

Handleiding Kartelen: Een Duidelijke Uitleg

Deze handleiding helpt u stap voor stap met het aanbrengen van een kartelpatroon op metalen werkstukken met een draaibank.

Wat is Kartelen?

Kartelen is een techniek om een patroon (meestal voor grip of sier) aan te brengen op een rond werkstuk. Er zijn twee hoofdmethodes:

1. **Kartelen door Drukken (Vormen):** Hierbij worden rollen tegen het metaal **gedrukt**, waardoor het materiaal koud vervormd wordt. De diameter van het werkstuk wordt hierbij iets groter. Dit is de meest gangbare methode.
2. **Kartelen door Frezen (Snijden):** Hierbij wordt materiaal met speciale rollen **weggesneden**, vergelijkbaar met frezen. Dit geeft vaak een strakker resultaat en werkt beter op harde of taaie materialen.

Belangrijke Begrippen (De Basis voor Succes)

Voordat u begint, is het cruciaal om deze vier concepten te begrijpen:

- **Voordraai Diameter:** Dit is de **exacte startdiameter** van uw werkstuk voordat u gaat kartelen. Deze maat is extreem belangrijk. De omtrek van uw werkstuk moet namelijk precies 'passen' op het patroon van uw kartelrol. Een kleine afwijking hierin leidt tot een slordig, overlappend patroon. Deze diameter moet u dus zeer nauwkeurig (binnen $\pm 0,025$ mm) voordraaien.
- **Steek:** Dit is de afstand tussen de tandjes op de kartelrol. Deze waarde bepaalt hoe grof of fijn uw kartelpatroon wordt.
- **Karteldiepte:** De diepte van het patroon is altijd de helft van de steek.
 - *Voorbeeld:* Bij een steek van 1,0 mm, stelt u de beitel 0,5 mm dieper in nadat deze het werkstuk raakt.
- **Smering en Koeling:** Dit is **essentieel** en niet optioneel. Gebruik continu en royaal koelsmeermiddel. Het voorkomt oververhitting, zorgt voor een mooier patroon en spoelt metaaldeeltjes weg die de rollen kunnen blokkeren.

Methode 1: Kartelen door Drukken (Vormen)

Dit is de meest gebruikte methode voor het aanbrengen van een kartel.

1. Voorbereiding

- **Bereken de Voordraai Diameter:** Bepaal op basis van de formules onderaan dit document de gewenste voordraai diameter. *(De vuistregel is dat de diameter toeneemt met 30-40% van de steek).*
- **Draai het Werkstuk:** Draai het werkstuk zeer nauwkeurig op de berekende voordraai diameter. Zorg voor een glad oppervlak.
- **Controleer de Kartelrollen:** Zorg dat de rollen in de houder schoon zijn, soepel kunnen draaien, maar niet te veel speling hebben.

2. Instellen op de Draaibank

- **1 rol:** Plaats de houder zo dat het kartelrol **exact op de hartlijn** (centerhoogte) van het werkstuk staat.
- **2 rollen:** Plaats de houder zo dat de twee rollen **symmetrisch om de hartlijn** klemmen. De meeste houders voor ruitkartels zijn zelfcenterend.

3. Uitvoering

1. **Toerental:** Stel de draaibank in op het juiste toerental, raadpleeg hiervoor de vormsnelheidstabel.
2. **Smeren:** Breng royaal koelsmeermiddel aan op het werkstuk.
3. **De Aanzet:** Start de draaibank. Duw de kartelrollen **snel en vastberaden** in het werkstuk tot de gewenste diepte (ongeveer 0,5 x de steek). Aarzel niet, want een langzame aanzet geeft een lelijk patroon.
4. **Langsvoeding:** Schakel direct de automatische langsvoeding in. Laat het gereedschap over de gewenste lengte bewegen. **Blijf continu smeren!**
5. **Terugtrekken:** Aan het einde van de pass, trek de kartelhouder terug van het werkstuk en zet de voeding en de draaibank uit.
6. **Controle:** Inspecteer het resultaat. Indien nodig, kunt u een tweede pass maken. Zorg er dan voor dat de rollen **exact in de bestaande groeven** vallen voordat u opnieuw druk zet.

Methode 2: Kartelen door Frezen (Snijden)

Deze methode gebruikt speciale freeskartel-houders voor een zeer zuiver resultaat, vooral op lastiger te vervormen materialen zoals RVS of kunststof.

1. Voorbereiding en Instellen

- **Monteer de Rollen:** Plaats de freesrollen in de houder zoals aangegeven in de handleiding van de houder. Gebruik wat hittebestendig vet. Zorg dat ze soepel kunnen draaien.
- **Plaats de Houder:** Stel de houder af op de **exacte hartlijn** van de draaibank.
- **Zet de Kop Vast:** Stel de kop van de houder in (voor rechte of schuine kartels) en zet deze goed vast met de stelschroeven.
- **Centreren (voor ruitkartels):** Zorg dat beide rollen het werkstuk exact tegelijk raken. Dit doet u door de klauwplaat met de hand te draaien en de houder af te stellen tot beide rollen contact maken. Zet daarna de kop definitief vast.

2. Uitvoering

Het proces is grotendeels gelijk aan drukkartelen, met als belangrijkste verschil dat dit ontworpen is voor **één enkele pass**.

1. **Lage Snelheid en Smeren:** Stel de draaibank in op het juiste toerental, raadpleeg hiervoor de snijsnelheidstabel en gebruik royaal koelsmeermiddel.
2. **De Aanzet:** Beweeg de houder naar het werkstuk. De snijdiepte is 0,5 x de steek.
3. **Langsvoeding:** Schakel de automatische langsvoeding in en beweeg over de gewenste lengte. **Blijf smeren** ook om de spanen weg te spoelen.

4. **Terugtrekken:** Trek aan het einde de houder terug van het werkstuk. Het resultaat zou na één keer goed moeten zijn.

Algemene Tips voor een Perfect Resultaat

- **Controleer de Rollen:** Zorg altijd dat de rollen soepel draaien en niet versleten zijn. Een versleten rol geeft een slecht resultaat.
- **Stijfheid is Cruciaal:** Span uw werkstuk en gereedschap zo stabiel mogelijk in. Gebruik een meedraaiend center in de losse kop voor extra ondersteuning, zeker bij langere werkstukken.
- **Nauwkeurigheid:** De voordraai diameter is de sleutel tot succes. Meet deze liever twee keer.
- **Materiaalkeuze:** Niet elk materiaal laat zich even goed 'drukken'. RVS, kunststof en koper zijn voorbeelden die vaak een beter resultaat geven met 'frezen'.
- **Testen:** De aanbevolen snelheden en voedingen (zoals in de tabellen van de originele handleiding) zijn een richtlijn. De beste resultaten bereikt u vaak door even te testen op een proefstukje.

Formule voor de Perfecte Karteldiameter: Een Duidelijke Uitleg

Het Doel: Waarom deze formule?

Om een strakke, zuivere kartel te krijgen, moet de omtrek van uw werkstuk een **exact veelvoud** zijn van de "steek" (de afstand tussen de tandjes) van uw kartelwiel. Als dit niet zo is, zal het patroon aan het einde van een omwenteling niet perfect aansluiten en krijgt u een lelijke, "dubbele" kartel.

Met deze berekening past u uw startdiameter een heel klein beetje aan, zodat het patroon perfect uitkomt.

De Eenvoudige Stappenmethode

Gebruik dit stappenplan met uw voorbeeld: **streefdiameter (D) = 40 mm** en **steek (S) = 1 mm**.

Stap 1: Bereken de omtrek van uw streefdiameter

Bereken de omtrek die u eigenlijk zou willen hebben.

- **Formule:** Omtrek = Diameter $\times$ 3,14
- **Voorbeeld:** 40 mm $\times$ 3,14 = 125,6 mm

Stap 2: Bereken hoeveel tandjes hierop passen

Deel de omtrek door de steek van uw kartelwiel. Het getal dat u nu krijgt, is het aantal tandjes dat "bijna" op uw werkstuk past.

- **Formule:** Aantal tandjes = Omtrek / Steek
- **Voorbeeld:** 125,6 mm / 1 mm = 125,6 tandjes

Stap 3: Rond af naar het dichtstbijzijnde hele getal

U kunt geen 125,6 tandjes hebben. Kies daarom het dichtstbijzijnde hele getal. Dit wordt uw doel.

- *Voorbeeld:* 125,6 ronden we af naar **126** hele tandjes.

Stap 4: Bereken de perfecte omtrek

Vermenigvuldig het hele aantal tandjes (uit stap 3) met de steek. Dit is de nieuwe, ideale omtrek voor een perfecte kartel.

- *Formule:* Ideale Omtrek = Heel aantal tandjes $\times$ Steek
- *Voorbeeld:* $126 \times 1 \text{ mm} = 126 \text{ mm}$

Stap 5: Bereken uw definitieve startdiameter

Deel de perfecte omtrek door 3,14 om de uiteindelijke, ideale diameter te vinden waarop u het materiaal moet voordraaien.

- *Formule:* Definitieve Diameter = Ideale Omtrek / 3,14
- *Voorbeeld:* $126 \text{ mm} / 3,14 = \text{**}40,13 \text{ mm**}$

Conclusie: Om met een steek van 1 mm een perfecte kartel op een as van circa 40 mm te krijgen, moet u de as voordraaien op **Ø 40,13 mm**.

Samengevat in een Formule

Als u liever één formule gebruikt, ziet die er als volgt uit:

$D_{\text{definitief}} = \pi(\text{round}(SD_{\text{streef}} \times \pi)) \times S$

Waar:

- $D_{\text{definitief}}$ = De uiteindelijke diameter waarop u moet draaien.
- SD_{streef} = De diameter die u oorspronkelijk wilde hebben (bv. 40 mm).
- S = De steek van uw kartelwiel (bv. 1 mm).
- π = Pi (ongeveer 3,14).
- $\text{round}()$ = Afronden naar het dichtstbijzijnde hele getal.

Let op dat bij drukrollen de buitendiameter 30-40% van de steek groter wordt dan de startdiameter.