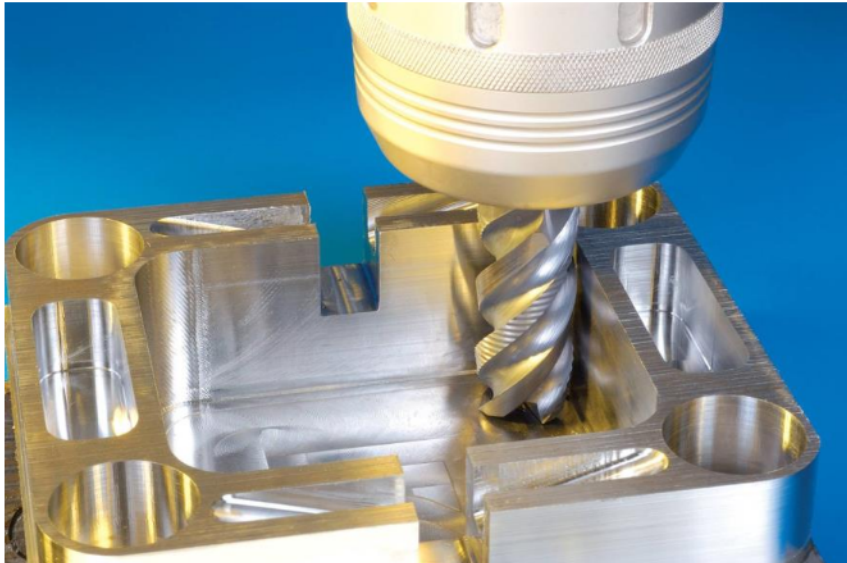


Räkna skärdata 2.1

LÖSNINGSFÖRSLAG



Svarvning, fräsning & borrar

SKÄRDATA

Med skärdata menas **skärdjup**, **matning** och **skärhastighet**, vilka används vid borring, svarvning och fräsning. I detta läromedel kommer skärdata genomgås i tur och ordning. Du kommer även att få en del övningsuppgifter satt lösa.

Börja med en kort förklaring om vad Skärdjup, Matning och Skärhastighet är, och hur de skiljer sig åt:

Skärdjup är: Hur mycket eggen kan ta bort från materialet
Matning är: Hur mycket materialet förflyttar sig under arbetets gång
Skärhastighet är: Hur snabbt verktyget träffar materialet.

SKÄRDJUP

Vilket skärdjup som ska användas vid svarvning / fräsning beror på om det skall utföras grov- eller finbearbetning.

Grov svarvning och **grov fräsning** innebär att ta bort överflödigt material på kortast möjliga tid. Skärdjupet beror på motoreffekt och maskinens stabilitet. Vid grovbearbetning kan skärdjupet vara 2-6 mm.

Finsvarvning och **finfräsning** innebär att spånmängden (skärdjupet) är av mindre betydelse. Det viktiga är att få en jämn yta och ett mått som är tillräckligt noggrant (man bör då också ha låg matning och hög skärhastighet). Vid både finsvarvning och finfräsning bör skärdjupet hellre vara mindre än 1 mm än mer. Vid borring är skärdjupet detsamma som matning.

Borring och **skärdjup** är ofta svårdefinierat, som riktvärde vid borrhjup går det att ta ungefär lika mycket som borrets diameter i skärdjup **/10**.

Från tabell sidan 67 i verkstadshandboken:
Skärdjup och tid blir matning

Materialgrupp	Diameter mm					
	0-6	6-10	10-15	15-25	25-40	40-
	Matning mm/varv					
1-13	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,3
15-17	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25
18-27	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,3

Tabellen är en hjälp för dig så att du inte förstör material eller borrar. Går något i sönder, så borde du kanske använt tabellen.

Förtydliga:

Så om borren är 12mm kan man ha ett skärdjup på 12mm?

MATNING

Hädanefters betyder matning det samma som skärdjup, när det står matning betyder det att ett verktyg håller på med en skärande rörelse i ett material med de skärdjup som betecknas som matning.

Borning

Vid borring är matningen den sträckan som borret matas in i materialet på ett varv.

Är matningen 0,1 mm/varv betyder det att borren matas in 0,1 mm på ett varv.

När borret har roterat 10 varv har borret gått ner 1 mm.

När borret har roterat 100 varv har borret gått ner 10 mm.

Matningens storlek beror på maskinens stabilitet och borrets hållfasthet. En stor matning medför stor spåntjocklek, högt matningstryck (borrtryck) samt en grov yta i hålet.

En låg/mindre matning men ett rätt slipat borr ger en finare yta i hålet och rundare hål.

För att minska matningstrycket vid stora hål, förborra man med ett mindre borr.

Riktvärden som har fastställts genom provborringar med olika borrar hittar du i Verkstadshandboken kapitel

Borning

Fräsning

När matningshastighet ska väljas vid fräsning måste hänsyn tas till följande delar:

1. materialet i arbetsstycket
2. materialet i fräsen
3. typ av fräs
4. fräsens tandantal
5. önskad ytfinhet på arbetsstycket
6. kylmedel

En fräs saknar möjligheten att ställa in matningen i mm / varv. Matningsväxellädan har enheten mm/ min. Därför måste man veta 3 saker för att räkna fram rätt matning.

1. varvtalet
2. hur många tänder fräsverktyget har
3. hur stor matningen (skärdjupet) skall vara per mm/tand

Formeln för uträkning av matning är:

$$V_f = f_z * z_n * n$$

V_f = matning per minut

f_z = matning per tand (skärdjup per tand)

z_n = antal tänder

n = varv per minut

Så länge som du vet antal tänder, matning per tand (skärdjup) och varvtal, kan du multiplicera dem med varandra i vilken ordning du vill. Men se upp! det är viktigt att du vet vad du multiplicerar så att det är just **skärdjup, tänder, varvtal**.

Exempel:

En fräs körs med varvtalet 300 rpm (varv per minut). Fräsen har 6 tänder. Matningen är 0,05 mm/tand. Enligt formeln:

$$V_f = f_z * z_n * n$$

$$V_f = 0,05 \times 6 \times 300$$

$$V_f = 90 \text{ mm/minut}$$

Arbetsuppgifter

Beräkna matningen i uppgifterna nedan genom att räkna med formeln $V_f = f_z * z_n * n$ (ha med uträkningarna på papperet).

6. Hastigheten = 450 rpm
Antal tänder = 3
Matning/tand = 0,06 mm

$$450 * 3 * 0.06 = 81$$

7. Hastigheten = 925 rpm
Antal tänder = 3
Matning/ tand = 0,04 mm

$$925 * 3 * 0.04 = 111$$

8. Hastighet = 6000 rpm
Antal tänder = 4
Matning/ tand = 0,1 mm

$$6000 * 4 * 0.1 = 2400 \text{ Anm, väldigt hög matning}$$

9. Hastighet = 3500 rpm
Antal tänder = 6
Matning/ tand = 0,12 mm

$$3500 * 6 * 0.12 = 2520$$

10. Hastighet = 5900 rpm
Antal tänder = 5
Matning/ tand = 0,07 mm

$$5900 * 5 * 0.07 = 2065$$

11. Hastighet = 700 rpm
Antal tänder = 3
Matning/ tand = 0,04 mm

$$700 * 3 * 0.04 = 84$$

12. Hastighet = 1600 rpm
Antal tänder = 2
Matning/tand = 0,1 mm

$$1600 * 2 * 0.1 = 320$$

13. Hastighet = 2400 rpm
Antal tänder = 5
Matning/tand = 0,25 mm

$$2400 * 5 * 0.25 = 3000$$

14. Hastighet = 1200 rpm

Antal tänder = 4
Matning/tand = 0,06 mm

$$1200 \cdot 4 \cdot 0,06 = 288$$

Svarvning

Vid val av skärdjup är det viktigt att veta om det är grovsvarvning eller finsvarvning.

Grovsvarvning menas med att bortsvarva överflödigt material på kortast möjlig tid, utan särskilda krav på ytans jämnhet och släthet.

Grovsvarvning utförs med stor matning och ett så stort skärdjup som möjligt med hänsyn till motoreffekt och stabilitet hos arbetsstycket. Matningen vid grovsvarvning ligger i de flesta fall (för medelstora svarvar) mellan 0,2-0,8 mm/varv.

Finsvarvning är att få noggranna mått och slät yta. Matningen är som regel mellan 0,05-0,15 mm/varv.

Vid finsvarvning arbetas med liten spånarea och därför går det att använda högre skärhastigheter än vid grovsvarvning. Alltså flera varv per minut.

Arbetsuppgifter

15. Vilken matning är oftast förekommande vid grovsvarvning?

0,2-0,8 mm/varv.
.....

16. Vad vill man åstadkomma med finsvarvning?

noggranna mått och slät yta
.....

17. Vilken matning bör du använda dig av vid finsvarvning?

0,05-0,15 mm/varv
.....

SKÄRHASTIGHET

Med skärhastighet menas sträckan som det arbetande verktygets skärande egg förflyttar sig i meter per minut under bearbetningens förlopp. Enheten blir alltså meter / min.

För att kunna räkna ut skärhastigheten när det skärande arbetet sker på en cirkulär bana behöver vi utföra några stegvisa uträkningar.

Steg 1

Uträkningen av omkretsen (○) av en cirkel.

Omkrets = sträckan runt en cirkel.

○ = omkretsen

π = 3,14 (ungefär)

Ø = diametern

$$\bigcirc = \pi * \emptyset$$

Steg 2

Då skärhastigheten alltid räknas i meter /minut, men diametern alltid är i mm måste omkretsen även omvandlas till meter. Det får vi genom att dividera med 1000 (1000 mm = 1 meter).

- \bigcirc = omkretsen i meter
 \emptyset = diametern i millimeter

FORMEL 2

$$\bigcirc = \frac{\pi * \emptyset}{1000}$$

Exempel:

Vi vet:

$\emptyset = 100$ mm

$\pi = 3,14$

Vi vill veta:

\bigcirc

$$0,314 = \frac{3,14 * 100}{1000}$$

Svaret blir att omkretsen på svarvstycket är 0,314 meter.

Steg 3

För att räkna ut skärhastigheten, måste vi veta varvtalet.

Fråga, hur vet vi varvtalet?

Senare kommer vi att lära oss hur man räknar ut varvtalet.

Vad en skärhastighet skall vara, kan man slå upp i tabeller i verkstadshandboken. Där har prov gjorts på vad som fungerar bäst. Därför kan vi senare byta bort den kunskapen för att få kunskapen om varvtalet.

Skärhastigheten är omkretsen gånger varvtalet

V_c = skärhastigheten i meter per minut

n = varvtalet i varv per minut, rpm

FORMEL 3

$$V_c = \frac{\pi * \emptyset * n}{1000}$$

Exempel:

Vi vet:

$n = 50$ rpm

$\emptyset = 100$ mm

$\pi = 3,14$

Vi vill veta:

V_c

$$15,7 = \frac{3,14 * 100 * 50}{1000}$$

Svaret blir att skärhastigheten blir 15,7 meter / minut.

Tittar du i tabellen på sidan 27 i verkstadshandboken. Svarvning med snabbstål, så ser du att du antingen svarvar finbearbetning, utan skärvätska, i verktygsstål, eller grovsvarvar med skärvätska i verktygsstål.

18. I vilken enhet skriver man skärhastigheten?

meter / minut
.....

19. I vilken enhet mäts varvtal?

RPM
.....

20. Vad är bokstaven π (pi) ungefär?

3.14
.....

21. Hur många millimeter är en meter?

1000
.....

22. Vad är det man räknar ut med formeln $\bigcirc = \pi * \emptyset$?

Omkretsen
.....

23. skärhastighetformeln är $V_c = (\pi * \emptyset * n) / 1000$. Varför dividera med 1000?

Millimeter till meter, så det blir samma grundenhet
.....

Beräkna följande skärhastigheter. **Visa uträkningen på papperet.**

24. Arbetsstyckets diameter är 225 mm. varvtalet är 30 varv / minut, vad är skärhastigheten ?

$(3,14 * 225 * 30) / 1000 = 24$ meter/minut eller $(24 / 1000) * 60 = 1$ km / h

Svar:.....

25. En svarvare kör ett arbetsstycke med diametern 30, 1500 rpm. Vad blir skärhastigheten?

$(3,14 * 30 * 1500) / 1000 = 141$

Svar:.....

26. Vad är skärhastigheten till ett arbetsstycke med diametern 500 som köras med varvtalet 200 rpm?

$(3,14 * 500 * 200) / 1000 = 314$

Svar:.....

27. Ett arbetsstycke har \emptyset 1 m. Vad blir skärhastighet vid 50 varv/minut?

$(3,14 * 1000 * 50) / 1000 = 157$

Svar:.....

28. En svarvare har ett arbetsstycke som är \varnothing 350 mm. Svarven körs med 100 varv/min. Rätt skärhastighet är 90 m/min. Vilken skärhastighet används? Används rätt varvtal, eller bör det höjas / sänkas?

Skärhastighet som körs $(3,14 \cdot 350 \cdot 100) / 1000 = 109,9$ eller 110 m / min

$$90 / 110 = 0,82$$

Varvtalet bör sänkas något om detta är möjligt då det är $(0,82 - 1) \cdot 100 = 18\%$ för snabbt
 $100 \cdot 0,82 = 82$ Nya rekommenderade varvtalet

$$(3,14 \cdot 350 \cdot 82) / 1000 = 90 \text{ m / min}$$

Svar:.....

29. Ett borr \varnothing 1,1 mm körs med en hastighet av 3800 rpm. Vad är borrets skärhastighet?

$$(3,14 \cdot 1,1 \cdot 3800) / 1000 = 13 \text{ m / min}$$

Svar:.....

Omskrivning av skärhastighetformeln

när man har en formel som ser såhär ut: $V_c = (\pi \cdot \varnothing \cdot n) / 1000$

är det viktigt att känna till, att en sådan formel alltid går att bygga om för att få reda på något som man inte vet.

Vill vi veta "n" i stället för "V_c", så ser formeln ut så här: $n = (V_c \cdot 1000) / (\pi \cdot \varnothing)$

Är det viktigt att veta hur man bygger om formler? Kanske, Är det viktigt att känna till att denna formeln finns, JA.

Exempel:

Känt:

$\varnothing = 60 \text{ mm}$:Diameter

$\pi = 3,14$:Pi

$V_c = 16 \text{ m / min}$:Skärhastighet

Sökt

$n =$:Varvtal

$$: n = (V_c \cdot 1000) / (\pi \cdot \varnothing)$$

Efter insättning av kända värden får vi:

$$n = (16 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 60)$$

Svaret blir ungefär: 84,9 varv/min. Avrunda till 85 varv/min

Arbetsuppgifter

30. Vilket varvtal skall man ha på ett arbetsstycke med \varnothing 30, för att få skärhastigheten att bli 48 m / min?

$$(48 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 30) = 510 \text{ varv / minut}$$

Svar:.....

31. Materialet SS 1672 är ett maskinstål. Lämplig skärhastighet vid svarvning med hårdmetall är ca 350 m / min.

Vilket varvtal bör man

ha, om diametern är \varnothing 160mm

$$(350 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 160) = 697 \text{ varv / minut}$$

Svar:.....

32. Vilket varvtal blir lämpligt vid borrhning i en svarv med materialet SS 2172, om borrhdiametern är Ø40, och 20 m/min får anses som lämplig skärhastighet?

$$(20 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 40) = 159 \text{ varv / minut}$$

Svar:.....

33. Vilket varvtal skall du ha vid brotschning i svarven, om skärhastigheten skall vara 5 m / min och brotschens diameter är Ø10?

$$(5 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 10) = 159$$

Svar:.....

34. Vilket varvtal är lämpligt med gängtapp M22 och gängning med gängstopp i svarven, om skärhastigheten skall vara 18 m/min?

Anm: gängstopp har inte förklarats i texten. Därför kan frågan inte besvaras.

$$\text{kanske } (18 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 22) = 260$$

Kanske är en "gängstopp" en automatik som automatiskt stoppar svarven när ett visst djup har nåtts? Vi utgår i alla fall ifrån att det inte är en tillsats som förändrar varvtalet. Varvtalet borde vara lägre, så att man hinner reagera när rätt djup har uppnåtts.

Svar:.....

Använd Formel: $n = (V_c \cdot 1000) / (\pi \cdot \varnothing)$

36. Arbetsstyckets diameter är 50 mm och skärhastigheten är 100 m/min. Vilket varvtal skall svarven ha?

$$(100 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 50) = 637$$

Svar:.....

37. Arbetsstyckets diameter är 20 mm och skärhastigheten är 20 m/min. Bestäm varvtalet.

$$(20 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 20) = 318$$

Svar:.....

38. Arbetsstyckets diameter är 400 mm. Skärhastigheten skall vara 50 m/min. Vilket varvtal blir lämpligt i detta fall?

$$(50 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 400) = 40 \text{ rpm eller i närheten}$$

Svar:.....

39. Bestäm varvtalet för ett arbetsstycke med Ø100 mm och skärhastigheten 20 m/min?

$$(20 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 100) = 64$$

Svar:.....

40. Axeln har 20 mm diameter och skärhastigheten 100 m/min. Vilket varvtal skall svarven ha?

$$(100 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 20) = 1592$$

Svar:.....

41. Axelns diameter är 150 mm. Skärhastigheten 110 m/min. Vilket varvtal skall svarven ha?

$$(110 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 150) = 235$$

Svar:.....

42. Fräsens diameter är 75 mm. Skärhastigheten 25 m/min. Vilket varvtal skall fräsen ha?

$$(25 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 75) = 106$$

Svar:.....

43. Arbetsstyckets diameter är 50 mm och skärhastigheten är 325 m/min. Vilket varvtal skall svarven ha?

$$(325 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 50) = 2070$$

Svar:.....

44. Axelns diameter är 250 mm. Skärhastigheten 12 m/min. Vilket varvtal skall svarven ha?

$$(12 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 250) = 15$$

Svar:.....

Skärhastigheten vid svarvning

I svarvning används 2 olika sorters stål,

1. Snabbstål (HSS, High Speed Steel)
2. Hårdmetall

För hårdmetall gäller generellt att ju större skärdjup man har desto lägre skärhastighet används.

I praktiken används samma skärhastighet under hela operationen i såväl grov som fin- svarvning.

Men om du kör flera bitar, och då först kör grovskär på alla och sedan finskåret i nya uppspanningar kan du använda dig av olika matningar och skärhastigheter. Kör du grovbearbetning och finbearbetning samtidigt lönar det sig inte tidsmässigt att ställa om maskinens varvtal och matning.

Vid svarvning i CNC-styrda maskiner är skärhastigheten mycket viktig, då man direkt programmerar in skärhastigheten. Maskinen har alltid rätt hastighet då den hela tiden räknar ut rätt varvtal. För hårdmetallsvarvning kan du se i tabellen i verkstadshandboken vilka hastigheter man bör använda för hårdmetall kvaliteter (ISO P15, P25, P35 osv). Den vanliga kvalitén är P25.

ANM: P01 och P10 som anges i texten verkar vara en kvalitet som inte längre används, kommentera.

Skärhastighet vid fräsning

Även vid fräsning används snabbstål och hårdmetall. Exempel på hårdmetallfräsar är, ändplanfräs, pinnfräs och hörnfräs.

ANM: vad menas med detta:

“Som regel använd dig av medelvärdet. “

Vilket medelvärde? är detta en text kopierad från någon hemsida på internet, så att texten är tagen från sitt sammanhang?

Arbetsuppgifter

Använd verkstadshandboken. Hållfasthetsvärdena hittar du under fliken/kapitlet MATERIAL.

45. Bestäm lämpligt varvtal för material 34CrNiMo6. Arbetsstycket är Ø45 mm och vi skall grovsvarva utan skärvätska och med matning 0,3 mm/varv. (snabbstål)

Seghärtningsstål, materialgrupp 7, sidan 254

Svarvning, snabbstål, grovbearbetning, utan skärvätska, materialgrupp 7: 28 m/min

$$(28 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 45) = 141 \text{ rpm}$$

Vid matningen 0,3 uppnås följande ytjämnhet

Nosradie 0,4 = 12,5 Ra

0,8 = 06,3

1,2 = Saknas, närmevärde 03,2

1,6 = 03,2

2,4 = Saknas, närmevärde 01,6

Vad jag kan se påverkar inte matningen varvtalsuträkningen, men jag kan ha missat något.

Svar:.....

46. Materialet är C45E, Ø48 mm. Finsvarvning matning 0,1 mm/varv. Snabbstål. Bestäm varvtalet

Matning: Bortser från denna överflödsinformation.

materialgrupp 5

Skärhastighet 40 utan skärvätska, 55 med skärvätska

$$(40 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 48) = 265$$

$$(55 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 48) = 365$$

Svar 265 eller 365

Svar:.....

47. Bestäm varvtalet till ett olegerat stål, med brotthållfastheten 650 MPa. Diameter 300 mm. Finsvarvning, matning 0,1 mm/varv. Hårdmetall Sandvik Coromant P25.

Vad är olegerat stål? har det en SS-EN, SS, materialgrupp, ISO standard, alternativ beteckning eller handelsnamn? Nej, för det finns inget som heter "olegerat stål", på samma sätt som "skitstövel" inte är ett namn på en stövel eller ett namn på en person.

Med olegerat stål kan man syfta på materialgrupp 1, men i vissa fall även på stål i materialgrupp 2. Vi väljer här för enkelhetens skull att översätta detta med "konstruktionsstål". Det är ungefär som att beställa en pizza och sedan bestämma sig för Margherita. Margherita är en pizza, men en pizza är nödvändigtvis inte en Margherita.

Vi kan välja ett läglegerat stål ss2142, som har en brottgräns på 660 MPa vid GODSTJOCKLEKEN 63mm. Det är inte ett olegerat stål, den har inte en brotthållfasthet på 650 MPa. Det kan vara brottgräns som menas, men då saknas parameter 2, hur tjockt är materialet. Naturligtvis existerar en annan brottgräns vid tunnare material, annars får man hitta på en ny enhet till exempel 650 MPa / mm. Men eftersom en brottgräns inte nödvändigtvis behöver vara linjär, kan detta vara en dålig ide.

Materialgrupp 1.

För P25 väljer vi GC4225

matning 0,1 mm/varv = 510 i rekommenderad skärhastighet med riklig användning av SKÄRVÄTSKA!

$$(510 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 300) = 541$$

Svar 541 rpm

Svar:.....

48 Material S355JR, Ø28mm, grovsvarvning, matning 0,3 mm/varv, hårdmetall Sandvik Coromant P15.

FRÅGA saknas

Som exempel kan frågan vara, Vilken materialgrupp? 3

Är matningen realistisk till skäret? Ja men helst till en nosradie över 0,4

vad heter P15? GC4215

Matning 0,3 saknas i tabellen, och eftersom skillnaden mellan 0,3 och 0,4 är substantiell, så mycket mer än till exempel mellan 0,7 och 0,8 är det svårt att räkna fram ett rättvisande värde på skärhastigheten utan att räkna om koordinatpunkterna till andragradsekvationer.

Ta som exempel:

0,1:560 ; 0,4:370 ; 0,6:260

$$x=0,3$$

$$y=166,7x^2-716,7x+630$$

$$y=430$$

Skärhastighet 430

Låt oss nu anta att det är ett linjärt förhållande mellan 0,1 och 0,4, för det är ganska linjärt

$$((560-370)/3)+370=433$$

Skärhastighet 433

Ganska nära ändå!

så vad kan bli det rekommenderade RPM?

$$(430*1000)/(3,14*28)=4891$$

Låt oss prova med tabellens närmaste värde

$$(370*1000)/(3,14*28)=4208$$

Det skiljer alltså på nästan 700 rpm eller 14%

Nästa fråga, kan vi få svarven att rotera med den hastigheten?

Svar? 4208?

49. Svarvning med hårdmetall i material 11SMnPb30, Ø45, fin- svarvning. Sandvik Coromant P35. Vad har materialet för kolhalt i %

max 0,14% carbon

Svar:.....

50. Material C45E, grovsvarvning med hårdmetall, Ø125 mm. Sandvik Coromant P25. Bestäm varvtal och matning.

Materialgrupp 5

p25 GC4225

Nosradie 0,8 Flera nosradier finns att välja på

Matning 0,4-0,7 Matningen fastställs till 0,4 för det passar till tabell

Skärhastighet 305 @ matning 0,4

$$\text{varvtal } (305*1000)/(3,14*125)=777$$

Svar:.....

51 Grovsvarvning i rostfritt stål 1.4305. Ø60 mm med hårdmetall. Sandvik Coromant M15. Bestäm varvtal och matning.

Materialgrupp 16 Automatstål

M15 ? Kan det vara P15? Kan inte svarva i materialgrupp 16

Endast P25 & P35 kan svarva i materialgrupp 16

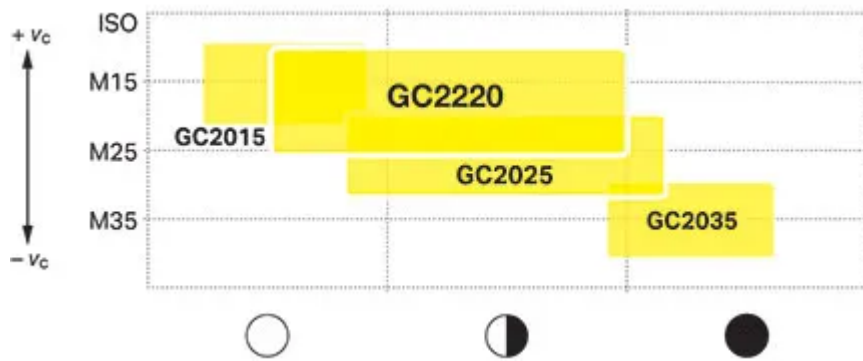
Hittar M15T på Sandviks hemsida,

Deras rekommendation:

Matning 296? Här missförstod jag enheten!

Varvtal 740

Jag kan inte avgöra om detta är rimligt, eftersom jag inte kan få fram data för M15T



Aha! GC2220 verkar vara ett bra val. Finns inte i verkstadshandboken.

Låt se om vi kan få lite data.

m/min = 180 i rostfritt stål, materialgrupp 15, 16 och 17

$$\text{Varvtal} = (180 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 60) = 955 \text{ rpm}$$

Något högre än vad Sandvik rekommenderar

Matning: 0,22-0,25 mm/varv

Svar:

52. Bestäm varvtal och matning när du sedan skall finsvarva ovanstående detalj (fråga 51). Färdigt mått = Ø42 mm

Kan ej hitta specifik matning för grov/finsvarvning, kan det vara 0,22 mm/varv

Börja svarva med hastighet 955

$$\text{Varvtal} = (180 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 42) = 1365 \text{ rpm}$$

Sluta med 1365

Jag skulle köra 1000 rpm hela vägen, eftersom svarven har 1000rpm men inte 1300rpm

Svar:

53 Du skall svarva en mässingsbussning (CW614N). Utvändiga mått är Ø40 mm. Hålet skall borraras med ett Ø18 mm HSS borrar som är belagt. **VAD ÄR FRÅGAN**

Förslag:

Materialgrupp 22

Platta H13A

Matning /varv 0,3

Skärhastighet 450

$$\text{Varvtal} = (450 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 40) = 3583$$

Säg 2000 varv

Mässing är ju ganska mjukt, så en nosradie på 1,2 är väl inte för mycket begärt?

Då får vi en ytjämnhet på ca 3,2 Ra-mikrometer, det blir kanske tillräckligt för en bussning?

Borning:

Matning 0,2

Skärhastighet med skärvätska 40

$$\text{varvtal} = (40 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 18) = 708 \text{ rpm}$$

Svar: Ø40 mm

Svar: hålet

54. En fräsare ska fräsa ett spår med en 2-skärig HSS pinnfräs Ø10 mm som är belagd. Materialet är 11SMnPb30. Beräkna varvtal och matning.

Materialgrupp 4

Skärhastighet 80 (vc)

Matning mm/skär 1*0,07 (fz)

$$\text{Varvtal} = (80 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 10) = 2548$$

$$\text{Matning} = 0,07 \cdot 2 \cdot 2548 = 357$$

Anmärkning: När varvtalet införs i matningsekvationen måste de varvtal som väljs i fräsen föras in, inte de teoretiska varvtalet.

Svar:.....

55. Beräkna varvtal och matning om en HSS skivfräs med 16 tänder, och diameter 90 mm används i stället.

Svar:.....

56. Ett plan ska finfräsas med en ändplansfräs som har hårdmetallsvändskär Sandvik Coromant P30. Verktygets diameter är 63 mm samt har 6 st. tänder. Materialet är S235JR. Bestäm varvtal och matning.

Materialgrupp 1

P30 saknas i verkstadshandboken ersätter med P25 i stället som borde fungera fint
GC4230

Matning 0,05

Skärhastighet 325

$$\text{Varvtal} = (325 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 63) = 1643$$

$$\text{Matning} = 1643 \cdot 6 \cdot 0,05 = 493$$

Svar:.....

57. Materialet är Uddeholm Orvar Supreme. Använd samma fräs som i fråga 56. Beräkna varvtal och matning.

Skärdata hämtat från Uddeholm.com

Skärhastighet, vc (m/min)

Grov: 200-260

Fin: 260-300

Matning, fz (mm/tand)

Grov: 0,2-0,4

Fin: 0,1-0,2

Skärvätska rekommenderas inte (!?)

$$\text{Varvtal, grov} = (230 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 63) = 1163$$

$$\text{Varvtal, fin} = (280 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 63) = 1415$$

$$\text{Matning, grov} = 0,4 \cdot 6 \cdot 1163 = 2791$$

$$\text{Matning, fin} = 0,1 \cdot 6 \cdot 1415 = 849$$

Svar:.....

58 På en detalj av stål 1.4301 skall det finfräsas ett plan och en radie. Till planet används en hörnfräs av hårdmetall Ø50mm (Sandvik Coromant M25), med 5 skär. Till radien används en HSS radiefräs Ø20 mm med 4 tänder. Beräkna varvtal och matning för båda fräsarna.

Anm: hörnfräsar rekommenderas inte till plan

Sidan 14

Hörnfräs: Ställvinkel 90 grader 80% kapacitet

Materialgrupp: 15

Platta: GC2030

Matning skär: 0,05 (Gränsen går vid 0,08)

Skärhastighet 235

$$\text{Varvtal} = (235 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 50) = 1497$$

$$\text{Matning} = 5 \cdot 0,05 \cdot 1497 = 374$$

Svar:hornfräsen.....

Svar:radiefräsen.....

Det finns inget objekt som heter radiefräs, fråga Sandvik! Däremot finns det en metod som heter radiefräsning. Verktyget heter pinnfräs.

Solectro säljer pinnfräsar och kallar de radiefräsar. Alltså är radiefräsar och pinnfräsar samma sak.

På sidan 14 i verkstadshandboken listas typ av fräs:

1. Ändplanfräs
2. Pinnfräs
3. Profilfräs
4. Skivfräs
5. Slitsfräs

HSS pinnfräs Ø20 mm med 4 tänder. Beräkna varvtal och matning

Vi utgår från skär 90 grader samt finbearbetning (60% effektbelastning) obelagd, utan skärvätska. Vi gissar att vi skall göra hål. alltså dykfräsning? Detta eftersom radiefräsning ofta kallas dykfräsning (?!), då har vi en axiell matning per skär på 0,04

$$0,04 \cdot 0,6 = 0,024 \text{ matning per skär}$$

Skärhastighet 19 m/minut

$$\text{Varvtal} = (19 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 20) = 320$$

Matning = $320 \cdot 0,024 \cdot 4 = 31$ ANM: Jag tror inte att det finns så låg matning, så jag skulle säga att detta är omöjligt! Vi provar med en belagd pinnfräs

$$\text{Varvtal} = (30 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 20) = 471$$

$$\text{Matning} = 471 \cdot 0,024 \cdot 4 = 45$$

Nej, de här vet jag inte om det fungerar, jag tror nog det behövs ett specialverktyg för denna fräsning.

59: Ge dig själv en klapp på axeln, du har RÄTT!

60. Du skall fräsa ett spår med en snabbstålsskivfräs med en på tjocklek 2 mm och Ø150 mm. Verktyget har 32 tänder och materialet som ska bearbetas är 11SMnPb30. Bestäm varvtal och matning.

Det är roligt att det står hur TJOCK skivan är, något som INTE påverkar beräkningarna, DÄREMOT utlämnas den viktiga informationen belagd/obelagd samt hur DJUPT spåret är.

Obelagd snabbstål! bestämmer vi!

Sidan 14, del av fräsens diameter som är i ingreppet, Vi säger 10% Låter det som en bra gissning?

Matning mm / skär *2

Materialgrupp 4

Skärhastighet 35

$$\text{Matning skär} = 0,04 \cdot 2 = 0,08$$

$$\text{Varvtal} = (35 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 150) = 74$$

Matning $=74*0,08*32=189$

Svar:.....

61. En skruv skall tillverkas. Materialet är C45E. Utgångsmaterialet är Ø30 mm. Beräkna varvtal och matning för grov- och finsvarvning till en gänga M12. Gängningen ska ha skärhastighet 5 m/min. Vid fräsningen av sexkanten (skallen) (22 mm) används en 4-skärig pinnfräs 012 mm i solidhårdmetall, maximala ingreppet är 50%. **Se sida 14 i verkstadshandboken.** Använd Sandvik Coromant P25 hårdmetallsvändskär vid svarvning. Vid fräsning använd Dormer S256.

Materialgrupp	5
Platta	GC4230
Skärhastighet	245
Matning	0,3

Varvtal $=(245*1000)/(3,14*30)=2601$

Svar: grovsvärvning.....

Materialgrupp	5
Platta	GC4230
Skärhastighet	360
Matning	0,1

Varvtal $=(360*1000)/(3,14*12)=74$

Svarvas ner till 11,8mm se sidan 227

Svar:finsvarvning.....

m12 delning 1,75 (grovgänga)

Materialgrupp	5
Platta	
Skärhastighet	5
Matning	0,22 0,2 0,15 0,13 0,10 0,09 0,08 0,08 (x axel)
Varvtal	$=(5*1000)/(3,14*12)=38$

Jag är lite osäker på hur jag förväntas skriva detta, Matningen läses ju av på svarven genom att titta på delningen, sedan läses matningen.

Svar:gängning.....

Materialgrupp	5
Verktyg	s256, belagd, 4 skär
Skärhastighet	80
Diameter på verktyg	12 mm
Matning skär	0,035 Ingrepp typ A

Varvtal $=(80*1000)/(3,14*10)=2548$

Matning $=2548*0,035*4=357$

Svar:fräsning.....

NÅGRA PRAKTISKA RÅD

Du har i detta övningshäfte fått lära dig bestämma lämpligt varv till en viss given diameter. Här kommer en fortsättning med några praktiska råd.

Vid svarvning ändras arbetsstyckets diameter under arbetets gång. En utvändig diameter minskar. Vid invändig svarvning ökar håldiametern. Det medför att varvtalet måste ändras ganska ofta för att kunna behålla rätt skärhastighet. Det är ganska tidsödande att göra en ny varvtalsberäkning varje gång du svarvar ett skär.

Här är ett vanligt nybörjarfel: Varvtalet är rätt för arbetsstyckets diameter, när svarvningen börjar. Sedan körs samma varvtal tills bearbetningen är klar. Då blir ytan inte så bra och verktyget slits mer.

Vi antar att en svarvare skall bearbeta ett arbetsstycke av SS 1672 med diameter 100 mm. Lämplig skärhastighet är 300 m / min. Han beräknar och ställer in varvtalet 955 varv. min. Han skall bearbeta en viss del av arbetsstycket till diametern 40 mm. Om han behåller varvtalet 955 varv/min under hela tiden, så kommer skärhastigheten att vara mycket för låg under sista skäret. Skärhastigheten har nämligen sjunkit till ca 11 m / min. Rätt varvtal för sista skäret skulle ha varit ungefär 2400 varv/min.

En mycket enkel minnesregel. För utvändig svarvning gäller följande. Om du ställer in rätt vartal när svarvningen påbörjas, då kan du köra med dubbla vartal, när diametern minskat till hälften och med tredubbla varvtal när diametern minskat till en tredjedel o s v. Allt under förutsättning att du ställt in rätt varvtal från början.

Vid invändig svarvning råder motsatt förhållande. Vi antar att vi skall svarva ett hål i ett arbetsstycke.

Håldiametern skall vara 100 mm. Vi anser att rätt skärhastighet för SS 2172 är 18 m/min. Vi förborrar med 40 mm borr, beräkningen av varvtalet ger oss 150 varv/min. Vi ställer in varvtalet och utför borringen. Sedan sätter vi upp svarvstålet och svarvar tills vi fått rätt diameter på hålet.

Kanske har svarvstålet blivit förstört innan vi fått rätt diameter på hålet. Vid sista skäret kommer vi nämligen att ha skärhastigheten 47 m / min. Av detta exempel framgår, att vid invändig svarvning måste varvtalet sänkas efter hand som diametern ökar. När hålet fått dubbla diametern , skall varvtalet vara hälften, när hålet har fått tredubblad diametern skall varvtalet vara en tredjedel, o s v.