

8. Vaktheorie: Lasaanduidingen & Opdrachten WTB 2 (ISO 2553)## 8.1 Het Systematische Lassymbool

Om een constructie exact volgens de ontwerpeisen af te lassen, maakt een constructiewerker gebruik van de symbolische weergave van lassen op de werktekening. Een compleet lassymbool bestaat altijd uit de volgende vaste basisonderdelen:

(2) ----- <- Referentielijn (Doorgetrokken)

/==== (3) - - - - - <- Identificatielijn (Streeplijn)

/

(1) Pijllijn

1. De Pijllijn (1): De pijl wijst direct naar de naad of het vlak waar de lasverbinding moet komen (de pijlzijde).

2. De Referentielijn (2): De doorgetrokken horizontale lijn waarop het basissymbool (bijv. een driehoek voor een hoeklas of een V-vorm voor een V-las) geplaatst wordt.

3. De Identificatielijn / Streeplijn (3): Een onderbroken lijn die parallel aan de referentielijn loopt. Deze lijn bepaalt aan welke kant van de naad de las fysiek gelegd moet worden:

* Staat het lassymbool op de doorgetrokken lijn? Dan las je aan de pijlzijde (de kant waar de pijl direct naar wijst).

* Staat het lassymbool op de streeplijn? Dan las je aan de tegenpijzijde (de achterkant van de verbinding).

4. De Staart (Vork): Een open splitsing (> of ⇨) aan het einde van de referentielijn. Hierin worden aanvullende procesinformatie genoteerd, zoals het ISO-lasprocesnummer (bijv. 135 = MAG, 141 = TIG, 111 = BMBE) en het kwaliteitsniveau (bijv. ISO 5817-C).

8.2 Uitwerking van de Opdrachten Lasaanduidingen WTB 2

Binnen de Gilde-opdrachtenreeks van WTB 2 voer je specifieke analyses uit om lassymbolen te vertalen naar machine-instellingen in de praktijkwerkplaats.

Opdracht WTB 2.1: Bepalen van de Laszijde bij Symmetrische Platen

* Vraagstelling: Hoe interpreteer je een lassymbool dat op de streeplijn staat bij een T-splitsing?

* Uitwerking: Wanneer de driehoek (hoeklas) op de streeplijn staat getekend, mag je de las niet aan de zijde van de pijl leggen. Je moet de las aan de blinde achterzijde van de staande strip leggen. Dit dwingt je om het werkstuk tijdens het hechten correct te positioneren, omdat de lasverbinding anders constructief verkeerd om zit.

Opdracht WTB 2.2: Vertalen van de Lasafmetingen (a-hoogte vs. z-maat)

* Vraagstelling: Wat is het praktijkverschil tussen de aanduiding a5 en z7 vóór een hoeklas-driehoek?

* Uitwerking:

* De letter a staat voor de keeldoorsnede (de kortste afstand van de laswortel tot de buitenzijde van de las). Bij a5 stel je de lasnaadmeter in op exact 5,0 mm.

* De letter z staat voor de beenlengte (de hoogte/breedte van de lasrups die op de plaat rust).

* Formule: $z = a \times \sqrt{2} \approx a \times 1,4$. Een las van a5 heeft dus een beenlengte van $5 \times 1,4 = 7,0$ mm (z7). Bij deze opdracht bewijs je dat je beide meetsystemen kunt hanteren met de lasmal.

Opdracht WTB 2.3: De Kettinglas (Intermitterende hoeklas) ontcijferen

* Vraagstelling: Verklaar de lasaanduiding: a4 / 5 x 40 (100).

* Uitwerking: Dit is een onderbroken hoeklas (kettinglas) die als volgt in de praktijk wordt uitgevoerd:

* a4: De lasdikte (keeldoorsnede) moet exact 4,0 mm bedragen.

* 5: Er moeten in totaal exact 5 losse lasrupsen worden gelegd.

* 40: Elke losse lasrups moet exact een lengte van 40 mm hebben.

* (100): De h-op-h afstand (hart-op-hart) tussen de opeenvolgende lassen bedraagt exact 100 mm. De netto tussenruimte tussen de lassen is dus $100 - 40 = 60$ mm.

Opdracht WTB 2.4: De Lasaanduiding voor een Dubbele V-las (X-las)

* Vraagstelling: Welke laskantvoorbereiding en lasvolgorde is vereist bij een symmetrisch X-lasymbool op een 12 mm dikke plaat?

* Uitwerking: Het symbool toont een X-vorm (twee V-vormen tegen elkaar). Dit betekent dat beide platen aan de voor- én achterzijde onder een hoek van 30° (totale openingshoek 60°) moeten worden afgeschuind. Om krimpvervorming (het banaan-effect) tegen te gaan, schrijft de theorie voor dat je om en om moet lassen: eerst de grondnaad aan zijde 1, daarna de slak wegslijpen, de grondnaad aan zijde 2 lassen, en vervolgens de vullagen symmetrisch afwisselen.

8.3 Praktijkberekening Lasaanduidingen & Lasvolume (Vakrekenen)

In Blok 4 moet je op basis van de lasaanduidingen op de WTB 2-tekening kunnen uitrekenen hoeveel gram lasdraad er nodig is voor een constructie. Dit is essentieel voor de calculatie in het leerbedrijf.

🧮 Rekenopdracht: Draadverbruik berekenen voor een Hoekkleem/Vuurkorf frame

Op een samenstellingstekening staat een hoeklas voorgeschreven met de aanduiding a4. De totale lengte van de lasverbinding over de hele constructie bedraagt 2 meter (2000 mm). We berekenen het volume van de las en het benodigde gewicht aan SG2 lasdraad.

* Stap 1: Bereken het oppervlak (A) van de lasdoorsnede in mm^2 :

Een hoeklas wordt theoretisch berekend als een gelijkbenige, rechthoekige driehoek.

* Formule beenlengte: $z = a \times 1,414 = 4 \times 1,414 \approx 5,66$ mm.

* Formule Oppervlak driehoek:

$$A = \frac{z \times z}{2} = \frac{5,66 \times 5,66}{2} = \frac{32}{2} = 16 \text{ mm}^2$$

* Stap 2: Bereken het totale Volume (V) van de lasnaad in mm^3 en dm^3 :

$$V = A \times \text{Lengte} = 16 \text{ mm}^2 \times 2000 \text{ mm} = \mathbf{32.000 \text{ mm}^3}$$

Omrekenen naar dm^3 (delen door 1.000.000): $32.000 / 1.000.000 = \mathbf{0,032 \text{ dm}^3}$.

* Stap 3: Bereken het nettogewicht aan lasdraad (Massa = Volume \times Dichtheid):

* De dichtheid (ρ) van staal/SG2-draad = $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

$$\text{Massa} = 0,032 \text{ dm}^3 \times 7,85 \text{ kg/dm}^3 = 0,2512 \text{ kg} \approx \mathbf{251 \text{ gram}}$$

* Vaktheoretische conclusie voor het magazijn: Voor het aflassen van deze order is netto 251 gram SG2 lasdraad nodig. Rekening houdend met een praktijkverlies van 10% (voor lasspatten en draadresten bij het afknippen van de toortspunt), wordt er exact 276 gram draad gecalculeerd.

8.4 Visuele Keuringslijst Lasaanduidingen (Eindcontrole)

Gebruik deze tabel om te controleren of je praktijkwerk exact overeenkomt met de WTB 2-tekeningeseisen.

| Tekening-symbool | Vereiste praktijkmaat | Meetgereedschap | Status (Akkoord / Herkansen) |

|---|---|---|---|

| a... (Keeldoorsnede) | Moet binnen de norm vallen (bijv. exact 4,0 mm). | Gecertificeerde lasmal | |

| Identificatielij | Las ligt aan de juiste zijde (pijl- of tegenpijlzijde). | Visuele controle | |

| n x l (Intermitterend) | Aantal lassen en lengte kloppen binnen $\pm 2 \text{ mm}$. | Schuifmaat / Liniaal | |

| Cirkel-symbool | Lasnaad loopt 100% ononderbroken rondom het profiel. | 360° visuele controle | |

Eindresultaat Documentatie Blok 4 Compleet

De theoretische verdieping over lassymbolen, referentielijnen, identificatielijnen en de volledige praktische uitwerking van de WTB 2 lasopdrachten inclusief het vakrekenen is hiermee succesvol afgerond conform de onderwijsnormen voor MBO Niveau 2 Metaal (BBL).