bearbejdning

En hel anden form er den »rigtige« 3D overfladebearbejdning. Princippet er det samme, men i stedet for at folde en 2D kontur ud langs en geometri, arbejdes der nu direkte på den tegnede 3D model.

I det efterfølgende gennemgås skridt for skridt, hvorledes et sådant emne fremstilles med en trekset maskine.

Første step i 3D overfladebearbejdning er, at alt det overskydende materiale fjernes, hvilket typisk gøres med en skrubfræser.

Det kaldes »Z-Kontur Skrubning« og udføres i praksis ved, at emnet deles ind i en række lag - afhængigt af hvor meget man ønsker at fjerne ad gangen - hvorefter der formes et antal lommefræsninger.

Overfladen opdeles

Næste trin er at lave en efterbear-

Her ses den færdige liste i mahogni. Ved hjælp af en 4 mm fræser har vi rensat de indvendige hjørner som den foregående kuglefræser lod stå i R3.

bejdning af selve overfladen. AlphaCAM opdeler her overfladen afhængigt af dens udformning - og vi kan eksempelvis vælge, at alle overflader med en hældning $<45^\circ$ skal bearbejdes lineært, hvorimod alle overflader med hældning $>45^\circ$ skal bearbejdes som Z-kontur.

Disse forskellige bearbejdning muligheder kaldes for »Strategier«. Her tilbyder AlphaCAM 14 forskellige muligheder for bearbejdning af overflader, afhængigt af hvad man ønsker som slutresultat. Typisk vælges der en kort fræser til den øverste del, og en længere fræser der hvor den første ikke kan nå. ▶

Din Personlige Værktøjspartner

- Diamantværktøj
- Rundsavklinger
- Dyvelbor
- Borholdere
- Fræseværktøj
- Grov- & finfræsere
- Høvleværktøj
- Overfræservesværktøj
- Optagelser
- Reservedele eks. Kædebaneled og sugekopper



NYHED! Nu kan vi også tilbyde slibeservice!

Tjek vores produkter på vores webside eller rekvirer vores katalog på mail/telefon.



Industriparken 4 ● 7400 Herning
Tel. +45 9721 0770 ● fax. +45 9721 0762
mail@danatec.dk ● www.danatec.dk



Et eksempel på en 3D model som eksempelvis kunne være til dekoration i forbindelse med butiksindretning.

Det øger stabiliteten og dermed bearbejdningshastigheden.

Man vælger naturligvis så stor en fræser som muligt, hvilket dog gør, at der står nogle områder tilbage, hvor den store fræser ikke kan komme ind. Disse områder efterbearbejdes så med mindre værktøjer og eventuelt med andre strategier.

Efterfølgende bearbejdningskigger på det foregående værktøjs diameter, og bearbejder således kun i de områder hvor der står restmateriale. Efterbearbejdningen foregår i så mange step, man ønsker under hensyntagen til materiale, værktøj og overfladekrav.

Mulighed for 3D

Bearbejdnings som de her viste, kræver i sagens natur, at man har et godt og effektivt CAD-CAM system. Systemer der anvendes i træindustrien bør kunne håndtere både 2D (almindelige plane emner) og 3D samt fire- og fem-akset bearbejdning, både som roterede planer og som simultan bevægelse.

Selv om man pt. ikke har behov for 3D bearbejdning, er det en væsentlig overvejelse at gøre, såfremt virksomheden ønsker at investere i CAD-CAM Software.

AlphaCAM kan opgraderes til 3D eller fem-akset. Denne opgradering er ikke et »nyt program«, men det samme skærbillede, samme funktioner og samme filtyper. Forskellen på de forskellige moduler er udelukkende, at der kommer flere muligheder ind i programmet.

Derved undgås omkostninger til implementering af nyt software den dag, hvor behovet måtte ændre sig.

Et program som AlphaCAM er modulopbygget. Der tilbydes fem forskellige niveauer, startende med 2D og fortsættende op til simultan

fem-akset bearbejdning. Når man opgraderer fra en version til en anden, betales differencen mellem de to priser.

Derfor vil en investering heri være »fremtidssikret«, hvis man da ellers kan tillade sig at bruge dette ord omkring teknik i år 2004. ■



Her ses hvorledes en kort fræser bearbejder toppen af emnet og en længere fræser anvendes i de dybe områder.



Her udføres de sidste bearbejdningskigger med en 1 mm fræser.



Det færdige resultat bekræfter, at der kan bearbejdes overflader i alle vinkler fra vandret til lodret.