

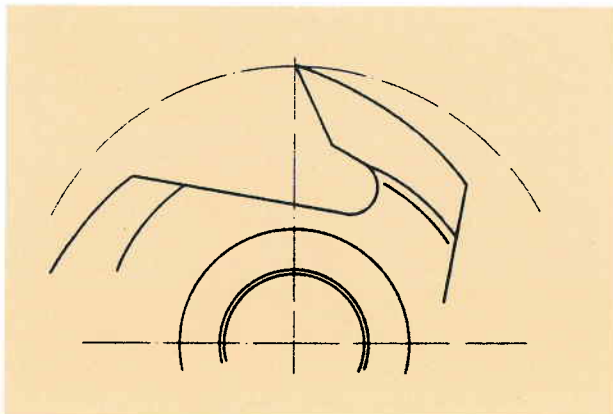
I detta kapitel finner ni en enkel sammanställning över olika verktygstyper. Därefter följer en kortfattad teknisk information med några grundläggande begrepp för träbearbetning och rätt verktygsval.

## Allmänna begrepp och benämningar

### 1 Massiva verktyg

Dessa verktyg består genomgående av samma stålqualität, t.ex. verktygsstål, höglegerat stål, snabbstål eller hårdmetall.

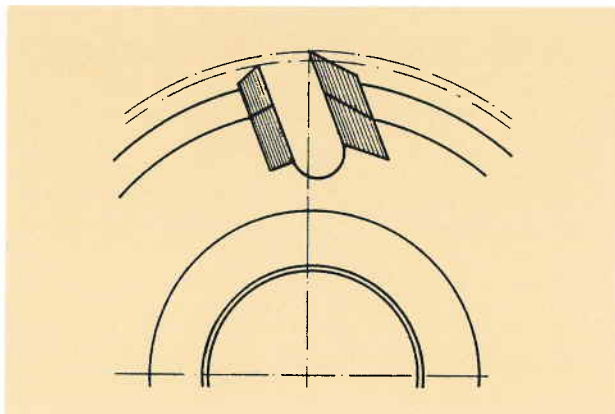
Exempel: Fräsar, borrar, kutterstål



### 2 Bestyckade verktyg

Dessa verktyg består av verktygskropp, ohärdad eller seghärdad, med lödda skär i snabbstål, stellite, hårdmetall eller diamanter.

Exempel: Fräsar, borrar, HM-klingor.

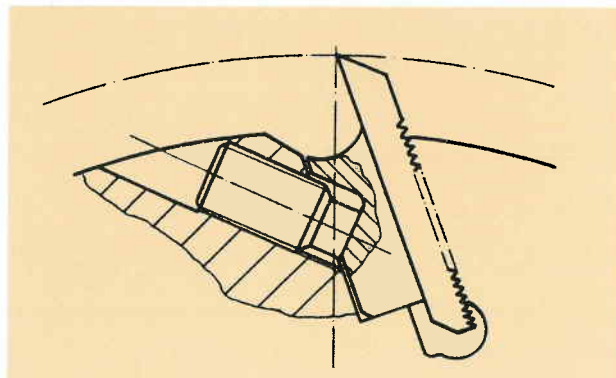
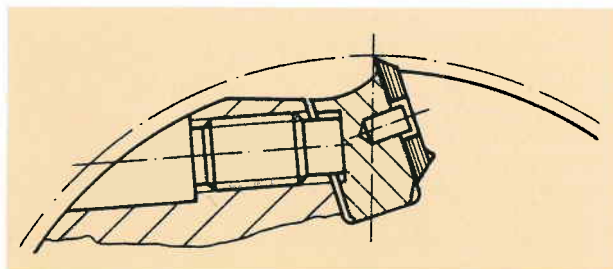


### 3 Sammansatta verktyg

Dessa verktyg består av verktygskropp, ohärdad, härdad eller seghärdad, med utbytbara skär som är inspända i verktygskroppen.

Skären kan vara HSS-, stellite-, HM- eller diamanterbestyckade samt massiv hårdmetall eller snabbstål.

Exempel: Rundkutterar, vändskärsverktyg, profilstål-kutterar, Exakt-Dufixverktyg.



### 4 Skärmaterial

I katalogen benämns verktygens skärmaterial med förkortningar enligt nedanstående uppställning:

SP = Specialstål, legerat verktygsstål

HL = Höglegerat verktygsstål

HS = Snabbstål

ST = Stellite

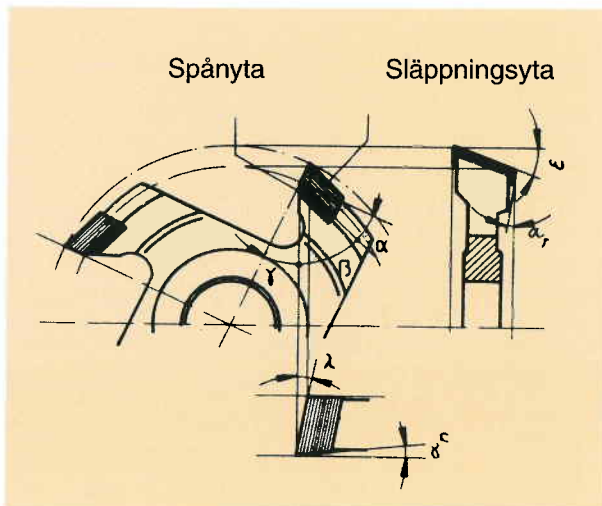
HW = Hårdmetall

DP = Polykristallin diamanter

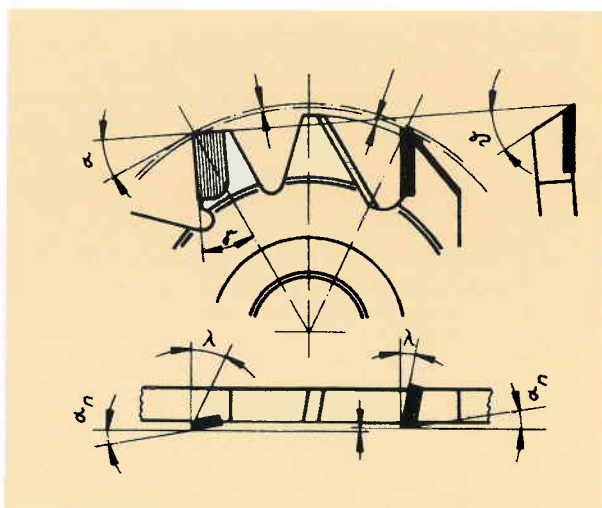
## Vinkelbeteckningar och skärgeometri

- $\alpha$  = Släppningsvinkel
- $\beta$  = Eggvinkel
- $\gamma$  = Skärvinkel, spånvinkel
- $\lambda$  = Axiell vinkel, skärets lutning axiellt
- $\epsilon$  = Fasvinkel, den lutning skäret gör på materialet
- $\alpha_h$  = Sidosläppningsvinkel, flankvinkel
- $\alpha_r$  = Radiell frivinkel

Vinklar på huvudskär



Vinklar på förskär

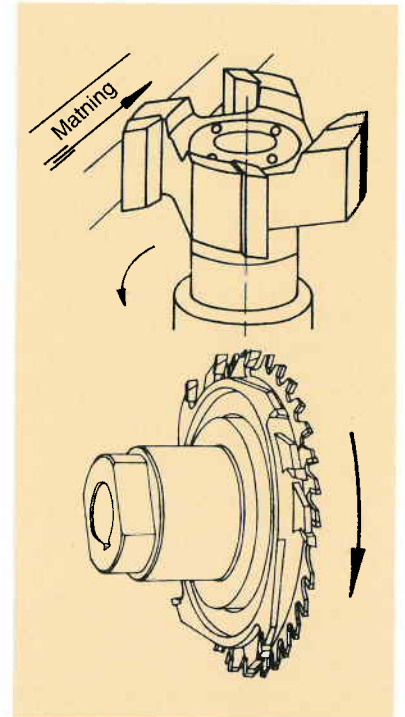


## Tekniska grundbegrepp

### 1 Rotationsriktning för fräsverktyg och tuggarnityr

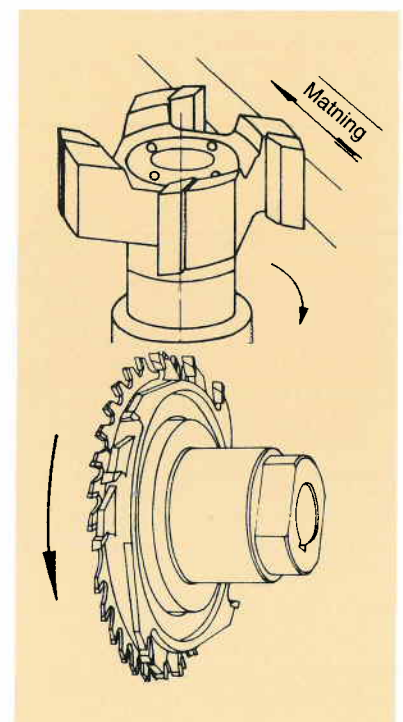
Högergång:

Verktyget roterar åt höger sett från motorsidan. (Ses verktyget från ovasidan, roterar det moturs).



Vänstergång:

Verktyget roterar åt vänster sett från motorsidan. (Ses verktyget från ovasidan, roterar det medurs).



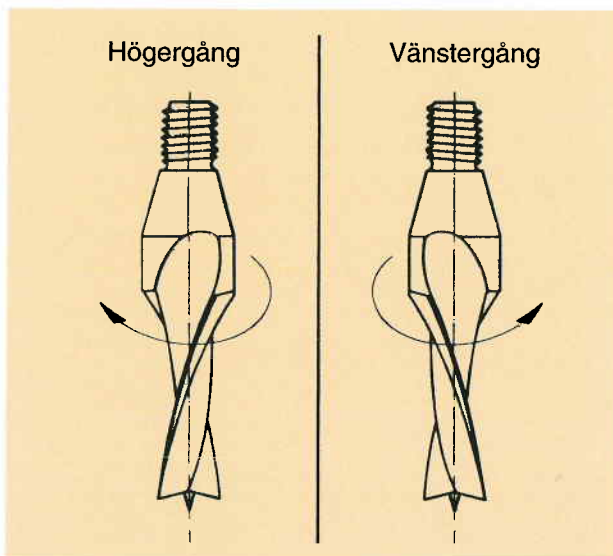
## 2 Rotationsriktning för borr och överfräsverktyg

Högergång/Högergånga:

Verktyget roterar åt höger sett från motorsidan.

Vänstergång/Vänstergänga:

Verktyget roterar åt vänster sett från motorsidan.



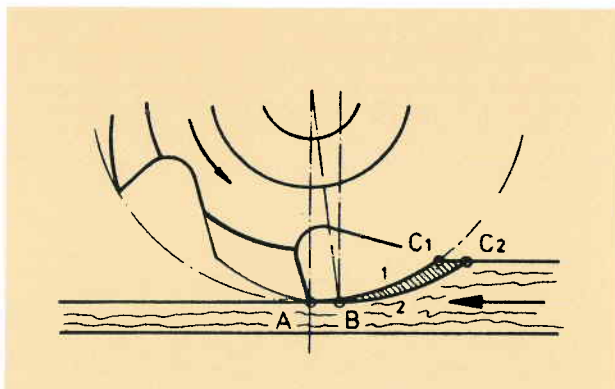
## 3 Bearbetningsprinciper

Motmatning:

Vid denna typ av bearbetning är verktygets rörelseriktning (rotationsriktning) och materialets matningsriktning den motsatt.

Detta är det vanligaste bearbetningssättet.

Verktyget börjar inte skära direkt när det berör materialet (Punkt A), utan först något senare (Punkt B). I denna punkt börjar verktyget skära en långsträckt spåna som ökar i tjocklek tills skäret lämnar materialet i punkt C.



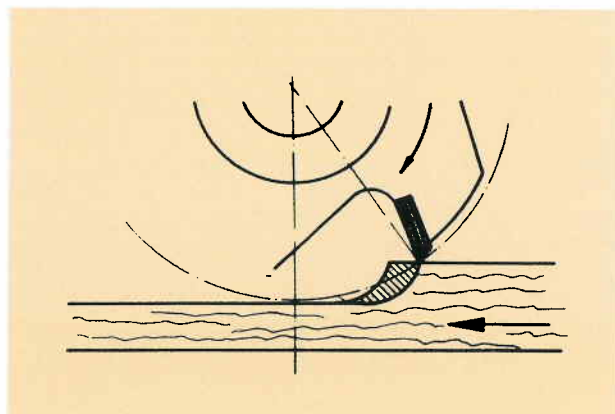
Motmatning ger längre ståntider genom gynnsammare vinkelgeometri och förspaltning, samt lägre skärkrafter. Ogynnsam fiberriktning kan dock ge urslag genom förspaltning.

För handmatning (t.ex. i bordsfräs) rekommenderas endast motmatning.

Medmatning:

Vid denna typ av bearbetning är verktygets rörelseriktning (rotationsriktning) och materialets matningsriktning densamma.

Verktyget börjar skära direkt när skäret träffar materialet, och skär en kort spåna som minskar i tjocklek tills skäret lämnar materialet.



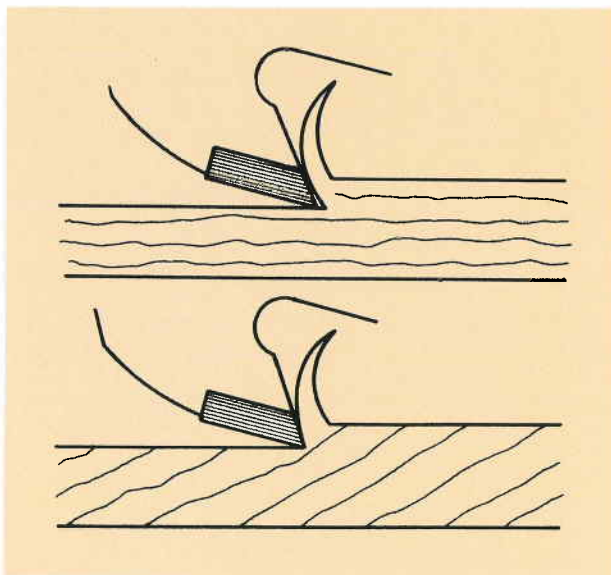
Medmatning möjliggör bra bearbetningsytor vid ogynnsam fiberriktning, och kräver lägre matningskraft.

Medmatning ger dock kortare ståntider genom ogynnsam vinkelgeometri och utebliven förspaltning, och rekommenderas endast för mekanisk matning.

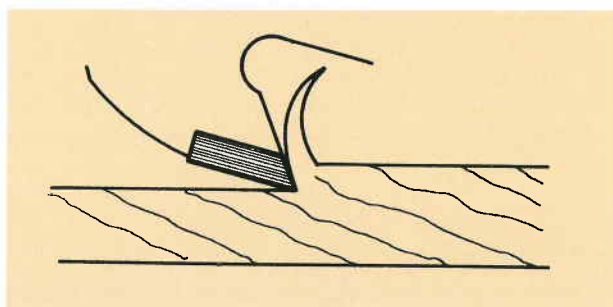
## 4 Snittriktningar

Längsbearbetning:

- a. Med fibrerna, gynnsam bearbetning som ger slät yta.

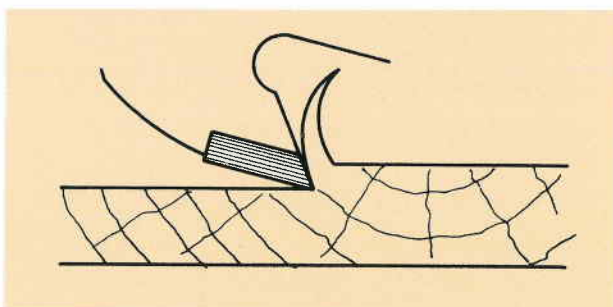


- b. Mot fibrerna, svårare bearbetning på grund av förspaltning.



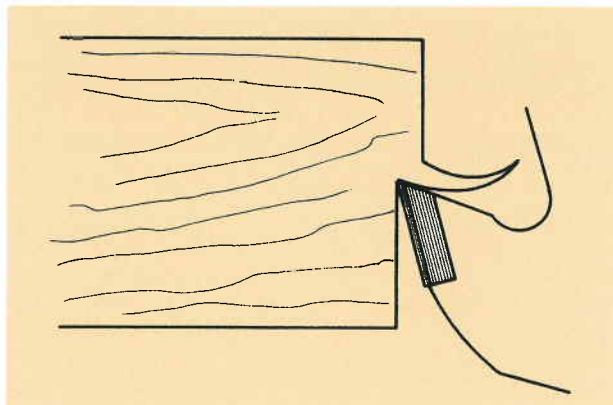
Tvärsnitt:

Gynnsam bearbetning, ger dock något rå yta.



Ändräsnitt:

Vinkeln mellan verktygets rörelseriktning och fibrerna är 90°. Svårare bearbetning, ger något rå yta. Den svåra bearbetningen kan underlättas något genom axiella vinklar på skären och ökad skärhastighet.



## 5 Ytkvalitet

För att hålla hög kvalitet på produktionen krävs att såväl maskin som verktyg har god noggrannhet. Genom högt utvecklad tillverkning och noggranna kontroller hålls såväl rundgångs- och plangångsnoggrannhet som inspanning av verktygen inom de snävaste toleranser.

Ytkvaliteten på materialet vid fräsning och sågning bestäms i huvudsak av matningen per tand, skär-cirkeldiametern, antal skär och kutterslagsdjupet. Förhållandet mellan dessa parametrar visas i nedanstående formel:

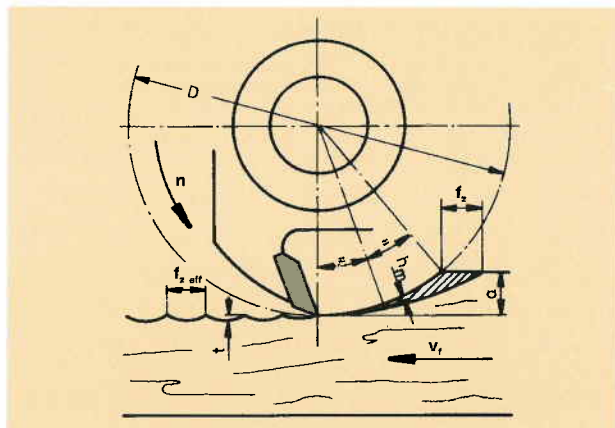
$$S_z = \frac{V_f \cdot 1000}{N \cdot Z} \text{ mm}$$

$S_z$  = Matning per tand, kutterslagslängd (mm)

$V_f$  = Matningshastighet (m/min)

$N$  = Varvtal (r/min)

$Z$  = Antal skär



Kutterslagsdjupet  $t$  kan bestämmas med följande formel:

$$t = \frac{Sz^2}{4 \cdot D} \text{ mm}$$

$t$  = Kutterslagsdjup (mm)

$D$  = Skärcirkeldiameter (mm)

För fräsbearbetning kan man i praktiken göra följande indelning för matning per tand:

$Sz = 0,3\text{--}0,8$  mm fina ytor

$0,8\text{--}2,5$  mm medelfina ytor

$2,5\text{--}5,0$  mm grova ytor

Om man vill beräkna kutterslagslängden  $Sz$  enligt tidigare nämnd formel, kan för verktyg med konventionell fastspänning endast antal skär  $z = 1$  användas, oberoende av hur många skär verktyget innehåller. Man får så kallad "enstålsfinish". För att erhålla flerstålsfinish krävs att verktyget har hydrofastspänning.

Skärhastigheten (periferihastigheten) bestäms av verktygets skärcirkeldiameter och varvtal, och räknas fram med följande formel:

$$V_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ m/sek}$$

$D$  = Skärcirkeldiameter (mm)

$N$  = Varvtal (r/min)

$\pi = 3,14$

## Viktigt vid beställning

För att enkelt och utan större frågetecken kunna ta emot eller diskutera er beställning har vi nedan angivit några punkter som ni kan använda som lathund.

### 1 Standardverktyg

I katalogen finns artikelnummer angivna för standardverktyg.

### 2 Specialverktyg

För specialverktyg behövs profilritning alternativt träprov med anläggningsyta och matningsriktning angivet.

### 3 Verktygsdata

Diameter x Skärbredd x Centrumhål

Tandantal

Rotationsriktning

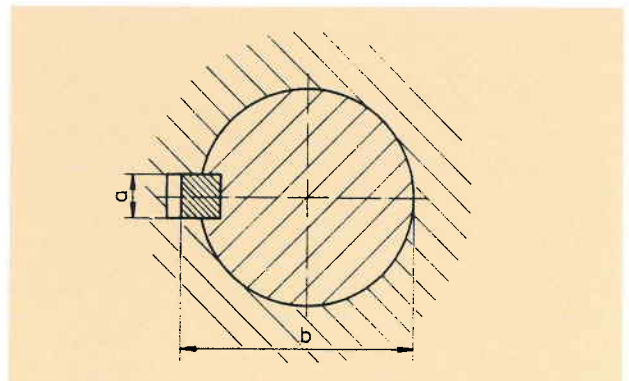
Varvtal

Matningshastighet

Kilspår, se skiss nedan.

Skärmaterial – massiv eller bestyckat med HSS, stellite, hårdmetall eller DIA.

Max verktygsvikt (gäller främst CNC)



### 4 Material

T.ex. furu, bok, spånskiva, melaminbelagd spånskiva, MDF, plywood, masonit m.m.

### 5 Bearbetning

Med- eller motmatning

Längs-, tvär- eller ändbearbetning.

### 6 Maskintyp

Fabrikat och typ, samt möjliga varvtal, typ av matning (t.ex. steglöst ställbar), tillgängliga spindlar m.m.

### 7 Leveranstid

Leveransönskemål