

BEARBETNING TRÄMATERIAL - DAMMALSTRING –

skärdata och verktyg. Med ett effektivt skärbete minskar dammalstringen.

Vid spånbildning bildas alltid findamm i snittytan mellan material och lösgjord spåna.

Med tunnare spån ökar därför dammalstringen, då fler spån måste alstras för samma

avverkning. 0,04 mm är den minsta tjockleken för ett sammanhängande spån. Obs ej

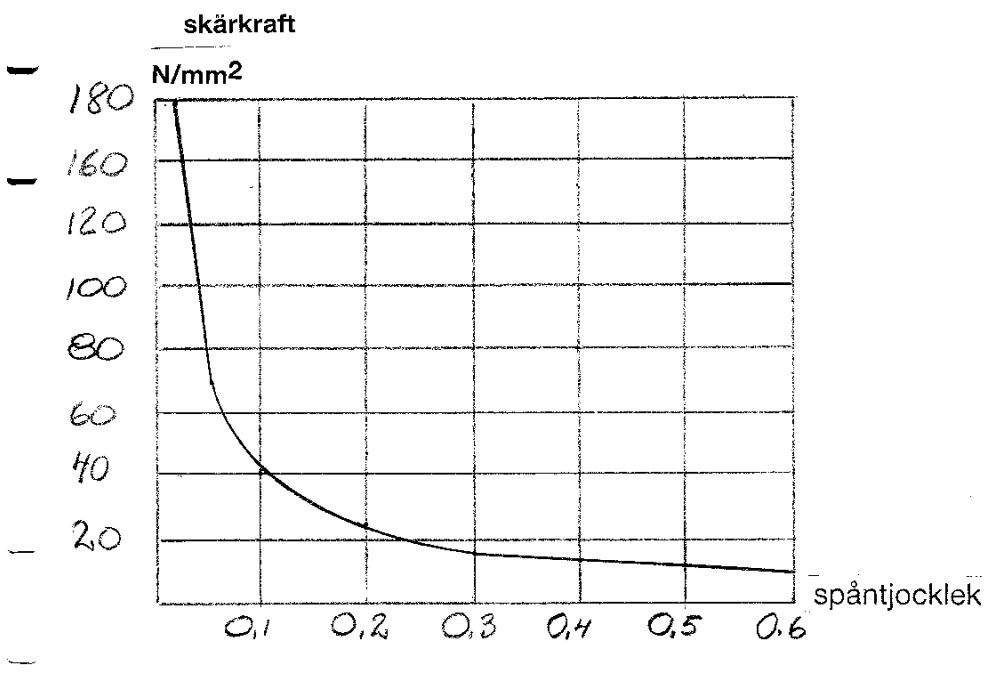
medelspåntjocklek Med mindre spåntjocklek ökar förslitning och skärkraft väsentligt.

Avverkningen sker nu genom nötning och ger damm istället för spån med samtidig

komprimering av materialytan. Ökat yttryck ger ökad friktion med ökad uppvärmning

av material och verktygsegg. Ämnen i träet kan förgasas vid dessa temperaturer.

Träytan kan bli så varm att den förkolnar.



ENERGI OCH SPÅNBILDANDE FORMGIVNING

Med tunnare spåna ökar den specifika skärkraften.

Energiförbrukningen ökar vid träbearbetning till det

dubbla om spåntjockleken minskar

från 0.1 - 0.05 mm

samtidigt slits verktygseggens fortare vilket också ökar energiförbrukningen.

Spåntjockleken 0,04 mm återkommer vid metallbearbetning. Det är troligen skärpan i verktygseggens som avgör den gräns för spåntjockleken. Snabbstål ger bättre möjlighet till en tunn skarp egg då det är segare än hårdmetall. Vid sliten verktygsegg förskjutes gränsen för hur tunn spån som kan tagas uppåt och förslitningsförloppet accelererar.

Damm mängd och tunnaste spåna beror också på hårdhet, fiberlängd, fukthalt och vid skivmaterial som spån eller träfiberskiva på sammansättningen. Vibration och fjädring i material ökar dammalstringen. Sambandet mellan antal skäreppor och ytjämnheten kan sättas ur spel av material och maskinegenskaper mm .

ex 1 vid MDF-bearbetning i NC-fräs minskades varvtalet från 18 000 r/min till 8 000 r/min Ytan blev betydligt bättre trots lägre skärfrekvens . El-effektbehov för bearbetning minskar med ökad spåntjocklek som ger minskad mängd damm

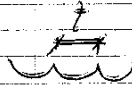
D = _____ z = _____ s = _____ h = _____ n = _____

medelspantjocklek

$$\delta = \frac{s \times 1000}{n \times z} \times \sqrt{\frac{h}{D}}$$

periferihastighet = skärhastighet

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} =$$

kutterstaglängd 

$$t = \frac{s}{n \times z} =$$

profilhöjd 

$$\Delta = \frac{t^2}{4D}$$

OBILANS/VIBRATION $F = 39,5 \times m \times n^2$

FYTJÄMNHET KUTTRAR Grundregel 1 skär per 10 m matning vid kutter n= 6000r/min

Bearbetning- nyvia - irasa

Spantjockleken beror av

s= mätningshastigheten (speed)

n= verktygets varvtal

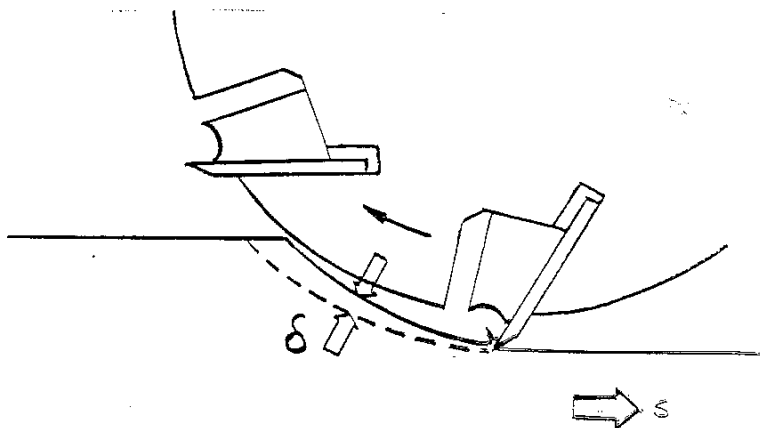
z= antal skär

h= skärdjup

D= verktygsdiameter

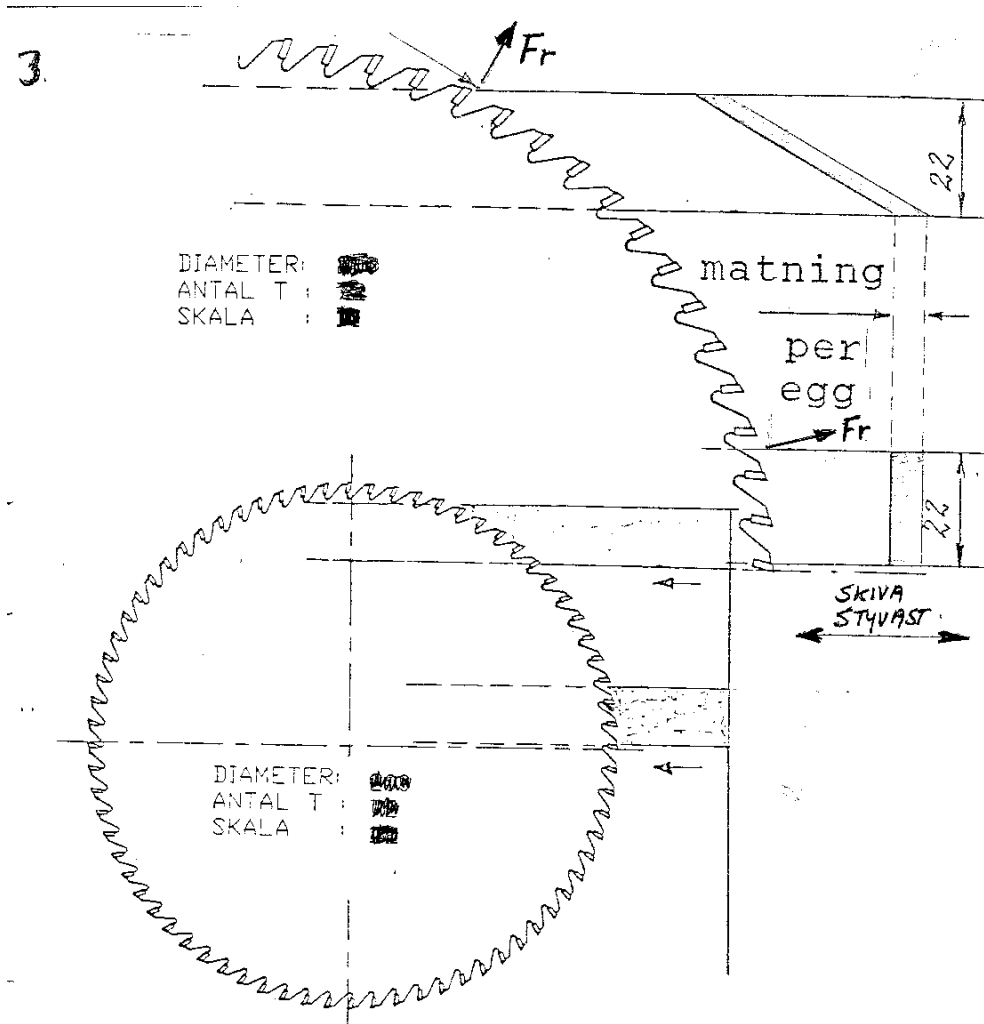
medelspantjockleken δ beräknas

$$\delta = \frac{s \times 1000}{n \times z} \times \sqrt{\frac{h}{D}}$$



SÅGNING

Vid skärbete där risk bedöms för urflisning i tangentiell riktning väljes vanligt men ibland felaktigt sågblad med fler tänder. Man stöter istället på att ett för litet skärbete/egg ökar den radiella skärkraften (trycker) ger urflisning i radiell riktning. Ett för stort antal tänder = för litet skärbete per tand och med för stor skärhastighet ökar värmeutvecklingen vilket påverkar sågbladets planhet och därmed snittresultatet. Vid bearbetning väljes spåntjockleken så stor som möjligt, vilket kan ske genom minskat eggantal, ökad matningshastighet minskat verktygsvarvtal.



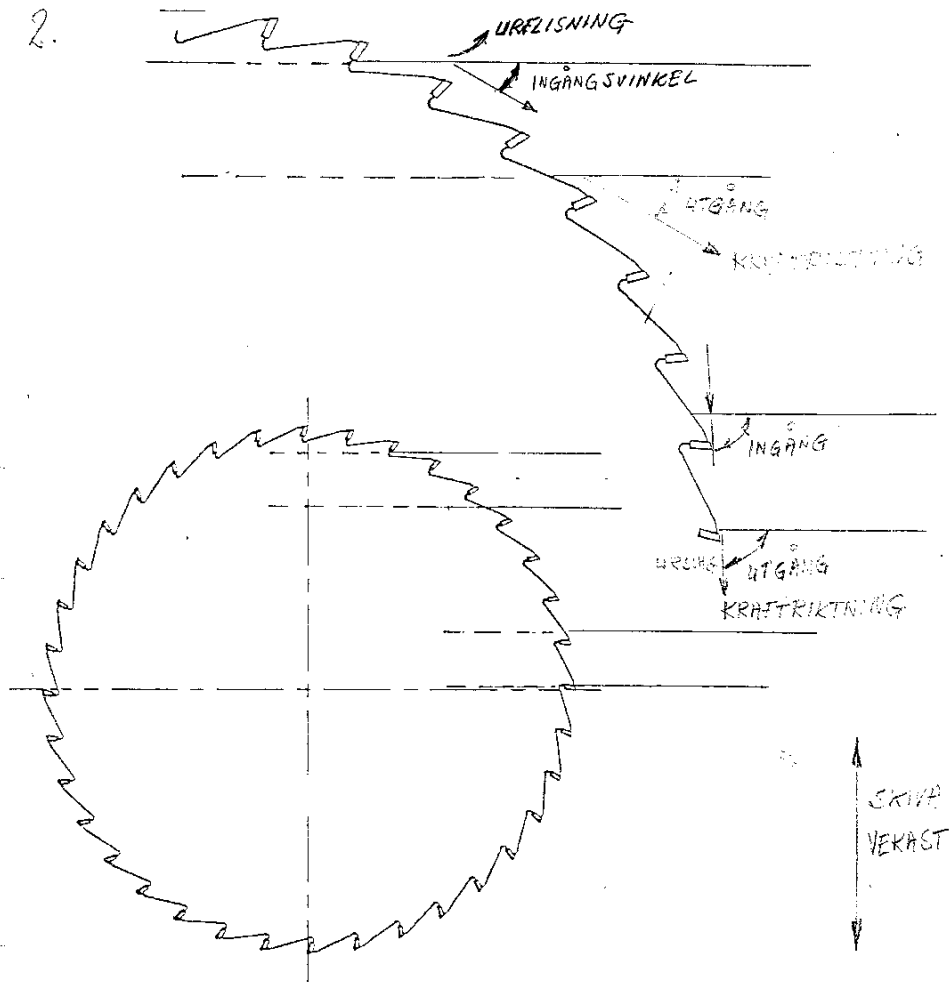
Vid bearbetning med för liten spåntjocklek (under 0,04 mm) sker bearbetning endast genom nötning.

Skärkraften F_r i radiell riktning blir då stor och kan ge urslagningar.

Effektbehovet för bearbetning blir stort och verktygets ståndtid kort

Handwritten signature

2.



Endast en tand i ingrepp ger stor växelskärkraft med vibration och buller särskilt om största kraft går i materialets vekaste riktning

Med stor utgångsvinkel finns risk för urslagning.

Med för liten ingångsvinkel finns risk för urflisning

Med rätt ingångsvinkel och flera tänder i ingrepp kan varvtal minskas eller matningshastighet ökas för att inte spåntjockleken skall bli för liten och därmed ståndtid minska o effektbehov öka

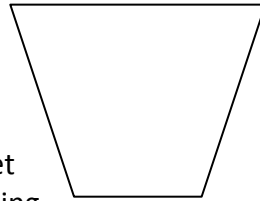
Handwritten signature

För ökad utnyttjandegrad av kapitalet i maskinlinjer kan en låg skärhastighet användas i början av ett utslitningsförlopp och när verktygen inte längre gör ett bra skärbete ökas hastigheten för att slå eller/och nöta bort den arbetsmån som finns. Ekonomin för skäret blir sämre men kapital- och ställtidskostnader utnyttjas bra och när dessa betyder mest för kostnaden erhålles så den bästa totalekonomi

SKÄRDATA OCH SNITTKVALITÉT (justersågning av kant)

Matningen per tand ger tillsammans med sidosläppningen på tanden en viss teoretisk profilhöjd eller ytjämnhet för snittytan. Teoretisk ytjämnhet liksom praktiskt resultat förutsätter att tänderna ligger i samma rotationsplan d v s är tillverkat med god precision. Det som beräknas är profilhöjden. Kanten bearbetas i praktiken av tandens sneda del dvs varje genomfört skär beskriver en cirkel med tandsidans form.

FIG snittprofil = tandform



Exempel

För att belysa den rel jämna yta som bildas i snittet väljes ett sågblad med rel få tänder för en beräkning.

DATA:

Sågbladsdiameter 300 mm

Varvtalet $n = 3000$ r/min tandantal $z = 30$ matn matning $S = 12$ m/min

Resultat . Kantjämnhet -Teoretisk profilhöjd 0,003 mm.

Sågblad med denna rundgångsnoggrannhet finns inte. Det behövs endast en obetydlig miss i rengöringen av spännflänsar mm för att sågbladet skall ge en pendelrörelse med avsevärt större mått. Spåntjockleken för det egentliga sågningsarbetet är samtidigt ca 0.13 mm. Förutsättningen för beräkningen är att sågbladets läge i materialet ger 90° angreppsvinkel mot skivans plan se fig ovan

Bakskärsdamm

Bakskäret, - tändernas andra passage av skivkanten släpar diagonalt över det tidigare snittet utan att påverka ytjämnheten men ger mycket findamm :

Profilhöjden var ju endast 0,003 mm. 1/10 av minsta spåntjocklek. Tänderna river nu av ungefär hälften av det sågmönster som bildades vid första passagen.

Endast nötning sker men det ökar effektbehovet och ger mycket damm .

Vid sågning alstras den största mängden fint damm vid sågbladets andra passage av arbetsstycket.



Dammängden kan beräknas enligt följande: Profilhöjden efter huvudsnittet blev 0,003 mm med antal tänder= ... varvtal..... och matningshastighet....

Med data enligt ovan sågas 16 mm tjockt material med matningshastigheten 12 m/senligt skärdata ovan blir bakskärets avverkning $0,0048\text{mg/s} = 4,8\text{mg/s}$ för en snittyta.

Sågbladet ger 2 snittytor = $9,6\text{mg/s}$

Det ger dammpartiklar mindre än $0,003\text{mm} = 3$ my-meter dvs enbart respirabelt damm. Partiklar kan dock ryckas loss i sina limningsgränser och blir då större men det blir då också dammängden.

Parallellfel i matningsriktningen ökar bakskärets damm och ökar bullernivån.

Sågblad med växeltanform ger mer damm och högre bullernivå.

SNITTBREDDNING = damm

I industrin räknar man med att snittet blir 0,1 mm bredare än tandbredden på ett sågblad. Någon undersökning som belägger siffran relaterad till bestämda driftsbetingelser och skärdata är inte känd.

Med tandform som ger balanserade skärkrafter och ett sågblad tillverkat med god precision kanske breddningen blir mindre. Men man använder ofta växeltdandform.

FAKTORER SOM PÅVERKAR DAMMALSTRING - SNITTRESULTAT - BULLER VID SÅGNING

Tandgeometrin ger sidokrafter som försämrar snittresultat och ökar damm mängden. Sågbladets tillverkningsstolerans ger avvikelser i tändernas rotationsplan som ger ett bidrag till dammbildningen.

Vibrationssvängningar i sågbladet breddar sågspåret.

egna resonanssvängningar

svängningar pga maskinvibrationer

svängningar pga tandform som inte ger balanserade sidoskärkrafter. (samtliga ökar stambladsbullret)

För litet skärbete per tand ger uppvärmning som ändrar stambladsgemetrin.

Parallellfel i matningsriktningen.

Breddningen pga uppvärmning kan bli så stor att det också medverkar till återkastrese rapport Cirkelklyvsåg Träteknik

Verktygen är betydande fläktar som sprider damm

Spridningen av damm sker genom verktygets blås- och kastförmåga som ökar med

ökad verktygshastigheten. Med fel formgivning på spånhuvar ökar spridningen

Ett öppet verktyg med stora 'skovlar' ökar blåsförmågan.

Verktygets förmåga att hålla kvar och återta partiklar från omgivningen är också ett exempel på fläktegenskaper. Undertrycket vid verktygscentrum kan vara så stort att partiklar på väg in i spånkanal kan sugas in mot centrum av verktyget. Utsugets luftflöde är verkningslöst men egenluftflödet kan styras och regleras med rätt formgivning av spånhuven.

En väsentlig del av den luft som passerar spånhuven medför ej spån eller damm

Om den kommer in vid centrum av verktyget där det råder undertryck

Verktygets luftflöde –fläktkraft överträffar då utsugningssystemet och flödet kan vara större än utsugningssystemet har kapacitet till. Överskottet av ren luft träffar bearbetningsstället och blåser ut stoft i lokalen.

Andra faktorer som medverkar till försvårad infångning

Vid medfräsningsoperationer är det svårare att fånga in det spån och damm som blåses -kastats längs materialytan. Luften kommer inte in bakom spånen.

Elektrostatiska laddningar på slipband kan ge större krafter sugkraften och/eller arbetsstyckets utformning försvårar utsugningen.

Luftrörelser pga t ex roterande maskindelar eller förflyttning av arbetsstycken medverkar till försvårad infångning och spridning av damm.

Damm bemängt material renblåses med tryckluft som sprides i lokalen tillsammans med mycket högt buller från blåsmunstycket.

.