

## Theoretische Onderbouwing: Blok 2 (Week 11-20) - Vaktheorie Metaalbewerking

### 1. Vervormingstechnieken: Hoekbuigmachine & Warmbuigen

Bij het buigen van metaal overschrijden we bewust de vloeigrens van het materiaal om een permanente vormverandering te realiseren, zonder de treksterkte te breken.

- **Hoekbuigmachine (Koudbuigen):** Wordt gebruikt voor dunnere strips en profielen. Bij het buigen rekt het materiaal aan de buitenzijde (trekzone) en stuikt het aan de binnenzijde (drukzone). In het midden bevindt zich de **neutrale lijn**, die niet van lengte verandert. Met deze lijn reken je de uitslagen (strek lengte) uit.
- **Warmbuigen m.b.v. een mal:** Dikke materialen of complexe radiussen worden eerst kersrood gestookt (ca. 800°C - 900°C) met een autogeenbrander. Door de hitte daalt de vloeigrens drastisch, waardoor het materiaal met minimale kracht exact in of om een buigmal gevormd kan worden. Dit voorkomt scheurvorming in de trekzone.

### 2. Herstel- en Afwerkingstechnieken: Richten, Strekken & Afbramen

- **Richten en strekken:** Door lasvervorming of mechanische belasting kunnen constructiedelen kromtrekken. Richten gebeurt koud (met een richtpers of hamer op een aambeeld) of warm (vlamrichten). Bij vlamrichten warm je lokaal een 'krimp wiel' of 'krimp spie' op; bij afkoeling trekt het materiaal zichzelf weer recht.
- **Werkinstructie afbramen & Werkinstructie slijpen:** Afbramen is het verwijderen van scherpe opstaande randen (bramen) die ontstaan na het zagen, boren of knippen. Slijpen wordt ingezet voor lasvoorbereiding of cosmetische afwerking.
  - *Instructie:* Gebruik een haakse slijper met lamellenschijf (voor afwerking) of afbraamschijf (voor grof materiaal). Slijp altijd onder een hoek van 15° tot 30° ten opzichte van het werkstuk. Draag een ruimzittende veiligheidsbril of gelaatsscherm en zorg dat de vonkenstroom van je lichaam en brandbare materialen af is gericht.

### 3. Verbindingsstechnieken: Schroefdraad & MAG-lassen

- **Schroefdraad tappen en snijden (Handmatig):** Handmatig binnendraad tappen gebeurt met een driedelige handtapset (voortap, middentap, natap) in een wringijzer. Buitendraad snijden gebeurt met een snijplaat in een snijplaathouder. Draai na elke halve slag een kwartslag terug om de spaan te breken. Gebruik altijd snijolie om vreten te voorkomen.
- **MAG-lassen (Proces 135):** In blok 2 verschuift de focus naar geavanceerdere lasposities en dunnere plaatdiktes. De parameters (draadsnelheid en lasspanning) moeten nauwkeuriger op elkaar worden afgestemd om lasspatten

te minimaliseren en een stabiele kortsluitboog (short-arc) of sproei-boog (spray-arc) te garanderen.

#### 4. Conventioneel Verspanen: Draaimachine (Draaibank)

Op de draaimachine voert het werkstuk de hoofdbeweging (rotatie) uit en het gereedschap (de draaibeitel) de voedingsbeweging.

- **Cilindrisch draaien uitwendig (Langsdraaien):** Het op maat draaien van de buitendiameter van een rondstaf. De beitel beweegt parallel aan de as van het werkstuk.
- **Boren met de draaimachine:** De boor roteert niet, maar zit gemonteerd in de losse kop van de draaimachine. Door aan het handwiel van de losse kop te draaien, druk je de boor axiaal in het draaiende werkstuk.
- **Schroefdraad tappen en snijden met de draaimachine:**
  - *Tappen:* De handtap wordt in een boorkop in de losse kop geplaatst. De machine draait op een zeer laag toerental (of handmatig aan de klauwplaat), waarbij de losse kop soepel meebeweegt om de spoed te volgen.
  - *Snijden:* Gebeurt met een draadsnijbeitel (profielbeitel van 60° voor metrische draad). De voeding van de draaimachine moet via de leispil exact gekoppeld worden aan de spoed van de draad.

#### 5. Conventioneel Verspanen: Freesmethoden & Gereedschap

Op de freesmachine voert het gereedschap (de frees) de hoofdbeweging uit en het werkstuk de voedingsbeweging.

- **Bevestigen vingerfrees Weldon:** Een Weldon-houder heeft een klembout aan de zijkant. De vingerfrees heeft een platte kant (Weldon-vlak) op de schacht. De frees wordt in de houder geschoven en de bout wordt stevig aangedraaid op het vlak. Dit zorgt voor een 100% slipvrije mechanische opsluiting, cruciaal tegen axiaal axiale krachten die de frees eruit willen trekken.
- **Freesmethoden:**
  - **Tegenlopend frezen:** De frees draait tegen de voedingsrichting van het werkstuk in. De spaan begint bij dikte nul en wordt dikker. Dit geeft meer wrijving en slijtage, maar is veilig op oudere, conventionele machines met speling op de spullen.
  - **Meelopend frezen:** De frees draait in dezelfde richting als de voeding. De spaan begint maximaal en eindigt op nul. Dit geeft een veel mooiere oppervlaktekwaliteit en minder warmteontwikkeling, maar mag *alleen* op

spelingsvrije of CNC-machines worden toegepast omdat de frees anders het werkstuk in kan trekken.