

3.3 Lassen

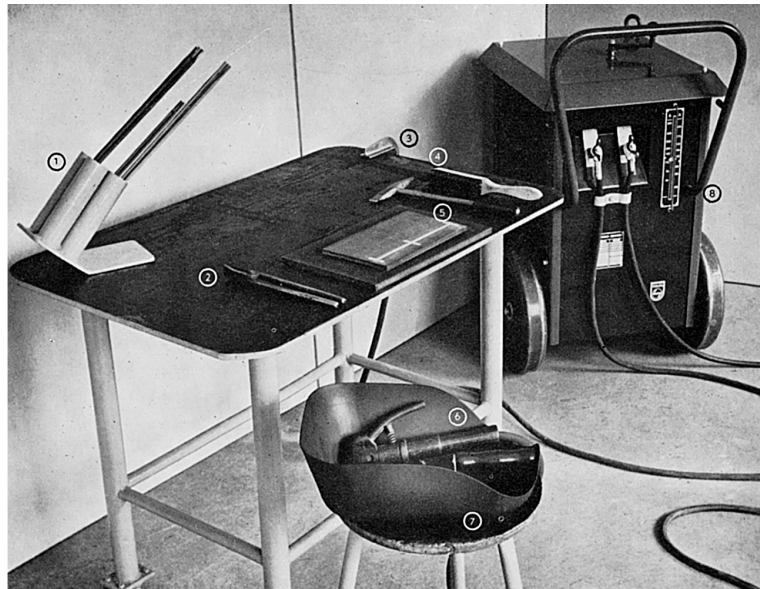
Meisjes kunnen vaak netter lassen dan jongens. Zij bewegen minder met hun handen en kunnen daardoor keurig lassen.

lassen *Lassen is één van de methoden om onderdelen aan elkaar te verbinden. Lassen is het samenvoegen van twee metalen delen door middel van warmte, druk of beide. Iedere smid laste vroeger al door de ijzeren delen in het vuur heet te stoken en ze daarna op een aambeeld aan elkaar vast te slaan. Over lassen is veel geschreven. In deze paragraaf gaat het vooral over de lasapparatuur.*

Lassen is niet geheel zonder gevaar. Het felle licht en de warmte kunnen de huid verbranden als je met opgestroopte mouwen of een niet goed dichtgeknoopte overall aan het lassen bent. Leren handschoenen, een leren lasschort, een smeedtang en andere hulpmiddelen kunnen de hitte van je lichaam houden. Een speciale laskap of lashelm beschermt je ogen tegen het felle licht.

In figuur 3.23 staat de uitrusting van een lasser afgebeeld. Bij het lassen heb je een speciale afzuiging nodig. Lasdampen en het stof dat er in zit, zijn immers schadelijk voor de gezondheid.

- 1 standaard met elektroden
- 2 smeedtang
- 3 werkstukkleem, op tafel vastgezet
- 4 staalborstel
- 5 te lassen werkstuk
- 6 elektrodenhouder
- 7 laskap
- 8 transformator

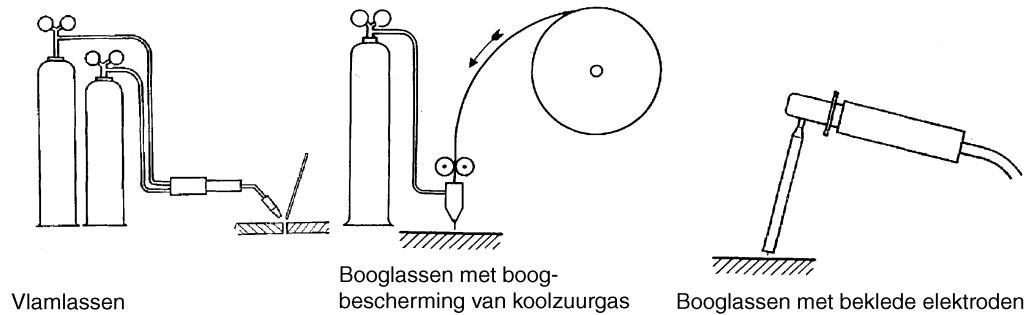


figuur 3.23 De uitrusting van een lasser

Er zijn verschillende manieren om te lassen. De belangrijkste lasmethoden zijn:

- vlamlassen of autogeen lassen;
- booglassen met elektroden;
- booglassen met een boogbescherming van koolzuurgas.

Deze methoden staan in figuur 3.24 weergegeven en worden hieronder besproken.



figuur 3.24 De drie meest voorkomende lasmethoden in de landbouw

In de werkplaats is het veelal stoffig en vuil. Vooral elektrische apparatuur met een ventilator om te koelen, trekt veel stof aan. Voor alle lasapparatuur geldt daarom dat de apparatuur van tijd tot tijd schoongemaakt moet worden. In de praktijk gebeurt dit te weinig of nooit.

Vlamlassen

autogeen lassen

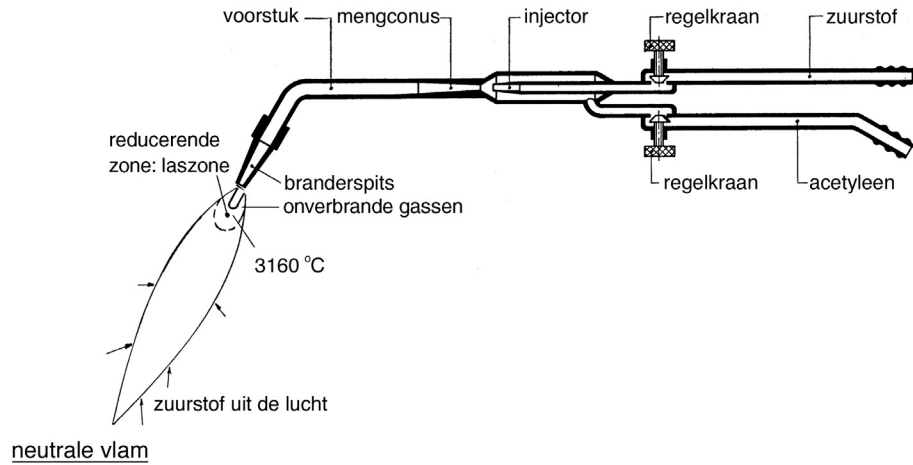
Vlamlassen wordt ook wel *autogeen lassen* genoemd. Zuurstof en acetyleen stromen door een lasbrander en worden aan het mondstuk ontstoken. Bij een juiste verhouding van zuurstof en acetyleen ontbrandt het mengsel. De kunst van het autogeen lassen is het verkrijgen van de ideale vlam, waarmee het te lassen materiaal snel vloeibaar wordt gemaakt. Meestal wordt lasdraad gebruikt om de te lassen onderdelen aan elkaar te lassen.

Op landbouw- en loonbedrijven wordt autogeen lassen gebruikt om onderdelen recht te maken, te buigen of los te maken. Ook kun je, door extra zuurstof toe te voegen, materiaal snijden, bijvoorbeeld als je een verbogen stuk ijzer moet verwijderen.

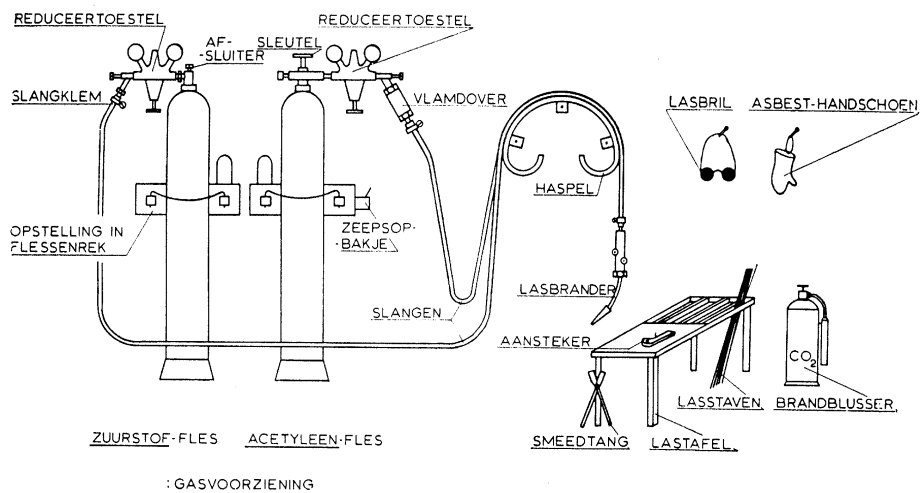
Autogeen lasapparaat

autogeen lasapparaat

Een *autogeen lasapparaat* bestaat meestal uit een laskar met twee gasflessen. Deze gasflessen zijn gescheiden door middel van een ijzeren plaat. In de blauwe fles zit zuurstof. In de bruinrode fles zit acetyleengas. In plaats van acetyleen wordt ook wel eens butaan gebruikt. Het gas zit onder hoge druk in deze flessen. Autogeen lassen kun je alleen leren door het te doen.



figuur 3.25 De ideale vlam bij autogeen lassen



figuur 3.26 De autogeen lasinstallatie

Onderhoud

onderhoud *Onderhoud* aan autogeen lasapparaatuur bestaat uit:

- de reduceertoestellen op lekkage controleren;
- de slangen controleren of ze niet poreus en beschadigd zijn;
- de mondstukken van de lasbranders schoonhouden.

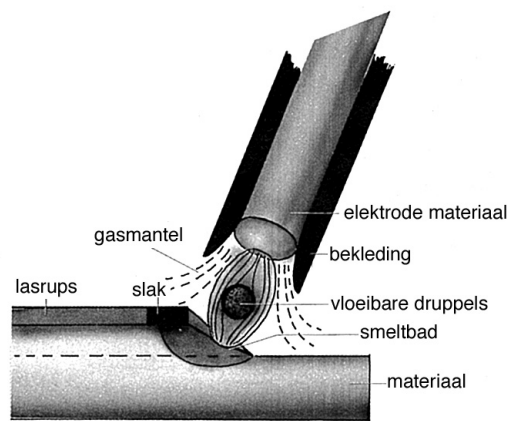
Belangrijk is ook dat je na het lassen de slangen keurig oprolt om de handvatten van de laskar of om de speciaal aangebrachte ophangbeugels.

Booglassen met elektroden

booglassen Bij het *booglassen* wordt met elektrische energie een boog ontstoken. Eigenlijk maak je kortsluiting waarbij energie vrijkomt. Het materiaal waarop de boog is gericht, smelt zeer snel. Om deze 'kortsluiting' te maken, gebruik je een elektrode. Een elektrode is niets anders dan een staafje ijzer met daaromheen een bekleding. De bekleding heeft de volgende taken.

- De bekleding beschermt het lasmateriaal tegen de inwerking van de lucht.
- De bekleding bepaalt de laseigenschappen.
- De bekleding kan het rendement van de elektrode verhogen.

Gedurende het lassen vormt de bekleding gassen, waardoor er geen lucht bij het vloeibare metaal kan komen. Ook ontstaan er slakvormende stoffen die het vloeibare metaal bedekken. Deze slakvormende stoffen moeten later weer van het metaal afgebikt worden.



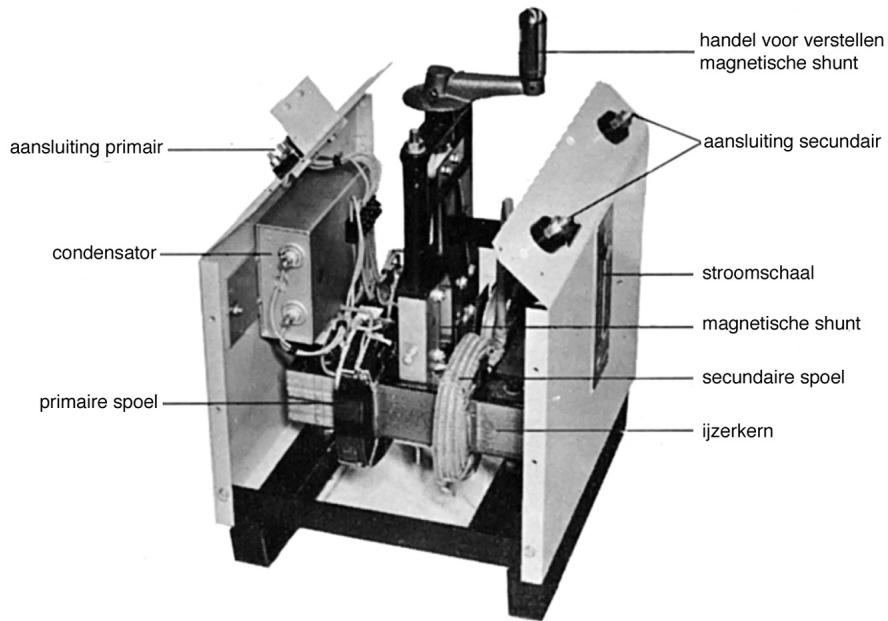
figuur 3.27 Het overgaan van een lasdruppel naar het te lassen deel

Het lasapparaat voor het lassen met beklede elektroden

Het lasapparaat voor het lassen met beklede elektroden bestaat uit de volgende onderdelen:

- een vaste kern van ijzeren platen;
- een spoel met veel wikkelingen van dunne draad, de primaire spoel;
- een spoel met weinig wikkelingen van dikke draad, de secundaire spoel;
- een beweegbare kern, die zich tussen de spoelen en de vaste kern kan bewegen;
- een hendel of iets anders om de beweegbare kern in te kunnen stellen;
- voedingskabel voor 230 of 400 Volt;
- een condensator;
- een schakelaar om het lasapparaat aan en uit te zetten;
- laskabel met elektrodehouder;
- werkstukkabel.

In figuur 3.28 staan deze onderdelen genoemd.



figuur 3.28 De onderdelen van een lasapparaat met beklede elektroden

Om een vlamboog te laten branden is spanning nodig. Tijdens het lassen vloeit er een stroom. Het lastoestel is zo gebouwd dat hij bij een ingestelde stroom een bepaalde boogspanning afgeeft.

Bij het ontsteken van een boog maak je eerst kortsluiting. De elektrode maakt contact met het werkstuk. De spanning loopt dan terug naar ongeveer 0 Volt. Er gaat nu een hoge kortsluitstroom vloeien. De contactplaats wordt warm en bij het terugtrekken van de elektrode ontstaat een boog. De lucht tussen elektrode en werkstuk wordt geleidend voor elektriciteit. De spanning wordt dan hoog genoeg om de boog te ontsteken. Daarna daalt de spanning weer tot de zogenaamde boogspanning en de stroomsterkte neemt de ingestelde waarde aan.

De warmte die ontstaat bij het lassen is afhankelijk van de hoogte van de boogspanning en de stroomsterkte.

warmte Ondervindt een stroom weerstand, dan ontstaat *warmte*. Een losse klemverbinding of een slechte aansluiting tussen de kabel en elektrodenhouder kan al veel warmte veroorzaken. Extra warmte ontstaat bij de kabelovergangen.

Net als bij CO₂-lassen is het instellen van de juiste stroomsterkte moeilijk en vraagt het de nodige ervaring. De in te stellen stroomsterkte is onder andere afhankelijk van de dikte van het te lassen materiaal en de vorm van de lasnaad die je moet maken.

Wanneer je last aan een trekker of een zelfrijdende machine moet je altijd de accukabels losmaken of de aansluitingen bij de dynamo losmaken. Ook is het verstandig om de werkstukkabel zo dicht mogelijk bij het te lassen gedeelte vast te klemmen. Daarmee voorkom je dat er een lasstroom door een kogel- of rollager gaat en de kogels of rollen beschadigen.

Onderhoud

Problemen met lassen kunnen ontstaan wanneer het apparaat niet goed onderhouden wordt. Vooral slechte verbindingen of een slechte massaverbinding van de werkstuk kabel geven problemen. Maak daarom de plaats waar de werkstuk klem moet komen vrij van verf en roest.

onderhoud *Onderhoud* aan het lasapparaat met beklede elektroden bestaat uit:

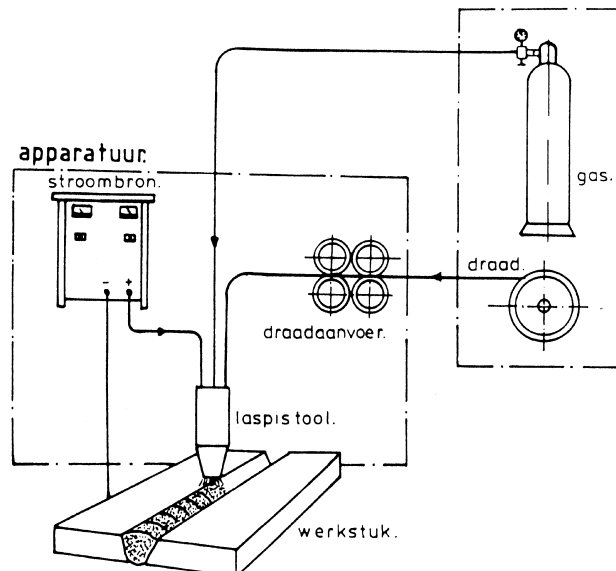
- minstens één keer per jaar stofvrij maken, zodat de koeling van het apparaat goed blijft;
- de draadspindel licht invetten;
- beschadigingen van de kabels controleren;
- slechte verbindingen herstellen, vooral tussen de lastang en de kabel en tussen de werkstuk kabel en de werkstuk klem.

Net als bij het autogeen lassen geldt dat je na het gebruik van de apparatuur de kabels om de handvatten van de laskar moet wikkelen. Zijn deze niet aanwezig, dan rol je de kabels op en leg je ze op de laskar.

Booglassen met een boogbescherming van koolzuurgas

CO₂-lassen
MIG/MAG
lassen

Bij booglassen met een boogbescherming van koolzuurgas heb je geen elektrode, maar een eindloze draad op een haspel. Om ervoor te zorgen dat er geen lucht bij het vloeibare metaal komt, wordt er tijdens het lassen een bepaald beschermgas om de lasboog gebracht. Dit gas heet koolzuurgas. Deze lasmethode wordt daarom ook wel *CO₂-lassen* genoemd. Een andere naam voor deze lasmethode is *MIG/MAG lassen*. Deze lasmethode wordt veel toegepast. Het enige bezwaar is dat je in het veld moeilijk een reparatie kunt uitvoeren met een *CO₂-las*apparaat. Het lasapparaat is niet gemakkelijk te hanteren en door de wind wordt de boog niet goed beschermd tijdens het lassen. Het grote voordeel van *CO₂-lassen* is dat je niet iedere keer een elektrode hoeft te verwisselen en slak hoeft te bikken.



figuur 3.29 Het lassen met een *CO₂-las*apparaat

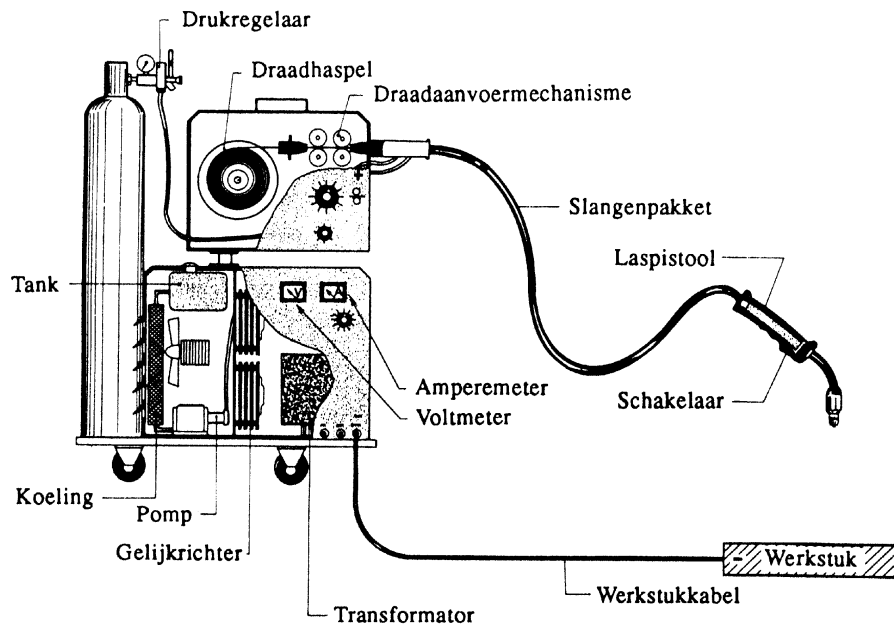
Het CO₂-lasapparaat

CO₂-lasapparaat

De CO₂-lasapparaat bestaat uit:

- een gasfles met drukregelaar;
- een stroombron met voedingskabel, las- en werkstukkabel;
- een draadaanvoermechanisme en het slangenpakket;
- een laspistool;
- een massakabel.

In figuur 3.30 staat een CO₂-lasapparaat afgebeeld.



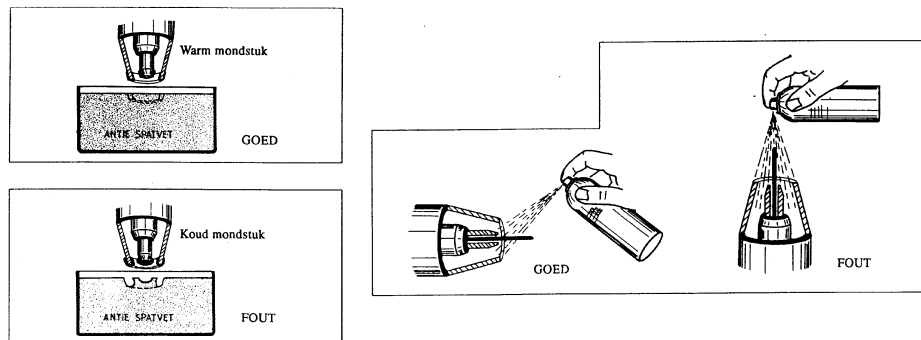
figuur 3.30 De onderdelen van een CO₂-lasapparaat

Onderhoud

onderhoud

Onderhoud van het CO₂-lasapparaat bestaat uit:

- minstens één keer per jaar stofvrij maken, zodat de koeling van het apparaat goed blijft;
- de draadgeleidespiraal regelmatig schoonmaken;
- de voedingskabel en het slangenpakket controleren op beschadigingen;
- het reduceertoestel controleren op lekkage;
- geregeld het mondstuk schoonmaken, desnoods met een speciale spray;
- het contactbuisje schoonmaken.

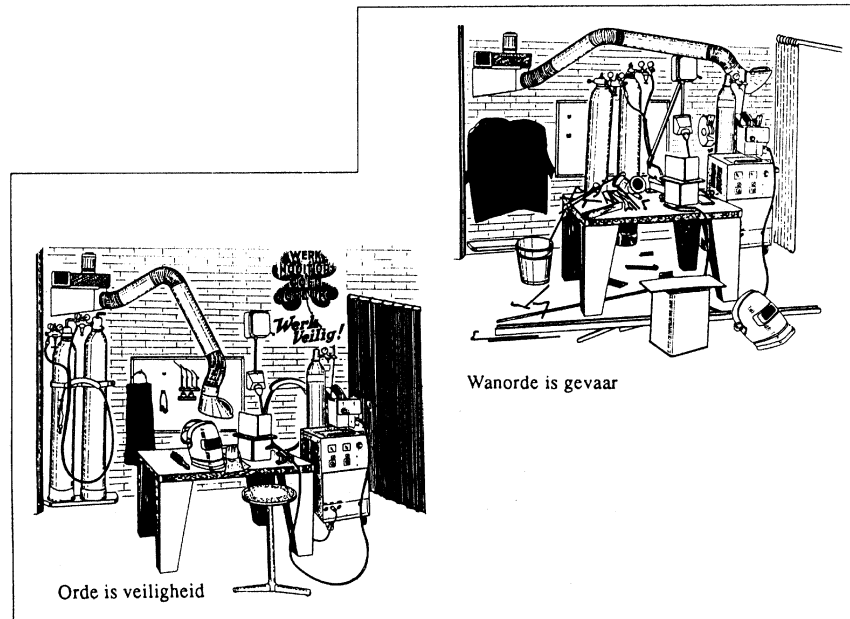


figuur 3.31 Het juiste gebruik van anti-spatmiddel en anti-spatvet

Lassen in de praktijk

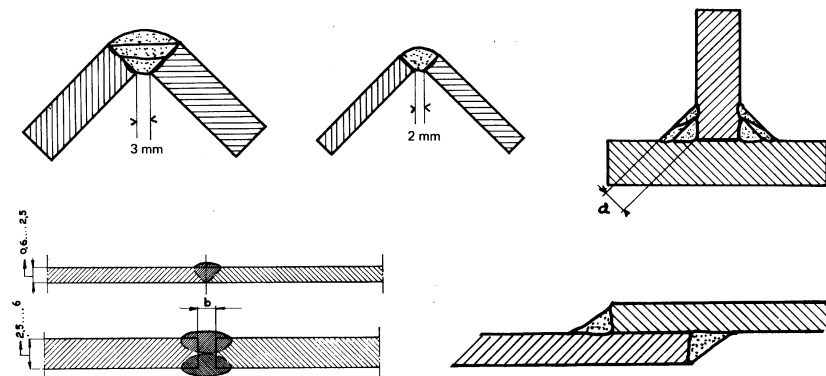
In het voorgaande is al het één en ander gezegd over de uitrusting en de veiligheid van de lasser. In de praktijk zul je tijdens het lassen ook rekening moeten houden met het volgende.

- lasrook** Tijdens het lassen komt er *lasrook* vrij. Deze lasrook bevat schadelijke gassen en stoffen die afgevoerd moeten worden. Het beste is om de lasrook zo dicht mogelijk bij de lasplaats af te zuigen, vooral bij het lassen in gesloten ruimten.
- gegalvaniseerd ijzer** Bij het lassen van *gegalvaniseerd ijzer* komen giftige stoffen vrij. Zorg ervoor dat deze gassen afgezogen worden. Door vooraf de te lassen delen met een slijptol te bewerken, ontstaan er minder gassen. Maar ook bij het slijpen is het belangrijk dat de damp afgezogen wordt.
- vaten en tanks** Bij het lassen van *vaten en tanks*, bijvoorbeeld brandstoftanks, moet je uitgebreide maatregelen nemen, omdat er explosiegevaar is. Om veilig te kunnen werken, moet je het volgende doen.
- Vul het vat met water.
 - Als het vat vol is, laat je het water nog tien minuten doorlopen.
 - Tap een minimale hoeveelheid water af.
 - Ga dan aan het vat of de tank lassen.
 - Las steeds met korte tussenpozen.
- brand omgeving** Tijdens het lassen springen er gloeiende deeltjes weg die gemakkelijk *brand* kunnen veroorzaken. Om brand tegen te gaan, kun je brandvrij doek gebruiken. Let op kinderen, collega's of dieren die in de *omgeving* zijn. Door de ultra-violetten straling kunnen zij gemakkelijk lasogen krijgen. Je kunt een scherm plaatsen om ervoor te zorgen dat zij geen last hebben van de laswerkzaamheden. Zorg voor *orde* en netheid.
- lasnaadvorm** Om een goede lasverbinding te maken, maak je van tevoren de te lassen plaats schoon van roest en verf. Afhankelijk van de dikte van het materiaal kies je voor een bepaalde *lasnaadvorm* en houd je eventueel een bepaalde vooropening aan.



figuur 3.32 Zorg voor orde en veiligheid.

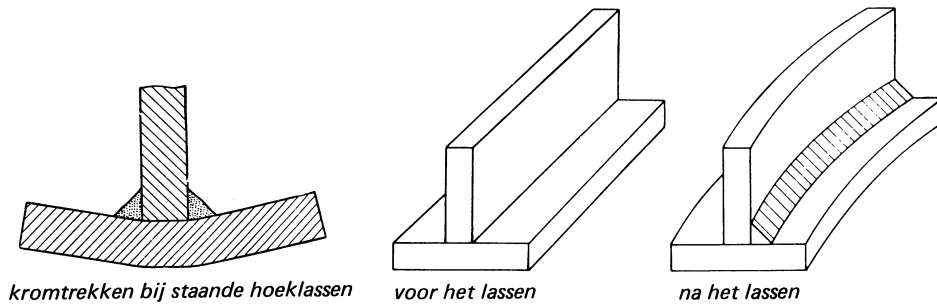
In figuur 3.33 staan enkele lasnaadvormen afgebeeld. Er is geen verband tussen lasnaadvorm en lasmethode, maar voor heel dun materiaal gebruik je een autogeen lasapparaat.



figuur 3.33 Verschillende lasnaadvormen

Je moet het lastoestel goed afstellen. Bij een te hoog ingestelde stroomsterkte krijg je gemakkelijk een gat in het te lassen gedeelte. Bij een te lage stroomsterkte is de inbranding onvoldoende. De keuze van de elektrode is belangrijk. Wanneer je bij een machine van boven naar beneden moet lassen, zul je een ander type elektrode gebruiken dan wanneer je 'onder de hand' kunt lassen.

warmte Eén van de moeilijkste dingen bij het lassen is het omgaan met de *warmte*. Metaal zet uit door de warmte. Tijdens het afkoelen krimpt het metaal weer. Bij het lassen krijg je dus te maken met uitzetten en krimpen. Een las zal krimpen in de lengte, de breedte en de dikte. Het metaal wordt niet gelijkmatig verwarmd over het te lassen onderdeel. Soms kun je de te lassen delen vastklemmen, waardoor krimp niet of slechts gedeeltelijk plaats kan vinden. Wel ontstaat spanning. Deze spanning kan later breuk of schade veroorzaken. Als het materiaal vervormt, ontstaat geen spanning. *Krimpvervorming* en *krimpspanning* zijn niet te voorkomen, maar wel te beperken.



figuur 3.34 Voorbeelden van vervorming, veroorzaakt door de warmte tijdens het lassen

Als er veel laslagen zijn, is er veel krimpvervorming. Daarom moet je proberen het aantal laslagen zo veel mogelijk te beperken. In de praktijk wil je de las afkoelen met water. Dit moet je niet doen. Door snel achter elkaar te lassen, niet af te koelen en op de juiste plaats te beginnen, is de krimpvervorming zo klein mogelijk. Dunne platen geven veel krimpvervorming en dikke platen geven veel krimpspanning. Is er in het te lassen materiaal een verloop in dikte, zoals bij warm gewalst U- en hoekprofiel, dan kun je het beste aan het dunste stuk beginnen. In verband met de krimpvervorming kan het nodig zijn juist andersom te lassen, maar dan moet je rekening houden met de inbranding.

Kortom, je kunt veel weten over de lastoestellen, de vervorming en de krimpspanning, maar het gaat om de praktijk. Door veel te oefenen, kun je het lassen onder de knie krijgen.

opdracht 3.4

Vragen

- Noem drie manieren van lassen.
- Waarom kan er met een CO₂-lasapparaat niet buiten gelast worden?
- Noem drie mogelijkheden op wat met een autogeen lasapparaat gedaan kan worden.
- De kabelaan sluitingen bij het lasapparaat geven te veel warmte af. Noem één oorzaak.

- e Waaruit bestaat het onderhoud van een CO₂-lasapparaat?
- f Uit welke onderdelen bestaat een CO₂-lasapparaat?
- g Waarmee moet rekening gehouden worden bij het lassen van gegalvaniseerd of geleverd ijzer?
- h Er moet een nieuw mes gelast worden aan een slootbak van een hydraulische kraan. Welke stappen moeten genomen worden?
- i Waarom mag de lasstroom nooit door een lager van een machine heenlopen?
- j Frits is een stuk ijzer aan het lassen. Hij probeert de vervorming van het materiaal tijdens het lassen tegen te gaan door het ijzer vast te klemmen. Welk effect heeft dit op de krimpspanning?
- k Wat is het verschil tussen krimpspanning en krimpvervorming?