

PIJPFITTEN-LASSEN-MONTEREN

DERDE GRAAD BSO

DERDE LEERJAAR

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2008/7841/021
September 2008

(vervangt leerplan D/1995/0279/022 met ingang 1 september 2008)



Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs
Guimardstraat 1, 1040 Brussel

Inhoud

Plaats van dit leerplan in de lessentabel	5
1 Inleiding - Nieuwe impulsen	6
2 Studierichtingsprofiel en samenhang	7
2.1 Situering van de studierichting Pijpfitten–lassen–monteren in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto.....	7
2.2 Instroom	8
2.3 Persoonlijksvereisten.....	8
3 Algemene doelstellingen Pijpfitten-lassen-monteren.....	9
3.1 Algemene vorming.....	9
3.2 Doelstellingen – specifiek gedeelte.....	10
4 Algemene pedagogisch-didactische wenken	11
4.1 Inleiding.....	11
4.2 Geïntegreerd werken.....	11
4.3 Projectmatig werken	12
4.4 Werken volgens het technologisch proces.....	13
4.5 Het gebruik van Informatie- en Communicatietechnologie (ict)	14
5 Evaluatie	14
5.1 Wat en waarom evalueren	14
5.2 Wanneer evalueren	14
5.3 Hoe evalueren.....	15
5.4 Hoe rapporteren	15
6 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken.....	17
6.1 Preventie – Milieu (geïntegreerd te realiseren)	17
6.2 Planning – Kostprijs (geïntegreerd te realiseren).....	19
6.3 Kwaliteit (geïntegreerd te realiseren).....	20
6.4 Realisaties Pijpfitten – lassen – monteren	22
6.5 Realisaties CNC-werktuigen plaatbewerking (keuze: de school kiest voor één van de twee clusters 6.5; 6.6)	29
6.6 Realisatie pijpconstructie aflassen (keuze: de school kiest voor één van de twee clusters 6.5; 6.6)	33
6.7 Stage.....	35
7 Minimale materiële vereisten	37
7.1 Infrastructuur	37
7.2 Algemene uitrusting.....	37
7.3 Persoonlijk.....	37
7.4 Individueel per leerling	38
7.5 Gemeenschappelijk klein gerief	38
7.6 Gemeenschappelijke materialen	39
7.7 Gemeenschappelijke machines.....	39

8	Sites	40
9	Bibliografie	40
10	Nuttige adressen	42

Plaats van dit leerplan in de lessentabel

Studierichting	Pijpfitten–lassen–monteren
Graad en onderwijsvorm	Derde leerjaar derde graad bso
Pedagogische vakbenamingen	Realisaties Pijpfitten–lassen–monteren, CNC- werktuigen plaat- bewerking, Aflassen van pijpconstructies
Administratieve vakbenaming	PV + TV Lassen-constructie/Mechanica/Elektromechanica
Specifiek gedeelte	Minimum 18 uur waarvan minimum 2 uur stage.

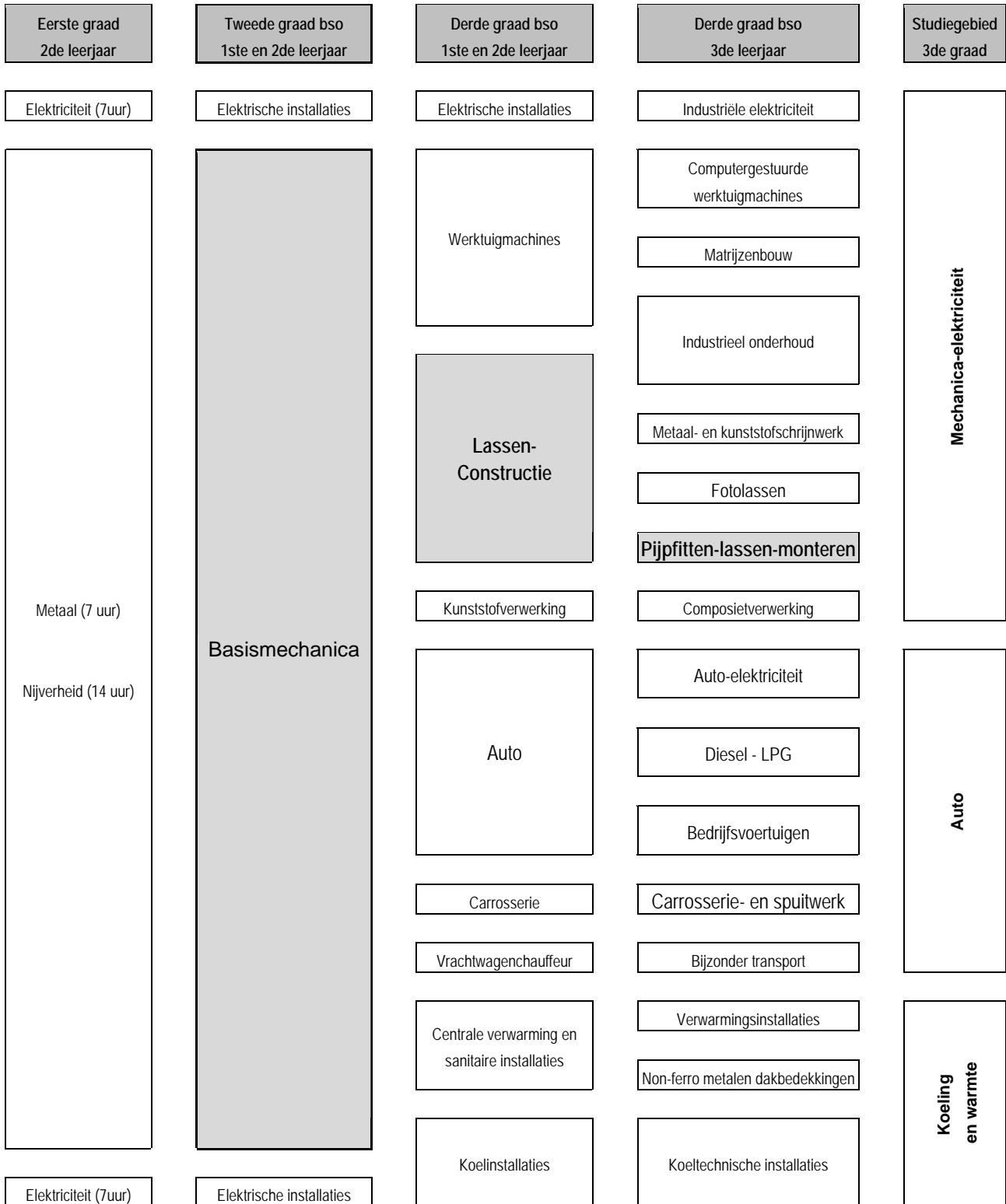
1 Inleiding - Nieuwe impulsen

Volgende impulsen liggen aan de basis van het vernieuwen van het leerplan:

- vernieuwde pedagogisch didactische inzichten op het vlak van geïntegreerd werken, het bewaken van de diverse leerlijnen;
- de vraag van zowel de onderwijsverstrekkers als van de werkgevers en werknemers om het aanbod zo transparant mogelijk te maken;
- de verticale samenhang bewaken in de leerplannen van de basisopties, de beroepenvelden, de studierichtingen Basismechanica bso, Lassen - constructie bso en Pijpfitten-lassen-monteren bso;
- de mogelijkheden om vakoverschrijdende thema's te integreren;
- de stijgende aandacht voor veiligheid, gezondheid, hygiëne, milieu en ergonomie;
- de zorg van de metaalverwerkende sector om de snel evoluerende technologieën te kunnen implementeren;
- de mogelijkheden die het geïntegreerd gebruik van ict biedt, zowel inhoudelijk als pedagogisch-didactisch.

2 Studierichtingsprofiel en samenhang

2.1 Situering van de studierichting Pijpfitten-lassen-monteren in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto



2.2 Instroom

De meeste leerlingen komen uit de derde graad Lassen-constructie bso (zie schema in 2.1). Ze kunnen instromen op voorwaarde dat ze de nodige motivatie en interesse voor pijpconstructies hebben. Zoals hierboven reeds vermeld, is de logische vooropleiding de studierichting Lassen-constructie bso in de 3de graad.

Ook leerlingen uit andere studierichtingen van het studiegebied Mechanica – Elektriciteit kunnen na een derde graad instromen, zij zullen echter bijkomende inspanningen moeten leveren. Zo kan deze studierichting een waardevolle vervolgopleiding zijn voor leerlingen die uit de derde graad Mechanische vormgevingstechnieken tso komen.

Het merendeel van de leerlingen kwam dus al in contact met praktische kennis en vaardigheden die nodig zijn bij het werken met pijpconstructies en de studierichting Pijpfitten-lassen-monteren bouwt hierop verder.

Voor een overzicht van de kennis, vaardigheden en attitudes verwijzen we naar het leerplan van de derde graad bso Lassen-constructie.

Bepaalde lichamelijke en fysieke gebreken kunnen een belemmerende factor zijn voor het uitoefenen van één of meerdere beroepen waarop deze studierichting voorbereidt. Een gepaste oriëntering en begeleiding is dan ook ten eerste aangewezen, enerzijds omdat ze invloed hebben op de slaagkansen van de leerlingen en anderzijds omdat ze de uitoefening van heel wat beroepen bemoeilijken. In heel wat beroepen – waarop deze studierichting voorbereidt – gelden bepaalde beroepsdrempels.

2.3 Persoonlijkheidsvereisten

Vele beroepen stellen ook heel wat eisen op persoonlijkheidsvlak. Leerlingen van de studierichting Pijpfitten-lassen-monteren bso bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blij dat ze deze willen ontwikkelen.

- interesse voor één of meerdere aansluitende beroepen,
- blijk geven van voldoende verantwoordelijkheidszin,
- voldoende flexibel zijn en bereid zijn in diverse omstandigheden te functioneren,
- aandacht hebben voor aspecten die het welzijn op het werk bevorderen,
- uitvoeringsgericht kunnen communiceren,
- bereid zijn zich aan te passen aan de arbeidsomstandigheden.

3 Algemene doelstellingen

De studierichting heeft een drievoudige doelstelling:

- **het diploma van het secundair onderwijs behalen.**
- **de startkwalificatie verwerven om het beroep van pijpfitter te kunnen uitoefenen. Dit houdt in dat hij/zij verantwoordelijkheid kan opnemen voor het eigen werk en – na een korte in servicetraining in het constructiebedrijven of aanverwante, – aan de hand van technische informatie gecertificeerde montage- en laswerkzaamheden aan buis- en pijpinstallaties kan uitvoeren,**
- **voldoende competenties verwerven om zich te kunnen vervolmaken via vervolgoopleidingen.**

3.1 Algemene vorming

In de basisvorming van de studierichting 3de leerjaar 3de graad bso **Pijpfitten-lassen-monteren** wordt de totale persoonlijkheid gevormd.

In het specifiek deel van de studierichting wordt er vanuit het te realiseren profiel ook aan algemene vormingscompetenties gewerkt.

3.1.1 Communiceren

De leerlingen van het 3de leerjaar derde graad bso **Pijpfitten-lassen-monteren** hanteren een specifiek technisch communicatiemiddel zoals schetsen, technisch tekeningen en schema's. Verder leert hij in de Nederlandse taal instructies, verslagen en algemene informatie lezen. De spreekvaardigheid wordt aangeleerd via besprekingen en presentaties van zijn eigen werkzaamheden. Dit gebeurt in overlegmomenten met het betrokken team, medeleerlingen, leraars en mensen uit de sectoren. Het schrijven krijgt aandacht in de vorm van het invullen van documenten, het maken van werkvoorbereidingen en verslagen van de uitvoeringen.

3.1.2 Een eigen mening vormen en verwoorden op basis van argumenten

De leerling leert om zich een eigen en op argumenten gesteunde mening te vormen. Dit is belangrijk voor zijn algemeen maatschappelijk en zijn werkgericht functioneren.

In het specifiek gedeelte van het 3de leerjaar 3de graad bso **Pijpfitten-lassen-monteren** overlegt hij in team om tot een gemeenschappelijke visie te komen. Past hij deze gemeenschappelijke visie toe in zijn concrete werksituatie en staat hij voortdurend open voor de mening van anderen.

Indien nodig is hij bereid om zijn eigen mening te herzien.

3.1.3 Op een verantwoorde manier keuzes maken

In het specifieke deel leert de leerling verantwoorde keuzes maken in verband met het GIP onderwerp, de keuze van machines, de materialen en de uitvoeringsprocessen.

3.2 Doelstellingen – specifiek gedeelte

VERPLICHT GEDEELTE

Preventie – Milieu (zie 6.1, geïntegreerd te realiseren)

- Bij het voorbereiden en uitvoeren van pijpconstructies werken volgens de geldende preventievoorschriften en met respect voor het leefmilieu.

Planning – Kostprijs (6.2, geïntegreerd te realiseren)

- Bij het voorbereiden en uitvoeren van pijpconstructies zijn eigen werkzaamheden plannen en erover rapporteren en kostprijsbewust werken.:

Kwaliteit (6.3, geïntegreerd te realiseren)

- De uitgevoerde taken evalueren.

Realisaties Pijpfitten - lassen - monteren (6.4)

De leerling kan:

- pijpconstructies voorbereiden aan de hand van tekeningen en werkvoorbereidingen;
- bij het realiseren van pijpconstructies rekening houden met de kenmerken en functies van materialen en onderdelen
- onderdelen en gehelen van pijpconstructies vormgeven;
- rekening houden met de kenmerken en functie van materialen en onderdelen bij het realiseren van pijpconstructies;
- via stage meewerken aan het realiseren van buisconstructies en de bedrijfscultuur ervaren;
- de uitgevoerde werkzaamheden evalueren aan de hand van opgelegde kwaliteitseisen.

Stages (6.7)

De leerling kan:

- bij het zoeken naar tewerkstelling rekening houden met de eigen persoonlijkheid en de aard van de tewerkstelling.
- via stages kennis maken met de bedrijfscultuur en werkzaamheden uitvoeren in een bedrijf.

KEUZEGEDEELTE

Realisaties CNC-werktuigen plaatbewerking (keuze zie 6.5)

De leerling kan:

- plaatconstructies via CNC-bewerkingen vormgeven aan de hand van een ter beschikking gestelde tekening.

Realisaties pijpconstructie aflassen (keuze zie 6.6)

De leerling kan:

- pijpconstructies aflassen volgens een BMBE of TIG lasprocédé.

De leerling maakt in een bedrijf kennis met de bedrijfscultuur, leert afspraken maken, leeft ze na en kan werkzaamheden in team op een economisch verantwoorde wijze correct uitvoeren.

4 Algemene pedagogisch-didactische wenken

4.1 Inleiding

Dit leerplan wil hoofdzakelijk een leidraad zijn. De doelstellingen en leerinhouden zijn een referentiekader waarmee het lerarenteam vrij kan omgaan. Het is zelf verantwoordelijk voor de wijze waarop deze doelstellingen en leerinhouden door de leerlingen kunnen worden verworven. De gekozen pedagogisch-didactische methode is dus niet zonder belang. De in dit leerplan opgenomen pedagogisch-didactische wenken zijn dan ook bedoeld als suggesties, als tips.

Het leerplan op zichzelf mag in geen geval een excuus zijn om niet naar de noden van de maatschappij en de verwachtingen van de leerlingen te luisteren. Daarom is het noodzakelijk dat er voldoende aandacht blijft bestaan voor opvoeding, voor ontplooiingskansen van elke individuele leerling, voor geloofsovertuiging ...

De geboden vorming leunt sterk aan bij wat typisch en attractief is voor een bedienaar CNC-machine. De samenhang tussen hetgeen in de klas gebeurt en in de realiteit van het arbeidsproces in het bedrijfsleven is duidelijk. Het gegeven onderwijs is dus levensecht. Leerlingen moeten immers beroepsfiere en vakbekwame mensen kunnen worden.

Het is belangrijk dat leerlingen tijdens hun leerproces zo dikwijls mogelijk succes beleven. Zij moeten dan ook voldoende worden gewaardeerd voor het gepresteerde werk.

Gebruik ook zoveel mogelijk werkvormen. Combineer voortdurend de theorie en de praktijk. Doe steeds een beroep op denken en doen. Vermijd langdurige opdrachten met steeds terugkomende vaardigheden. Hou de momenten van theorie kort maar herhaal veelvuldig. Schenk voldoende aandacht aan het werken in team.

4.2 Geïntegreerd werken

Het geïntegreerd werken biedt een aantal pedagogisch-didactische voordelen. Deze worden hieronder in het kort besproken.

Just in time learning

Het geïntegreerd werken biedt de kans om de ogenblikken, waar aandacht wordt gevestigd voor theorie, te plaatsen daar waar de kans op effect het grootst is. Bijvoorbeeld op het ogenblik waar de leerling de opdracht krijgt om iets uit te voeren en de vraag stelt: "Ik moet dat nu uitvoeren, maar hoe moet dat nu en waarom?" De theorie wordt dus zoveel mogelijk gegeven in directe aansluiting met de praktijk.

Krachtige leeromgeving

De klemtoon dient gelegd op *zinnvolle* projecten. Er dient dus voor elk project een behoefte te zijn, een intrinsieke motivatie. Het moet voor de leerlingen de moeite waard zijn. Het ideale zou zijn dat elk project zo realistisch mogelijk wordt uitgevoerd, zo dicht mogelijk aanleunt bij de beroepsrealiteit. Het "projectmatig werken" wordt nog leerkrachtiger en boeiender door met de klasgroep simultaan aan verschillende projecten te werken. Men kan kijken en vergelijken, van elkaar leren.

Het leerproces van de leerling staat centraal

De didactiek vertrekt niet van kennisoverdracht, maar van het verwerven van kennis door zelfwerkzaamheid. Het leerproces van de leerling staat centraal. Door het geven van opdrachten, uitdagingen stimuleert de leraar het leerproces van de leerling. De rol van de leraar is dus duidelijk deze van opdrachtgever, coach, begeleider. Het blijft uiteraard de opdracht om kennis en vaardigheden over te dragen, maar dan in de filosofie van: "liever dat de leerling het vraagt", dan dat "de leraar het ongevraagd aanbiedt".

Werken in team

Het opzetten van grotere projecten, waar meerdere leerlingen samen aanwerken, is de pedagogische aanpak bij uitstek om het werken in team aan te leren.

Vakoverschrijdend

Het geïntegreerd werken vereist het gebruik van kennis en vaardigheden uit diverse domeinen (schetsen, diverse uitvoeringstechnieken, praktijk, pav, ict, ...). Deze domeinen (vakken) vormen binnen de projectmatige aanpak een samenhangend geheel. Daar er geen splitsing in vakken is, gebeurt de integratie van kennis en vaardigheden uit diverse disciplines automatisch. De leraar – beter het lerarenteam – dient echter wel te zorgen voor een goed evenwicht tussen theorie en praktijk. De keuze van de projecten en de jaarplanning zijn hier bepalend. Een grote uitdaging is het bewaken van diverse leerlijnen.

Herhaling en terugkoppeling

Door telkens met nieuwe projecten te werken, waarin aspecten uit vorige projecten voorkomen, is er voortdurend herhaling en terugkoppeling mogelijk. Voor deze doelgroep bso is dit, vanuit pedagogisch-didactisch standpunt, een groot pluspunt.

Succesbeleving

Elk project biedt een nieuwe kans op succesbeleving. De leerling heeft dus niet alleen kans op succesbeleving op het einde van een semester, op het einde van een leerjaar maar na elk nieuw project. Dit houdt dus in dat er permanent wordt geëvalueerd. De eindevaluatie baseert zich dan op een portfolio van gerealiseerde en geëvalueerde projecten.

4.3 Projectmatig werken

Een mogelijkheid om de integratie te bevorderen is het werken met projecten.

In de context van dit leerplan verstaan we onder project: ***“Op inzichtelijke wijze gespecialiseerde werkzaamheden aan pijpinstallaties praktisch realiseren, individueel en/of in team, deels onder begeleiding, deels zelfstandig.***

Binnen een project komen zowel kennis, vaardigheden en attitudes aan bod. Ook is er voortdurend aandacht voor evaluatie en bijsturing:

Kennis; begrippen en inzichten om een opgedragen taak inzichtelijk te kunnen uitvoeren. Dit betekent eenvoudig gezegd: **het denken voor het doen**, voorkennis en voorbereiding.

Vaardigheden; elementen nodig om de uitvoering te realiseren. bij te sturen en aldus te komen tot kwaliteitsverbetering.

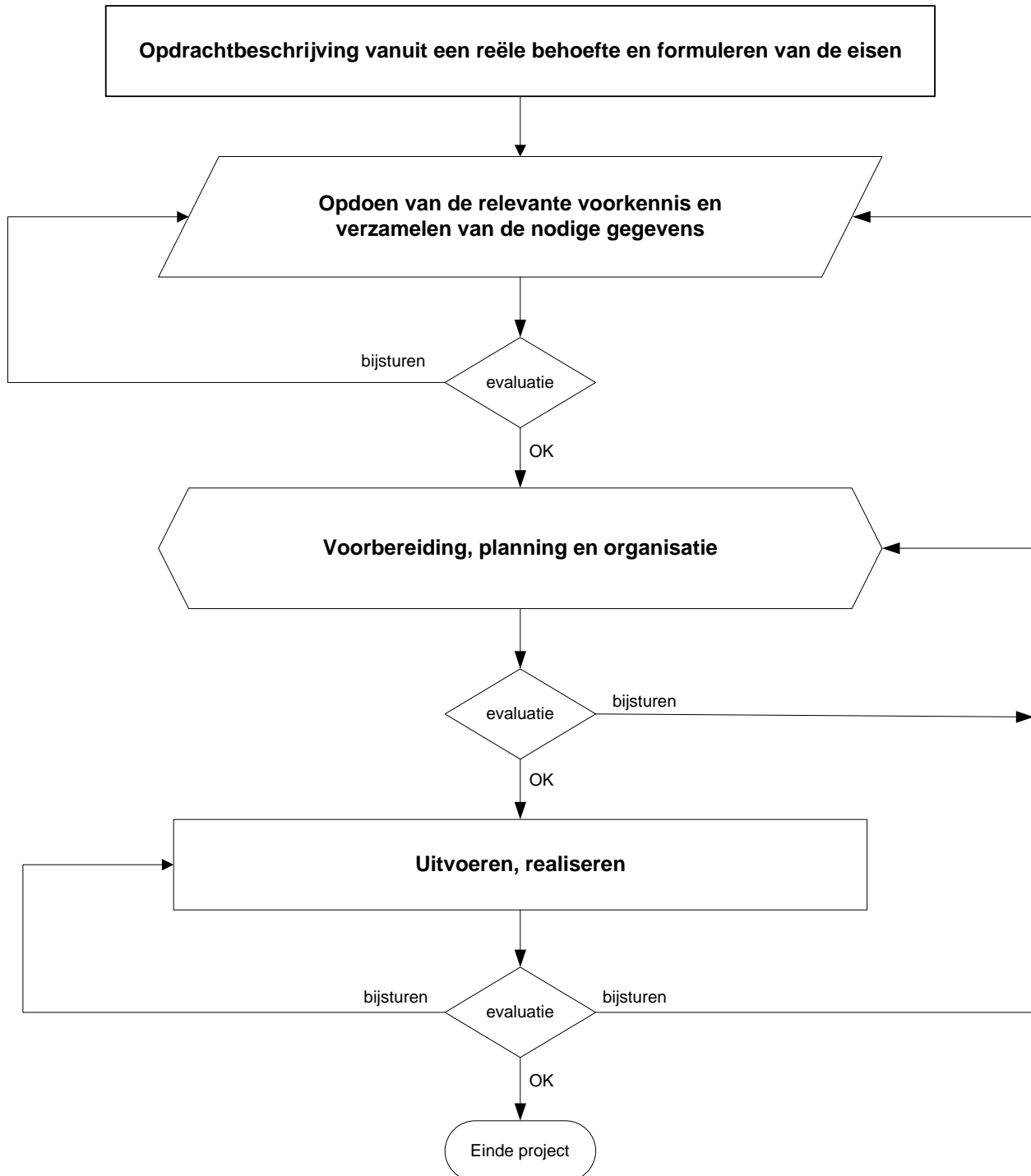
Evaluatie; slaat zowel op het proces als op het product met de bedoeling om de eigen kennis en vaardigheden bij te sturen en aldus te komen tot kwaliteitsverbetering.

Attitude: resultaatsgerichtheid, initiatief nemen, kostenbewustzijn, doorzetting, klantgerichtheid, kwaliteitszorg, werkmethoediek, discipline, interesse, sociale houding, ...

Elk project biedt een nieuwe kans op succesbeleving. De leerling heeft dus niet alleen kans op succesbeleving op het einde van een semester, op het einde van een leerjaar maar na elk nieuw project. Dit houdt dus in dat er permanent wordt geëvalueerd. De eindevaluatie baseert zich dan op een portfolio van gerealiseerde en geëvalueerde projecten.

4.4 Werken volgens het technologisch proces

Elk project dient te verlopen volgens het technologische proces. Onderstaande flowchart licht dit proces toe.



4.5 Het gebruik van Informatie- en Communicatietechnologie (ict)

Het is evident dat van de mogelijkheden die de computer, op het didactisch vlak biedt, optimaal gebruik moet worden gemaakt. Typische mogelijkheden die op dit leerplan betrekking hebben zijn:

- het opzoeken van onder meer: kenmerken van materialen, gereedschappen en uitvoeringstechnieken via Internet, cd-roms, ...;
- het gebruik van educatieve programma's in verband met het lezen van tekeningen, ruimtelijk voorstellings- en waarnemingsvermogen;
- eenvoudige rekenbladen of geprogrammeerde formulieren om de kostprijs te berekenen;
- programma's ter ondersteuning van zelfevaluatie;
- eenvoudige software om op een actieve manier kennis en inzichten te verwerken.

Er dient opgemerkt dat de programma's die men aanwendt dermate gebruiksvriendelijk zijn dat de klemtoon ligt op de te verwerven leerplandoelstellingen en zeker niet op de **beheersing** van één of ander softwarepakket.

5 Evaluatie

5.1 Wat en waarom evalueren

Evalueren is geen doel op zich. Het maakt deel uit van het didactisch proces. Via allerlei vormen van evalueren krijgen de leerlingen en de leraar informatie over de bereikte en de niet-bereikte leerdoelen.

Zowel het **proces** als het **product** worden geëvalueerd. De klemtoon ligt daarbij uiteraard op het proces want de hoofdbedoeling van het evalueren is bijsturen, remediëren.

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- kennis (*kennen, begrijpen, inzien, toepassen...*),
- vaardigheden (*nadoen, oog-hand-coördinatie, ritme, snelheid, nauwkeurigheid, beheersen*),
- attitudes (*doorzetting, efficiëntie, sociale gerichtheid, ...*).

Kenniselementen worden liefst getoetst in de context van de projecten en de realisaties, in directe relatie tot wat wordt of zal worden uitgevoerd.

De einddoelstelling is dat de leerling door zelfevaluatie zijn eigen handelen leert bijsturen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

5.2 Wanneer evalueren

Het lerend bezig zijn van de leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken worden permanent beoordeeld en geëvalueerd. De evaluatie gebeurt bij elke stap die ze zetten bij de realisatie van een product. Hun technisch en technologisch kennen en kunnen wordt permanent getoetst.

Daarbij kunnen de leerlingen ook nog periodiek aan de hand van goed gekozen en duidelijk omschreven opdrachten bewijzen dat ze bepaalde vaardigheden en ondersteunende kennis verworven hebben.

Evalueren helpt ook het onderwijsproces sturen. Daarom wordt het evalueren doorgedreven geïntegreerd in dat onderwijsproces. Evaluatie is geen afzonderlijke activiteit en is meer een leermoment dan een beoordelingsmoment. Daardoor worden het leerproces van de leerling en de instructie van de leraar geoptimaliseerd.

Bovendien moet aan een aantal doelstellingen, dat voortdurend in de praktijk moet worden toegepast, elke les worden gewerkt. Zij kunnen niet het voorwerp zijn van een eenmalige of sporadische evaluatie. Dit is bijvoorbeeld zo voor het begrijpen en toepassen van de algemene en de machinegebonden veiligheidsvoorschriften of voor de attitude van zorg en respect voor materiaal en milieu.

In deze visie kunnen 'klassieke examens' voor deze vakken op het niveau van de derde jaar van de derde graad bso overbodig worden. Ze onderbreken alleen maar een natuurlijk en logisch leerproces en geven geen meerwaarde.

5.3 Hoe evalueren

Toetsen van kenniselementen via schriftelijke opdrachten als 'Verklaar ...', 'Omschrijf ...', 'Leg uit met je eigen woorden ...' brengen heel veel bso leerlingen, ook al *kennen* ze het antwoord, niet tot een goed einde. Ze leveren dus heel vaak een foutieve beoordeling van de leerling op.

Andere vormen van schriftelijke evaluatie zijn wel bruikbaar:

- meerkeuzevragen;
- aanvullen van een tekening of schema (geen loutere invuloefening!);
- opdrachten als 'verbind de bij mekaar horende elementen met een pijl', 'plaats in de juiste volgorde' ...;
- vooraf klaargemaakte tabellen of controlelijsten kunnen door de leerlingen individueel of in groep ingevuld worden en als basis dienen voor de evaluatie - mogelijke inhoudsdaarbij zijn: de opgemeten hoeveelheden, de te bestellen materialen, de beschrijving van de werkvolgorde, de geraamde en de werkelijke tijdsduur, de toegepaste veiligheidsvoorzieningen;
- het kunnen lezen van een werktekening kan men evalueren door bijvoorbeeld het nodige aantal te bestellen materialen/onderdelen te laten bepalen.

Voor wat betreft de vaardigheden is het vooral ook de bedoeling dat de leerling zijn eigen werk leert beoordelen, dus aan zelfevaluatie doet. Het zelf kunnen deelnemen aan de evaluatie werkt stimulerend en motiverend voor de leerling.

Bij iedere opdracht wordt duidelijk op voorhand opgegeven welke items zullen worden geëvalueerd en hoe de beoordeling zal worden opgevat.

5.4 Hoe rapporteren

De rapportering gebeurt niet louter via een cijferrapport. De vorderingen van de leerling en vooral de tips voor remediëren worden in een eenvoudige en directe taal omschreven.

Een soort portfolio of dossier bijhouden van de gerealiseerde projecten (eventueel geïllustreerd met foto's van de gerealiseerde projecten) kan een middel zijn om de succesbeleving te bevorderen.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

Op het voorliggende leerplan kunt u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen.vvksso@vsko.be) of per brief (Dienst Leerplannen VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel).

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, nummer.

6 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken

DE LEERPLANDOELSTELLINGEN ONDER:

- 6.1 Preventie – milieu (geïntegreerd te realiseren)
 - 6.2 Planning – kostprijs (geïntegreerd te realiseren)
 - 6.3 Kwaliteit (geïntegreerd te realiseren)
 - 6.4 Realisatie Pijpfitten - lassen - monteren
 - 6.7 Stages
- Zijn verplicht te realiseren

DE LEERPLANDOELSTELLINGEN ONDER:

- 6.5 Realisatie CNC-werktuigen plaatbewerking
 - 6.6 Realisatie Pijpconstructie aflassen
- Zijn keuze, de school is verplicht te kiezen voor één van de twee clusters 6.5 of 6.6

6.1 Preventie – Milieu (geïntegreerd te realiseren)

De leerling kan bij het voorbereiden en uitvoeren van pijpconstructie werken volgens de geldende preventievoorschriften en met respect voor het leefmilieu.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 1 De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en veiligheidsaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.

LEERINHOUDEN

- Organisatie van de preventiediensten
 - preventieadviseur
- Veiligheidsfilosofie
- Preventie- en welzijnsaspecten op vlak van
 - voorkomingbeleid
 - hygiëne en gezondheid
 - psychosociaal
 - pesten en seksuele intimiteiten
- Interne en externe diensten
- Comité voor preventie en welzijn op het werk
- Veiligheidssignalisatie – pictogrammen

- | | | |
|---|---|--|
| 2 | De voorschriften in verband met de basisveiligheid naleven. | <ul style="list-style-type: none"> • Machine-instructiekaarten • Veiligheidsinstructiekaarten • Procedures <ul style="list-style-type: none"> – evacuatie bij brand – bij ernstige ongevallen – rampen |
| 3 | Gevaarlijke situaties herkennen, melden en volgens de verstrekte voorschriften in verband met de basisveiligheden en de richtlijnen handelen. | <ul style="list-style-type: none"> • Eigen aan de opdracht en de locatie • Aandachtspunten <ul style="list-style-type: none"> – struikelen, uitglijden en vallen – gereedschappen en machines – op hoogte werken – ... • Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) • Elektrisch <ul style="list-style-type: none"> – elektrocutiegevaar – kortsluiting – overbelasting • Brandgevaar |
| 4 | De elementaire voorzieningen van een EHBO-kit op een verantwoorde wijze kunnen toepassen. | |
| 5 | De in lichamelijke opvoeding aangeleerde technieken om op een ergonomische verantwoorde wijze werkzaamheden uit te voeren, toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Tillen, dragen van lasten • Procedures en afspraken bij het hijsen van lasten • Houding aan de werkpost |
| 6 | De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en milieuaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Organisatie van de milieudienst <ul style="list-style-type: none"> – milieucoördinator • Milieufilosofie |
| 7 | De verstrekte richtlijnen op het vlak van milieu naleven. | <ul style="list-style-type: none"> • Milieuvoorschriften <ul style="list-style-type: none"> – afvalvoorkoming en –verwerking • Reinigings- en poetsproducten • Lawaaihinder |
| 8 | Producten en materialen volgens afspraak en voorschriften verhandelen, bewerken, verwerken, sorteren en opslaan. | <ul style="list-style-type: none"> • Kenmerken van producten en materialen • Verhandelen, bewerken, verwerken • Sorteren • Opslag <ul style="list-style-type: none"> – oliën – vloeistoffen |

- laselektroden
- gassen
- ...

DIDACTISCHE WENKEN

- Wijs op de overeenkomsten tussen de in de school en in het bedrijfsleven geldende afspraken.
- Bij de doelstelling over de persoonlijke veiligheidsvoorschriften verwijzen sommige leerinhouden naar het te behalen of behaald VCA-attest.
- Besteed bijzondere aandacht aan voorschriften in verband met preventie, persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, hygiëne en milieu. Let er op dat elke leerling alvorens aan het werk te gaan voldoende geïnstrueerd is over de gevaren bij het uitvoeren van werkzaamheden. Zie toe op het noteren ervan in de agenda. Heb oog voor eventuele afwezigen.
- Verwijs naar de impact op het milieu bij de winning, productie, verwerking gebruik en verwerking na gebruik van materialen.
- Toepassingen in functie van de gekozen specialisatieoptie.

6.2 Planning – Kostprijs (geïntegreerd te realiseren)

De leerling kan bij het voorbereiden en uitvoeren van buisconstructies zijn eigen werkzaamheden plannen, erover rapporteren en kostprijsbewust werken.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|---|---|
| 9 | Eigen werkzaamheden plannen en organiseren. | <ul style="list-style-type: none"> • Eigen werkzaamheden <ul style="list-style-type: none"> - Planning - Organisatie - Inrichting eigen werkplek |
| 10 | De administratieve afhandeling en verwerking van gegevens van uit te voeren werkzaamheden volgens verstrekte richtlijnen uitvoeren. | <ul style="list-style-type: none"> • Administratie <ul style="list-style-type: none"> - Bestelbonnen - Stuklijsten <ul style="list-style-type: none"> Materialen Producten gereedschappen |
| 11 | Een dagrapport, werkmap, administratieve formulieren invullen. | <ul style="list-style-type: none"> • Dagelijkse vordering • Werkmap <ul style="list-style-type: none"> - Gebruikt lasprocedé - Materiaalbeschrijving - Leidingcomponenten - Lasnummers - ... |

- | | | |
|----|---|---|
| 12 | Het belang van het rapporteren van defecten, storingen en tekorten, toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Rapport <ul style="list-style-type: none"> – Belang • Storingen <ul style="list-style-type: none"> – Defecten – Tekorten |
| 13 | Kostprijsbewust werken. | <ul style="list-style-type: none"> • Kostprijsbewust <ul style="list-style-type: none"> – Optimalisering tijdsbesteding – Optimalisering materiaal – Optimalisering gereedschap – ... |

DIDACTISCHE WENKEN

- Voldoende toelichten dat bij de aanvang van het project niet alle parameters in detail gekend zijn, maar duidelijker worden naargelang de vorderingen van de werkzaamheden. Het is dus belangrijk dat in de beginfase de parameters zo goed mogelijk worden omschreven en bij opvolging zo goed mogelijk wordt geanticipeerd op onverwachte gebeurtenissen.
- Stel gegevens ter beschikking van werkelijke uitvoeringstijden en laat leerlingen deze noteren van de werkzaamheden die ze zelf uitvoeren.
- Bestudeer bij bedrijfsbezoeken de inrichting van de werkplaats en van het bedrijf. Laat eventueel bedrijfsdeskundigen een les in de school mee ondersteunen.
- Overleg met de taalleerkrachten voor het opstellen van rapporten.
- Maak gebruik van standaard invulbladen om een stukkenlijst op te maken, de schade en tijdsbesteding te rapporteren.
- Laat de leerlingen in catalogi de verschillende factoren (uurloon, gebruik van speciale gereedschappen, kostprijs wisselstukken, ...) opzoeken die de kostprijs van de opdracht bepalen.
- Toepassingen in functie van de gekozen specialisatieoptie.

6.3 Kwaliteit (geïntegreerd te realiseren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|--|---|
| 14 | Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, uitvoeringsfouten vaststellen en oplossingen formuleren. | <ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeringsfouten • Suggesties tot bijsturen |
| 15 | Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitscontrole toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Demingcirkel |
| 16 | Op een correcte wijze meetgereedschappen ijken, gebruiken en aflezen. | <ul style="list-style-type: none"> • Meetinstrumenten • Meetinstrumenten materiaalonderzoek |
| 17 | De vigerende kwalificatie van een lasser toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • IWF - kwalificatie |
| 18 | De vigerende kwalificatie van een lasprocedure toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • PED-norm • IWF-norm |

- | | | |
|----|---|---|
| 19 | Het doel en het principe van niet-destructieve onderzoeken toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Visueel • Ultrasoon • Magnetisch • Ioniserende stralen • Penetrant |
| 20 | Niet-destructieve onderzoek uitvoeren op een gelast werkstuk en het meetresultaat interpreteren, rapporteren en de nodige bijstellingen formuleren. | <ul style="list-style-type: none"> • Visueel onderzoek • Magnetisch onderzoek • Penetrant onderzoek • Ultrasoon onderzoek (U) • Ioniserend onderzoek (U) |
| 21 | Door vergelijking van lasröntgenfoto's mogelijke fouten identificeren en de oorzaak van de lasfout toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Lasfoto |
| 22 | Het doel en principe van de verschillende destructieve proeven op gelaste stukken toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Macroscopisch onderzoek • Buigproef • Hardheidsmeting • Trekproef • Kerfslagproef • Breekproef |
| 23 | Bij een zelf gerealiseerde pijpinstallatie aan de hand van de tekening de afmetingen opmeten en nagaan of deze voldoen aan de vooropgestelde kwaliteitseisen. | <ul style="list-style-type: none"> • Opgelegde kwaliteitseisen • Opmeten • Rapporteren |
| 24 | Rapporteren en interpreteren van de meetresultaten | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretatie • Bijsturing |
| 25 | Maatregelen formuleren om het montageproces bij te sturen. | |

DIDACTISCHE WENKEN

- Het moet een attitude worden voor de leerling om resultaten te vergelijken met opgegeven criteria, laat dit dan consequent doen. Dit moet vermijden dat er niet meetbare eisen op tekeningen worden geplaatst.
- Bij het evalueren is het belangrijk dat individuele leerlingevoluties kunnen worden vastgesteld.
- Leer de leerling meer en meer zichzelf en het eigen werk te evalueren.
- Zorg ervoor dat evaluaties dicht aansluiten bij de werkzaamheden waarmee de leerlingen echt bezig zijn. Enkel op die manier kan er aan remediëring worden gedaan.
- Het is wenselijk de lasonderzoeken zo dicht mogelijk bij de praktijk te brengen.
- Het is wenselijk de leerlingen de verschillende onderzoekstechnieken te laten toepassen op zelf gelaste lasnaden. Dit werkt alvast stimulerend om binnen de praktijk steeds meer te streven naar kwaliteit. Op deze wijze ziet de leerling zelf waar hij/zij fout gewerkt heeft, en kan hij/zij dan samen met de leraar zoeken naar een middel om in de toekomst dergelijke fouten te vermijden (verwijzen naar de aanvaardingscriteria volgens de vigerende lasnorm).

- Tijdens het onderzoek van eigen laswerk kan men eveneens, vertrekkend van eventueel gemeten fouten, de aandacht van de leerlingen vestigen op het aspect kwaliteit en hen hierdoor te motiveren voor permanente kwaliteitszorg.
- De principes en technieken van kwaliteitscontroles kan men ook best laten toepassen op eigen laswerk.
- In klasverband het resultaat van de proeven evalueren.
- Vergelijkingsstukken ter beschikking stellen van de leerlingen.

6.4 Realisaties Pijpfitten – lassen – monteren

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|--|---|
| 26 | Specifieke preventie- en milieumaatregelen bij het lassen kennen en naleven. | <ul style="list-style-type: none"> • Veiligheid <ul style="list-style-type: none"> – Stralingsgevaren – Hoge temperaturen – Elektrisch – Lasrook, -dampen • Milieu <ul style="list-style-type: none"> – Sorteren van afval – Omgaan met basisgrondstoffen |
| 27 | Specifieke preventiemaatregelen bij montage-werkzaamheden opzoeken en naleven. | <ul style="list-style-type: none"> • Werken op hoogte • Keuringsattesten hijstoestellen |
| 28 | Veiligheidsvoorschriften overeenkomstig de werkvergunning toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Belang van de werkvergunning • Soorten werkvergunningen <ul style="list-style-type: none"> – Koudewerk – Vuurwerkvergunning – Betreden van besloten ruimten – Graafvergunning – Pijpleidingen – Shutdown – ... |

Deelconstructie pijpinstallatie

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|--|--|
| 29 | Ter beschikking gestelde tekeningen van pijp-constructies, begrijpend lezen en toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Buis- en pijpinstallatie <ul style="list-style-type: none"> – Enkelvoudige – Samengestelde – Montagetekeningen • Tekeningelezen <ul style="list-style-type: none"> – Vlakke en ruimtelijke voorstellingen |
|----|--|--|

- Isometrische voorstellingen
 - Genormaliseerde symbolen
 - Maatvoering
 - Lassymbolen volgens vigerende regelgeving
 - Basissymbolen
 - Aanvullende symbolen
 - Maatinschrijvingen
 - Aanvullende aanduidingen
- 30 Uitslagtekening van een pijpontmoeting maken.
- Pijpontmoeting
 - Loodrecht-symmetrisch met gelijke en met ongelijke diameter
 - Loodrecht-asymmetrisch met ongelijke diameters
 - Schuin-symmetrisch met gelijke en met ongelijke diameters
 - Schuin-asymmetrisch met ongelijke diameters (U)
 - Bepaling van afmetingen
 - Tabellen
 - Rekenbladen
 - Soorten pijpontmoetingen
 - Segmentbocht
 - Sprongstuk
 - Broekstuk
 - Verloopstuk
 - Samengestelde ontmoeting, bijvoorbeeld met spie-inpassing ...
- 31 De kenmerken van pijpen, die van invloed zijn op hun praktisch gebruik, toelichten.
- Materiaalkenmerken
 - Bewerkbaarheid
 - Lasbaarheid
 - Toepassingsgebied
 - Aanduidingen
 - Metaalsoorten
 - Staal
 - RVS

- Handelskenmerken
 - diameters en standaardlengtes
 - naadloos
 - gelaste
 - wanddikte
 - Certificaatnummer.
 - Kunststoffen
 - PVDF-pijpen (polyvinyl difluoride)
 - PP-pijpen (polypropreen)
 - PE-pijpen (polyetheen)
 - PVC-pijpen (polyvinylchloride)
 - Eigenschappen
 - Werkbaarheid
 - Chemische weerstand
 - Temperatuurgevoeligheid ...
- 32 De eigenschappen en het gebruik van technische kunststoffen bij pijpconstructies toelichten.
- 33 De verbindingstechnieken bij kunststofpijpen toepassen.**(U)**
- Verbindingstechnieken
 - Lassen
 - Spiegellassen
 - Draadlassen
 - Extrusielassen
 - Lijmen
 - Schroeven
 - Zaagmachine
 - Snijmachine
 - Snijbrander
- 34 Pijpen volgens opgegeven waarde op maat brengen.
- 35 De pijplengte van te plooien pijpen bepalen.
- Gestrekte lengte bij enkelvoudige buiging
 - Neutrale lijn
 - Inbouwlengtes van bochten
 - Inbouwmaten van flenzen, appendages, fittingonderdelen
 - Lasvooropeningen
 - Plooi- en buigapparatuur
 - Centreerapparatuur
 - Pijpbuigstelsel
 - Doornloos buigen
 - Buigen met doorninrichting
 - Buigen met opdruksysteem
 - Gevolgen van buigbewerkingen
 - Wanddiktewijziging
- 36 De principewerking van plooi- centreer apparatuur toelichten.

- Onrondheid
- Ploovorming
- 37 Het praktisch gebruik van verschillende fittings-onderdelen toelichten.
 - Lasbocht
 - Verloopstuk ...
- 38 Het praktisch gebruik van genormaliseerde flenzen toelichten.
 - Las- en schroefflens
 - Voorlas- en overschuifflens
 - Vlakke flens
 - Soklasflens
 - Groefflens
- 39 De lasnaadvoorbereiding bij pijpen toelichten.
 - Lasnaadvoorbereiding
 - Onderlinge positie constructiedelen
 - Lasnaadvooropening
 - Hechtpunten
 - Hechtvolgorde
 - Lasnaadafschuining
- 40 Gereedschappen voor het positioneren, hechten en verbinden van pijpen toelichten.
 - Keuze van het gereedschap
 - Positioneerapparatuur
 - Spanklemmen
 - Kalibers
 - Tangen en sleutels
 - Pijpsleutels
- 41 Uitslagtekening van een pijpontmoeting op ware grootte uittekenen.
 - Tekening lezen
 - Tabellen
 - Rekenbladen
 - Werkvoorbereiding
 - Voorbereiden pijpontmoeting
 - Uittekenen
 - Afmetingen bepalen
 - Aftekentechnieken
- 42 Aan de hand van een tekening een deelconstructie realiseren.
 - Realisatie van
 - Segmentbocht,
 - Verloopstuk
 - Ontmoetingsstuk
 - Deelconstructie pijpinstallatie
 - Hechten en aanlassen van deelconstructies, flenzen ...

- 43 Machines en gereedschappen gebruiken en onderhouden
- Afkortmachines:
 - Zaagmachine
 - Snijmachine
 - Snijbrander
 - Plooiachines
 - Persbuigmachines
 - Wikkelbuigmachines
 - Positioneer-, hechtings- en verbindingsapparatuur
 - Spanklemmen
 - Kalibers
 - Tangen en sleutels
 - Pijpsleutels

Appendage pijpinstallatie

- 44 De principewerking, het doel, het toepassingsgebied en de montagevoorschriften van pijpinstallaties toelichten aan de hand van ter beschikking gestelde tekeningen.
- Doel
 - Toepassingsgebied
 - Montagevoorschriften

Appendages

- Uitzettingsstukken
 - Spanningen
 - Afsluiter
 - Membraanafsluiter
 - Vlinderklep
 - Klepafsluiter Naaldafsluiter
 - Schuifafsluiter
 - Kogelafsluiter of kogelkraan
 - Plugafsluiter
 - Veiligheidsventiel
 - Terugslagkleppen
 - Scharnierende terugslagklep
 - Veerbelaste terugslagklep
 - Schuivende terugslagklep
- 45 Doel, principewerking en toepassingsgebied van pompen en compressor in pijpinstallatie toelichten.
- Compressor
 - Zuigercompressor
 - Centrifugaalcompressor

- Pomp
 - Zuiger en plunjerpomp
 - Waterstraalpompe
 - Schroefpompe
 - Slangenpompe
- Centrifugaalpompe
- 46 Aan de hand van een tekening de gebruikte schroefverbinding in pijpinstallatie toelichten .
 - Kenmerken schroefdraad
 - Maatvoering
 - Voorstelling
 - Toepassingsgebied schroefdraad
- 47 Het doel en het belang van een afdichting toelichten.
 - Statische afdichting
 - Vlak, 'O'-vormig
 - Rubber al of niet versterkt met vezels
 - Neopreen, siliconenrubber
- 48 Het begrip statische en dynamische pakking omschrijven en het verschil tussen beide verduidelijken.
 - Dynamische afdichting
 - Stopbuspakking
 - Oliekeerring
 - 'O'-, 'V'-ringen
 - Glijringafdichting
- 49 Het praktisch gebruik van statische afdichting toelichten.
- 50 Het praktisch gebruik van dynamische afdichting toelichten.

Complete pijpinstallatie

- 51 Aan de hand van een tekening de systematische opbouw en montage van een complete pijpinstallatie toelichten.
 - Voorbereidende werkzaamheden
 - Hechten van pijpen, deelconstructies, genormaliseerde elementen
 - Montage van deelconstructies
 - Montage binnen de installatie van een pomp, afsluiters ...
 - Flensverbinding
- 52 Ondersteunings- en ophangingselementen herkennen en hun praktische toepassing toelichten.
 - Beugels
 - Stoel
- 53 De verschillende vormen van corrosie toelichten.
 - Korrelgrenscorrosie
 - Pitting
 - Spanningscorrosie
 - Spleetcorrosie
 - Galvanische corrosie
 - Interkristallijne corrosie

- 54 Aan de hand van een voorbeeld het aan- en afslaan van een pijpconstructie, toelichten en toepassen.
- Keuze van hijsmiddelen
 - Kettingtakels
 - Hijsbanden
 - Plaatmagneten
 - Hijsmagneten
 - ...
 - Periodieke controle hijsmiddel
 - Aanslaan en uitwijzen van lasten
 - Zwaartepunt
 - Gewicht
 - Aanslagplaatsen
 - Hoek en figuur van aanslaan
- 55 Bij het tillen van een last de vigerende communicatietekens toelichten en toepassen.
- Seincodes conform wetgeving
 - Radiocommunicatie (**U**)
- 56 In functie van de opdracht de samenstelling van een team toelichten.
- Samenstelling uitvoeringsteam
 - Rol van de teamleden
 - Leidinggevende
 - Uitvoerende
- 57 Aan de hand van een tekening deelconstructies en appendage van pijpinstallatie samenbouwen.
- Voorbereidende werkzaamheden
 - Tekening lezen
 - Stuklijsten
 - Controle deelonderdelen
 - Nodige gereedschappen
 - Uittekenen pijptracté
 - Montage
 - Onderlinge positionering
 - Uitlijntechnieken ...
 - Onderling hechten van pijpen, deelconstructies
 - Lasnaadvooropening
 - Hechtpunten
 - Hechtvolgorde
 - Lasnaadafschuining
 - Montage binnen de installatie van pompen, compressoren, afsluiters ...
 - Aanspannen van flensverbindingen
- 58 De onder punt “**6.3 Kwaliteit**” omschreven doelstellingen op zelf uitgevoerde buis- en pijpinstallaties toepassen.

- 59 Volgens ter beschikkinggestelde procedure onderhoudswerkzaamheden aan de gereedschappen uitvoeren.
- Smeerbeurten
 - ...

DIDACTISCHE WENKEN

- Laat de leerlingen zoveel mogelijk ervaring opdoen door de moeilijkheidsgraad van de pijping geleidelijk aan te laten toenemen.
- De afbeeldingen en mogelijkheden van gereedschappen en hulpmiddelen zijn via het Internet op te zoeken bij leveranciers, dit biedt tegelijkertijd de mogelijkheid om ICT te integreren en om een zinvolle taak aan de leerlingen aan te bieden.
- Aandacht schenken aan de juiste volgorde van de bewerkingen.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk zelf uitvoeren.
- Correct gebruiken van gereedschap in functie van de toepassing.
- Werk voornamelijk ervaringsgericht.
- Laat de leerlingen voortdurend de link leggen tussen simulaties en hun eigen uitvoering.
- Illustreer met praktische oefeningen op het bepalen van de in te stellen parameters met behulp van: tabellen is zeker aan te bevelen.
- Bij voorkeur een lastoestel uit de eigen laswerkplaats grondig bestuderen.
- Bovenstaande doelstellingen dienen nauw aan te sluiten aan de uitvoering. De onmiddellijke aanwezigheid van de machines en het toebehoren is dan ook wenselijk.
- Zorg voor een goed evenwicht tussen de theoretische uiteenzettingen en het uitvoeren zelf.
- Leerlingen technische documentatie en overzichtstabellen laten gebruiken.
- Actuele documentatie, naslagwerken en technische tijdschriften moeten ter beschikking gesteld worden van de leerlingen teneinde hen de mogelijkheid te bieden zelfstandig naar oplossingen te zoeken.

6.5 Realisaties CNC-werktuigen plaatbewerking (keuze: de school kiest voor één van de twee clusters 6.5; 6.6)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 60 Specifieke preventie- en milieuvoorschriften bij computergestuurde werktuigmachines plaatbewerking toepassen.

LEERINHouden

- Veiligheid
 - Bij het werken met uitgeschakelde beveiliging bij het instellen
 - Werken met plaatmaterialen
 - Werken met laserstralen
- Milieu
 - Sorteren van afvalproducten
 - Omgaan met basisgrondstoffen

- | | | |
|----|--|---|
| 61 | Specifieke preventie- en milieuvoorschriften tijdens het snij-, verdeelproces toelichten en toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Veiligheid <ul style="list-style-type: none"> – Elektrocutiegevaar – Stralingsgevaren – Specifieke gevaren van hoge druk • Typische verwondingen • Speciale behandeling |
| 62 | Aan de hand van een tekening van plaatwerk de gevraagde kwaliteitseisen toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Maattolerantie • Vorm- en plaatstolerantie • Bijschriften • |
| 63 | Uitvoeringstekeningen voor plaatmateriaal maken. | <ul style="list-style-type: none"> • Plaatuitslag • Gestrekte lengte • Ontvouwingen • Plooi volgorde |
| 64 | De technologie, de kenmerken van een CNC gestuurde plaatverdeel machines en bijbehorende gereedschap met eigen woorden toelichten. (U) | <ul style="list-style-type: none"> • Ponsmachine • Ponsproces • Ponskracht • Plasmasnijders • Lasersnijders • Gereedschapswissel en -keuze • Werkstuk toe- en afvoer |
| 65 | De technologie, de kenmerken van CNC-gestuurde, plooi- en buigmachine en de bijbehorende gereedschap met eigen woorden toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Plooi technologie <ul style="list-style-type: none"> – Luchtplooiën – Maatvoering <ul style="list-style-type: none"> • Neutrale lijn • Gestrekte lengte – Terugvering – Vervormingsversteviging – Ligging gaten – ... • Plooi machines (CNC) • Plooi parameters <ul style="list-style-type: none"> – Plooihoek, plaatdikte – Plooi radius – Plooi kracht – Plooi volgorde • Werkstuk gereedschaps botsingen • Moeilijkheidsgraad van plooi stukken |

- 66 Aan de hand van de machinemap de kenmerken en de bediening van de computergestuurde plaatbewerkingsmachine toelichten.
- Computergestuurde machines plaatbewerking
 - Plooi-bank
 - Plaatscharen **(U)**
 - Snijmachine **(U)**
 - Ponsmachine **(U)**
 - Assen
 - Verplaatsing bewegingsassen
 - Gereedschaps- en werkstukverplaatsingen
 - Referentiepunten – nulpunten
 - Machinereferentiepunt
 - Machinenulpunt
 - Werkstuknulpunt
 - Programmanulpunt
 - Gereedschapswisselpunt
 - Coördinatenstelsel
- 67 In functie van het uit te voeren werk gereedschappen kiezen, opspannen en instellen.
- Plooi-bank
 - Ponsen **(U)**
 - Scharen **(U)**
- 68 Een werkstuk opspannen.
- Vrijheidsgraad
- 69 Aan de hand van een uitvoeringstekening een werkvoorbereiding en een CNC-programma voor een plooi-bank opstellen en toelichten.
- Studie van de tekening
 - Opmaken van een bewerkings-, plooi- volgorde
 - Meetgereedschap, meetmethode
 - CNC-programma
 - Plooi-parameters
 - Instelling aanslagen
- 70 Aan de hand van een uitvoeringstekening een werkvoorbereiding en het CNC-programma voor een ponsmachine, plaatschaar, opstellen en toelichten. (U)
- Studie van de tekening
 - Knipvolgorde
 - Ponsvolgorde
 - Meetgereedschap, meetmethode
 - Inklemmen werkstuk
 - CNC-programma
 - ponsparameters

- 71 Van een snijproces het toepassingsgebied herkennen en de kenmerken toelichten.
- Snijproces
 - Lasersnijden
 - Watersnijden
 - Plasmasnijden
 - Kenmerken
 - bewegingen in 3D
 - krachtloze bewerking
 - ...
- 72 Aan de hand van de machinemap de werking en bediening van de plaatsnijmachine toelichten.
- Plasmasnijmachine
 - Soorten
 - CNC-gestuurd
 - Hoofdafmetingen
 - Maximum capaciteit
 - Vermogen
 - Energieomzetting (**U**)
 - Meetsystemen
 - Bewegingen
 - Instellingen
- 73 Een computergestuurde plaatbewerkingsmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen.
- Computergestuurde werktuigmachines
 - Plooi bank
 - Ponsmachine (**U**)
 - Plaatscharen (**U**)
 - Snijmachine (**U**)
 - Instellen
 - Inlezen/ingeven programma
 - Gereedschapsgegevens
 - Nulpuntbepaling
 - Aanslagen
 - Koeling
 - ...
 - Bedienen
 - Bijsturen productieproces
 - Foutcorrecties
 - Werkstuk opmeten tijdens het productieproces
 - Maatregelen
- 74 De onder punt "6.3 Kwaliteit" omschreven doelstellingen toepassen.

- 75 Volgens ter beschikkinggestelde procedure onderhoudswerkzaamheden aan de computer-gestuurde werktuigmachine uitvoeren.
- Smeerbeurten
 - Materiaalafvoer

DIDACTISCHE WENKEN

- Vergelijk de mogelijkheden van de eigen machines met die van machines bekend door bedrijfsbezoeken en concludeer.
- Het moet een attitude worden voor de leerling om de meetresultaten te vergelijken met opgegeven criteria, laat dit dan ook consequent doen. Deze werkwijze moet voorkomen dat er niet meetbare eisen op tekeningen worden geplaatst.
- Bovenstaande doelstellingen dienen nauw aan te sluiten aan de uitvoering. De onmiddellijke aanwezigheid van de machines en het toebehoren is dan ook wenselijk.
- Zorg voor een goed evenwicht tussen de theoretische uiteenzettingen en het uitvoeren zelf.
- Gebruik correcte benamingen voor de gereedschappen, machines en de onderdelen ervan. Breng deze geleidelijk aan. Herhaal zo veel mogelijk en geef de leerlingen voldoende stimuli om steeds de correcte benamingen te gebruiken.
- Bespreek de bewegingen van machines, gereedschap, hulpstukken en werkstuk ten opzichte van elkaar.
- Leg de nadruk op de eisen die gesteld worden aan de machine in functie van te bereiken toleranties van het te vervaardigen werkstuk.
- De verbinding tussen de werkvoorbereiding en de machinekeuze verdient veel aandacht. Een machine met een automatisch gestuurd proces vraagt naar andere voorbereidingen.
- Besteed voldoende aandacht aan de gegevensstroom van de werkvoorbereiding naar de uitvoering.
- Bij computergestuurde machines is het belangrijk de weg te kunnen beschrijven vanaf een machinepunt naar een werkstukpunt en verder van werkstuk- naar werkstukpunt. Het verdient dan ook de aandacht om punten in het vlak en in de ruimte aan de hand van coördinaten te kunnen situeren. Laat hierop ruimtelijke oefeningen maken.
- Schenk ook voldoende aandacht aan het feit dat de vormgeving van de werkstukken bepaald wordt door de relatieve bewegingen van de werkstukken en de verspanende gereedschappen.
- Stel van de producten die moeten worden gerealiseerd een afgewerkte versie ter beschikking van de leerlingen en voeg daaraan toe de producten in ieder stadium van de opbouw, op die manier is voor hen de stap van de toegepaste bewerking duidelijk te volgen.
- Laat de leerlingen voortdurend de link leggen tussen simulaties en hun eigen uitvoering.

6.6 Realisatie pijpconstructie aflassen (keuze: de school kiest voor één van de twee clusters 6.5; 6.6)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 76 Specifieke veiligheidsmaatregelen bij het BMBE- en TIG-lassen kennen en naleven.

LEERINHouden

- Stralingsgevaaren
 - UV-stralen
 - IR-stralen
 - Intense lichtstralen

- | | | |
|----|---|---|
| 77 | De genormaliseerde lassymbolen en bijschriften op tekeningen van pijpconstructies herkennen en toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Hoge temperaturen • Elektrisch • Lasrook, -dampen • Lassymbolen <ul style="list-style-type: none"> – Vigerende regelgeving – Basissymbolen – Aanvullende symbolen – Maatinschrijvingen – Aanvullende aanduidingen • Lasprocédé • Lasafmetingen |
| 78 | Aan de hand van technische documentatie het algemeen verloop van de karakteristieken van een lastoestel opzoeken en met eigen woorden toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • De nullastspanning • De kortsluitstroom • Instelling |
| 79 | In functie van de lasopdracht een lastoestel instellen | <ul style="list-style-type: none"> • De boogspanning • Inschakelduur • Lasstroom • ... |
| 80 | Cr-Ni equivalent bepalen aan de hand van het Schaeffler-Delong diagram en waardes interpreteren. | <ul style="list-style-type: none"> • Lasnaadstructuur • Cr-Ni equivalent • Interpreteren |
| 81 | De visuele lasfouten van een lasnaad herkennen en toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Lasfouten <ul style="list-style-type: none"> – Spatten – Gasinluitsels – Onvoldoende doorlassing – Inkartelingen – Holle, bolle las – Scheuren – Slakinsluiting |
| 82 | De voorgeschreven ISO-kwaliteitscriterium opzoeken en toelichten. | |
| 83 | Binnen een gegeven opdracht lasnaden van een pijpconstructie met een BMBE-lasprocédé volgens opgelegde ISO kwaliteitsnormen aflassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Instellen lasparameters • ISO kwaliteitsnormen |
| 84 | Binnen een gegeven opdracht een lasnaden van pijpconstructie met een TIG-lasprocédé volgens opgelegde ISO kwaliteitsnormen aflassen. | |

- | | | |
|----|--|---|
| 85 | De onder punt "6.3 Kwaliteit" omschreven doelstellingen in verband met niet- en destructieve lasonderzoeken op zelf uitgevoerde BMBE-, TIG-lasnaden toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Opgelegde kwaliteitseisen • Lasonderzoek • Interpretatie • Rapporteren • Bijsturing |
| 86 | Volgens door de constructeur en/of eigen voorgeschreven procedure kleine onderhoudswerkzaamheden aan gereedschappen uitvoeren. | <ul style="list-style-type: none"> • Lastoortsen • Laskabels • ... |

DIDACTISCHE WENKEN

- Werkstukken met lasfouten gebruiken ter illustratie.
- Illustreren met praktische oefeningen op het bepalen van de in te stellen parameters met behulp van: tabellen, lasmethodebeschrijving (LMB) is zeker aan te bevelen.
- Bij voorkeur een lastoestel uit de eigen laswerkplaats grondig bestuderen.
- Bovenstaande doelstellingen dienen nauw aan te sluiten aan de uitvoering. De onmiddellijke aanwezigheid van de machines en het toebehoren is dan ook wenselijk.
- Zorg voor een goed evenwicht tussen de theoretische uiteenzettingen en het uitvoeren zelf.

6.7 Stage

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- | | |
|----|--|
| 87 | Een keuze maken bij aanbiedingen van tewerkstelling. |
| 88 | Zijn competentieportfolio samenstellen. |

LEERINHouden

- Aard van de opdrachten
 - Monteren, demonteren
 - Vervangen
 - Onderhouden
- Aard van de bedrijven waar gewerkt wordt:
 - Petrochemie
 - Chemie
 - Voedingsnijverheid
 - Staalindustrie ...
- Portfolio
 - Competenties
 - Diploma's
 - Certificaten
 - CV

- | | | |
|----|--|--|
| 89 | Contacten leggen, communiceren en afspraken maken. | <ul style="list-style-type: none"> • Contact met leden van het productieteam <ul style="list-style-type: none"> – Solliciteren (U) – Contractuele afspraken <ul style="list-style-type: none"> - Werkuren - Verplaatsing - Veiligheid en kledij |
| 90 | Met de bedrijfscultuur en –organisatie van een bedrijf kennismaken. | <ul style="list-style-type: none"> • Bedrijfscultuur • Bedrijfsorganisatie |
| 91 | De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren. | <ul style="list-style-type: none"> • Gestelde eisen aan werknemers <ul style="list-style-type: none"> – Arbeidsritme – Rendement en efficiëntie – Naleven van de bedrijfsrichtlijnen en voorschriften – Flexibiliteit |
| 92 | De wijze waarop in een bedrijfscontext aspecten van preventie en welzijn worden behartigd en richtlijnen worden verstrekt ervaren en deze richtlijnen naleven. | <ul style="list-style-type: none"> • Preventie en Welzijnsrichtlijnen |
| 93 | De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren. | <ul style="list-style-type: none"> • Teamwerk |
| 94 | Met werkgevers en werknemers leren samenwerken. | <ul style="list-style-type: none"> • Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie |
| 95 | De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> • Specifieke bedrijfscompetenties |
| 96 | Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken. | <ul style="list-style-type: none"> • Methodische en procesmatige werking van het bedrijf |
| 97 | Zich in een methodische en procesmatige werking van een bedrijf inpassen. | |

DIDACTISCHE WENKEN

- Stuur liefst niet meer dan één leerling naar een bedrijf.
- Breng regelmatig een stagebezoek. Eén stagebezoek door de vakleraar per week per leerling is een minimum.
- Maak duidelijke afspraken met de stagebedrijven voor de leerling op stage gaat.
- Het organiseren van contactavonden tussen bedrijven, stagiairs en school kunnen een belangrijke bijdrage leveren om de kwaliteit van de stages te verbeteren.
- Na de stage is een grondige evaluatie van de stagebedrijven op gebied van begeleiding, veiligheid, aangebrachte meerwaarde ... , aangewezen.
- Zorg ervoor dat er goede afspraken worden gemaakt met de wijze waarop de leerling in het stagebedrijf wordt begeleid. Zorg ervoor dat de leraar de kans krijgt om met deze werknemer te communiceren over het functioneren van de leerling.
- Bespreek de evaluatie van de stage met de leerlingen in de klas en laat de leerlingen hun ervaringen uitwisselen.
- Geef de leerlingen voldoende instructies in verband met het naleven van de veiligheidsrichtlijnen vooraleer ze op stage gaan.

7 Minimale materiële vereisten

7.1 Infrastructuur

Voor het specialisatiejaar “Pijpfitten-lasmonteren bso” dient men te beschikken over een ruime werkplaats, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. In het bijzonder wordt er aandacht gevraagd voor het verfraaien en het inrichten van oude of verouderde werkplaatsen. Zij bepalen immers in belangrijke mate het leer- en leefklimaat van de leerlingen. Voor alle betrokkenen blijft het een belangrijke uitdaging om voor deze leerlinggroep een aangename leeromgeving te creëren. Ook moet er voldoende ruimte worden voorzien voor het stapelen van materialen, het bergen van zwaar materieel en het opbergen van onderhoudsmateriaal. Een ruimte voor het wegbergen van dure of breekbare gereedschappen en meettoestellen is eveneens geen overbodige luxe.

Daarnaast zijn volgende lokalen, liefst aangrenzend, noodzakelijk:

- een goed uitgerust klaslokaal met documentatiecentrum,
- een wasplaats,
- een kleedkamer,

7.2 Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector
- PC's
- Printer
- Software
 - Tekstverwerking
 - Rekenblad
 - Bestandsbeheer

7.3 Persoonlijk

- Brandwerende werkkledij (broek en vest)
- Veiligheidsschoenen
- Hoofdbescherming
- Gehoorbescherming
- Lashandschoenen
- Veiligheidsbril met gesloten zijkanten
- Veiligheidsbril voor het gaslassen – snijbranden
- Lashelm

7.4 Individueel per leerling

- Lasmalletje ter controle van de a-hoogte
- Rolmeter: lengte 2.000m
- Zijkniptang: toepassing MIG/MAG-lassen
- Aftekengereedschap
- Schuifmaat
- Lederen voorschoot voor het lassen, snijbranden en slijpen
- Hoofdbescherming (veiligheidshelm)
- Bikhamer
- Staalborstel
- Universele tang of smidse tang voor het manipuleren van oefenstukken

7.5 Gemeenschappelijk klein gerief

- Flenswaterpas
- Flenshaak
- Aftekenband
- Centreerkop
- Hoekmeter.
- Set boren
- Zaagboren
- Zwaaihoek
- Snijkussens en draadtappen
- Haakse slijpmachines voor diameter 125
- Haakse slijpmachines voor diameter 230
- Handboormachine
- Blindniettang
- Set doorslagstempels
- Set slagnummers en letters
- Horizontale- en verticale meet-laser
- Stroomtang voor = en ~ stroom
- Universeel meettoestel
- Set schroevendraaiers
- Set imbussleutels
- Snelspantangen
- Waterpomptang

- Bektang
- Zijknijptang
- Set steeksleutels
- Set ringsleutels
- Verstelbare spanklemmen van diverse lengten. (sergeanten)
- Metaal beitels
- Vijlen
- Bankhamers:
- Draadmeterkam
- Gas flowmeter

7.6 Gemeenschappelijke materialen

- Slagboormachine
- Set steenboren
- Lastafels
- Las- en voedingskabels
- Aambeeld
- Lascel of werkpost met afscherming en afzuiging
- Afzonderlijke slijpruimte
- Elektrische verlengkabels
- Reserve las- en massakabels
- Reserve TIG-toortsen en spare-parts
- Reserve MIG/MAG-toortsen en spare-parts
- Elektroden in voorraad van het rutiele en basische en/of rutiel-basische type in de diameters 2.5, 3.25 en 4.0 mm
- Plaat- en profielmateriaal voor constructies en lasoefeningen
- Elektrodendroogkast voor de bewaren en/of drogen van de basische elektroden (Temperatuurbereik van 40 tot 350 °C.)
- Hydraulische buig- of richtmachine
- Snijbrander handbediend, machinale

7.7 Gemeenschappelijke machines

- Lasmachines voor het BMBE. Gelijk- en wisselstroom
- MIG/MAG lastoestellen
- MIG/MAG invertor-pulsbron met synergische regeling
- TIG-toestellen voor het gelijkstroomlassen

- Dubbelstroom TIG-toestellen voor het lassen van aluminium
- TIG-toestel van het invertortype, voorzien van volgende instelmogelijkheden: gasvoorstroming, startstroom, up-slope, lasstroom, downslope, kratervullingsstroom, gasnastroming, balans- en frequentieregeling, hoogfrequent, lift arc.
- Lasinstallatie voor het gaslassen, vlamrichten en solderen
- Snijbrander voor het autogeen snijden
- *Plasmasnijbrander (U)*
- Afkantpers
- Profiel- en plaatschaar
- Guillotineschaar
- Ponsmachine, uithoekschaar
- Plaatrolmachine
- Bandzaagmachine
- Hydraulische buisplooiemachine
- Slijpmolens voor het slijpen van gereedschappen en voor het slijpen van de TIG-elektroden
- Schuurbandmachine
- Kolomboormachine
- Draaibank voor het voorbereiden van ronde stukken en/of buizen
- Snijbrandtafeltje (oxy-acetyleen) voor de naadvoorbereidingen van dikke plaat

8 Sites

- <http://www.wortelboer.ws>
- www.pompengids.net
- www.gopevalve.be
- <http://www.welding.org/> = opleidingsinstituut van Hobart in Ohio USA.
- <http://www.vomi.nl/> = VOMI fitterzakboekje
- <http://vdab.be/beroepen/buizenfitter.shtml> = VDAB beroepenfilms - pijpfitter.

9 Bibliografie

Cursus buizenfitter VDAB 1321.00

VOMI fitterzakboekje

Plaatbewerking stand van de techniek
 Dr. Wim Serruys
 ISBN 90-807224-1-3
 LVD Company

Staalbouwconstructies
J.H. Jonkeren
ISBN 90-236-0421 0
Uitgeverij Nijgh en Van Ditmar

Tabellenboek voor metaaltechniek
ISBN 90 301 5695 3
Plantijn

Productietechnieken voor werktuigbouw
J.N. Muiser
ISBN 90 11 011082
Educaboek BV Culembourg

Polytechnisch zakboekje
ISBN 90 622 8087 0
Standaard uitgeverij

Metals handbook Volume 6
American society for metals- Metals Park-Ohio 44073

DIN taschenbucher Schweisstechnik 4
ISBN 3-410-11971-X
Beuth Verlag GMBH

Lijmen lassen en solderen
ISBN 90 6376 012 4
De Vey Mestdagh Middelburg Nederland

Technologie van het lassen
ISBN 90 02 17045 9
Standaard uitgeverij

Materialenkennis en materiaalbeproeving
ISBN 90 6376 009 4
De Vey Mestdagh Middelburg Nederland

Lastechnologie
ISBN 90 6562 087 7
Delftse Uitgeversmaatschappij BV

Kunststoffen
ISBN 90 10 10318 8
Argon Elsevier

Metaalkunde en constructie
Kluwer

Publicaties van het Belgisch Instituut voor lastechniek
Lakenweverstraat 21
1050 Brussel

10 Nuttige adressen

Agoria Vlaanderen

Diamantbuilding
Reyerslaan 80
B1030 Brussel
Website: <http://www.agoria.be/>

Fechiplast

Marie-Louizasquare 49
B 1000 Brussel

BIL (Belgisch Instituut voor Lastechniek)

Lakenweverstraat 21
1050 Brussel

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)

Brabançonnelaan 29
1040 BRUSSEL
Tel.: 02 520 22 33
Website: <http://www.bin.be/NL/index.htm>
E-mail: webmaster@ibn.be

DBO (Dienst voor Beroepsopleidingen)

Koningsstraat 93 bus 3
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 227 14 11
Fax: 02 227 14 00
Website: <http://www.ond.vlaanderen.be/dbo/>
E-mail: DBO@Vlaanderen.be

KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)

Desguinlei 214
2018 ANTWERPEN
Tel.: 03 216 09 96
E-mail: critto@ti.kviv.be
Website: <http://www.ti.kviv.be/critto>

FVB (Fonds voor Vakopleiding in de Bouwnijverheid)

Koningsstraat 45 bus 4
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 210 03 33
Website: <http://www.fvbffc.be/>

NAVb (Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en hygiëne in de bouwnijverheid)

Poincarélaan 70
1070 BRUSSEL
Tel.: 02 523 40 93
Website: <http://www.navb.be>

NACEBO (Nationale Confederatie van het Bouwbedrijf)

Lombardstraat 34-42
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 545 56 00
Website: <http://www.nacebo.be/>

Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden

Tervurenlaan 463
1160 BRUSSEL
Tel.: 02 773 16 80

VCB (Vlaamse Confederatie Bouw)

Lombardstraat 34-42
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 545 57 49
Fax: 02 545.59.07
Website: <http://www.vcb.be>

VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)

Kunstlaan 6 bus 6
1000 BRUSSEL
Tel. : 02 219 42 99
Fax : 02 219 81 18
E-mail: info@vlor.be
Website: <http://www.vlor.be>

VIK (Vlaamse Ingenieurskamer)

Herentalsebaan 643
2160 WOMMELGEM
Tel.: 03 259 11 00
Fax 03 259 11 01
E-mail: ing@vik.be
Website: <http://www.vik.be>

VMM (Vlaamse Milieumaatschappij)

A. Van De Maelestraat 96
9320 EREMBODEGEM
Tel.: 053 72 64 45
Website: <http://www.vmm.be/>

VVKSO (Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs)

Guimardstraat 1
1040 BRUSSEL
Tel.: 02 507 07 30
Fax : 02 511 33 57
E-mail: dlo.vvks@vsko.be
Website: <http://www.vvks.be>

WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf)

Maatschappelijke zetel
Violetstraat 21-23
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 502.66.90
E-mail: info@bbri.be
Website: <http://www.bbri.be/wtcb.htm>

WTCM (Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Metaalverwerkende nijverheid)

Celestijnenlaan 300C
3030 Heverlee