

**MATRIJZENBOUW**  
**DERDE GRAAD BSO**  
**DERDE LEERJAAR**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

September 2008  
VVKSO – BRUSSEL D/2008/7841/003



# **MATRIJZENBOUW DERDE GRAAD BSO DERDE LEERJAAR**

---

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2008/7841/003  
September 2008

(vervangt leerplan D/1995/0279/038 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
<b>1</b> <b>Inleiding - Nieuwe impulsen .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b> <b>Studierichtingsprofiel en samenhang .....</b>	<b>8</b>
2.1      Situering van de studierichting Matrijzenbouw in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto .....	8
2.2      Instroom .....	9
2.3      Persoonlijke vereisten .....	9
<b>3</b> <b>Algemene doelstellingen .....</b>	<b>10</b>
3.1      Algemene vorming .....	10
3.2      Doelstellingen specifiek gedeelte .....	10
<b>4</b> <b>Algemene pedagogisch-didactische wenken .....</b>	<b>12</b>
4.1      Inleiding .....	12
4.2      Geïntegreerd werken .....	12
4.3      Projectmatig werken .....	13
4.4      Werken volgens het technologisch proces .....	15
4.5      Het gebruik van Informatie- en Communicatietechnologie (ict) .....	16
<b>5</b> <b>Evaluatie .....</b>	<b>16</b>
5.1      Wat en waarom evalueren .....	16
5.2      Wanneer evalueren .....	16
5.3      Hoe evalueren .....	17
5.4      Hoe rapporteren .....	17
<b>6</b> <b>Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken .....</b>	<b>18</b>
6.1      Preventie – Milieu (geïntegreerd te realiseren) .....	18
6.2      Planning – Kostprijs (geïntegreerd te realiseren) .....	20
6.3      Kwaliteit (geïntegreerd te realiseren) .....	21
6.4      Realisaties Matrijzenbouw .....	22
6.5      Stages .....	31
<b>7</b> <b>Minimale materiële vereisten .....</b>	<b>32</b>
7.1      Infrastructuur .....	32
7.2      Algemene uitrusting .....	32
7.3      Gemeenschappelijke meetgereedschappen .....	32
7.4      Gemeenschappelijke gereedschappen .....	33
7.5      Machines verplicht gedeelte .....	33
<b>8</b> <b>Bibliografie .....</b>	<b>34</b>
<b>9</b> <b>Nuttige adressen .....</b>	<b>35</b>



## Plaats van dit leerplan in de lessentabel

<b>Studierichting</b>	Matrijzenbouw
<b>Graad en onderwijsvorm</b>	Derde leerjaar derde graad bso
<b>Pedagogische vakbenamingen</b>	Realisaties matrijzenbouw
<b>Administratieve vakbenaming</b>	PV + TV Mechanica/Elektromechanica
<b>Specifiek gedeelte</b>	Minimum 18 uur waarvan minimum 2 uur stage.





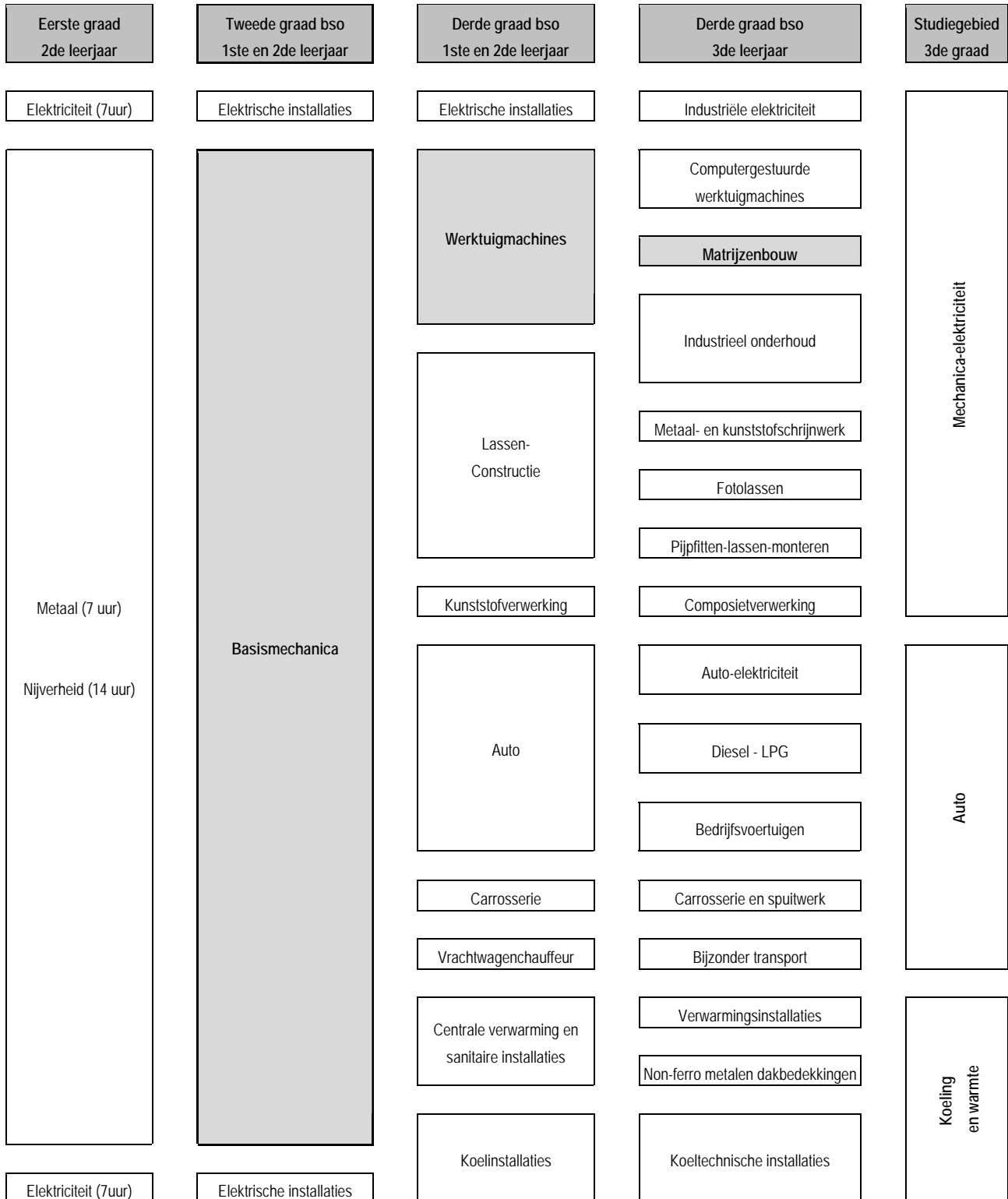
# 1 Inleiding - Nieuwe impulsen

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, Werktuigmachines en Matrijzenbouw 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 Matrijzenbouw in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto



## 2.2 Instream

Zoals uit het schema hierboven blijkt hierboven reeds vermeld, is de logische vooropleiding de studierichting Werktuigmachines bso. De meeste leerlingen komen dan ook uit deze studierichting.

Het merendeel van de leerlingen kwam dus al in min of meerdere mate in contact met praktische kennis en vaardigheden die nodig zijn bij het vervaardigen van mechanische constructies.

De studierichting bouwt vooral verder op de inzichten, vaardigheden en attitudes verworven in de derde graad bso Werktuigmachines.

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

Bepaalde lichamelijke en fysische 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 zeerste 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 Matrijzenbouw bso bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blijkt 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 te verwerven om het beroep van matrijzenmaker te kunnen uitoefenen. Dit houdt in dat hij/zij verantwoordelijkheid kan opnemen voor het eigen werk en, na een korte in servicetraining in een constructiebedrijf of aanverwante, productiewerkzaamheden kan uitvoeren,
- voldoende competenties verwerven om zich te kunnen vervolmaken.

#### 3.1 Algemene vorming

In de basisvorming van de studierichting 3de leerjaar 3de graad bso **Matrijzenbouw** 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 3de graad bso Matrijzenbouw hanteren specifieke technisch communicatiemiddelen 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, luisteren naar de mening van anderen en eventueel de eigen mening herzien*

- 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 Matrijzenbouw 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.

##### 3.1.3 *Op een verantwoorde manier keuzes maken*

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

#### 3.2 Doelstellingen specifiek gedeelte

**Preventie - Milieu** (zie 6.1, geïntegreerd te realiseren)

De leerling kan:

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

## **Planning – Kostprijs** (zie 6.2, geïntegreerd te realiseren)

De leerling kan:

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

## **Kwaliteit** (zie 6.3, geïntegreerd te realiseren))

De leerling verwerft inzichten van:

- de klassieke meettoestellen en –opstellingen alsook in de 3D-meetmethoden en –opstellingen;
- de competentie om de geproduceerde constructieonderdelen op te meten en te toetsen aan de vooropgestelde kwaliteitseisen en de tekorten interpreteren en rapporteren om zo het productieproces bij te sturen.

## **Realisaties matrijzenbouw** (zie 6.4)

De leerling verwerft inzichten in:

- de werking van verspanende computergestuurde werktuigmachines;
- het maken, lezen en interpreteren van tekeningen van matrijsonderdelen;
- de opbouw en werking van een plooi- en spuitgietmatrijs ... ;
- het tekenen van complete matrijzen;
- de krachtinwerking op matrijzen
- het plannen en het opstellen van een werkvoorbereiding van een cnc-productiemachine.
- de werking van computergestuurde vonkeroderende werktuigmachines;
- de verschillende parameters die een vonkeroderend productieproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- de verschillende parameters die een verspanend computergestuurd productieproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- de verschillende parameters die een pers-, kunststofverwerkingsproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- het plannen en het opstellen van een werkvoorbereiding voor een cnc-vonkeroderende productie;
- de opbouw en werking van matrijzen, persen en spuitgietmachines;
- de eigenschappen van kunststoffen.

De leerling kan:

- werkstukken en gereedschappen opspannen en de computergestuurde werktuigmachine instellen en bedienen;
- op een passende wijze tijdens de uitvoering ingrijpen teneinde het cnc-productieproces bij te sturen.
- een tekening lezen en interpreteren met het oog op het vervaardigen van een kwaliteitsvol product;
- werkstukken en gereedschappen op een correcte wijze opspannen, de vonkeroderende werktuigmachine correct instellen en bedienen;
- een matrijs volgens voorschriften maken;
- een matrijs opspannen;

- een pers, kunststofverwerkingmachines, ... instellen en bedienen;
- tijdens de uitvoering ingrijpen teneinde het productieproces bij te sturen.

#### Stage (zie 6.5)

- In een lasconstructiebedrijf kennismaken met de bedrijfscultuur, afspraken maken en naleven en werkzaamheden in team uitvoeren

## 4 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 4.1 Inleiding

Dit leerplan wil hoofdzakelijk een leidraad zijn. De erin opgenomen 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 aan werken, 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 matrijzen 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.

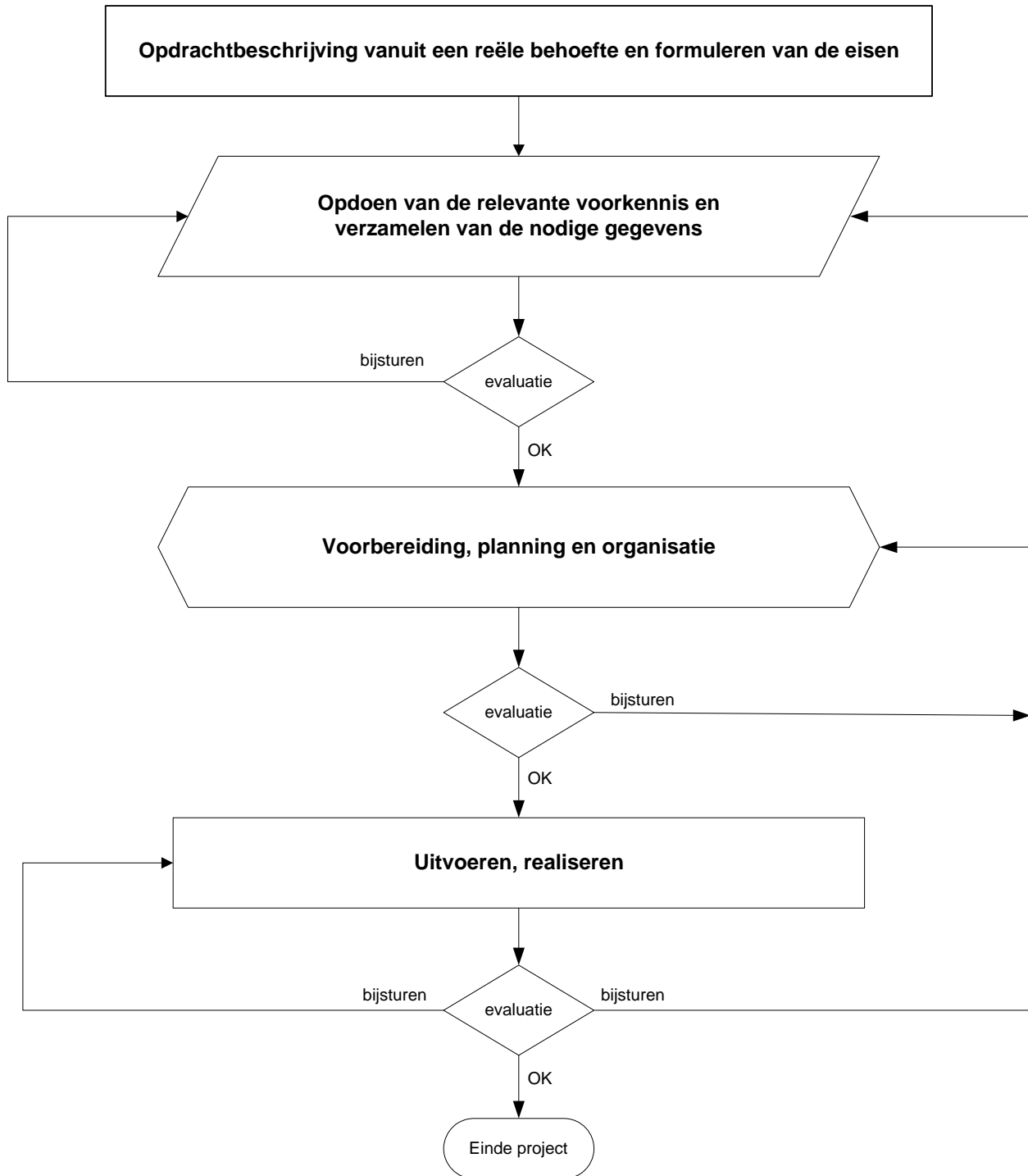
**Attitude:** resultaatsgerichtheid, initiatief nemen, kostenbewustzijn, doorzetting, klantgerichtheid, kwaliteitszorg, werkmethoediek, discipline, interesse, sociale houding, ...

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 in min of meerdere mate 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:

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

Cognitieve elementen worden alleen 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 cognitieve elementen 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 het 'kunnen' 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 cijfer rapport. 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.vvksko@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

### 6.1 Preventie – Milieu (geïntegreerd te realiseren)

De leerling kan:

Bij het voorbereiden en uitvoeren van pijp- en buisconstructies werken volgens de geldende preventievoorschriften en met respect voor het leefmilieu;

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en veiligheidsaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Organisatie van de preventiediensten<ul style="list-style-type: none"><li>– preventieadviseur</li></ul></li><li>• Veiligheidsfilosofie</li><li>• Preventie- en welzijnsaspecten op vlak van<ul style="list-style-type: none"><li>– voorkomingbeleid</li><li>– hygiëne en gezondheid</li><li>– psycho-sociaal</li><li>– pesten en seksuele intimiteiten</li></ul></li><li>• Interne en externe diensten</li><li>• Comité voor preventie en welzijn op het werk</li><li>• Veiligheidssignalisatie – pictogrammen</li></ul> |
| 2 | De voorschriften in verband met de basisveiligheid naleven.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Machine-instructiekaarten</li><li>• Veiligheidsinstructiekaarten</li><li>• Procedures<ul style="list-style-type: none"><li>– evacuatie bij brand</li><li>– bij ernstige ongevallen – rampen</li></ul></li></ul>  |
| 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"><li>• Eigen aan de opdracht en de locatie</li><li>• Aandachtspunten<ul style="list-style-type: none"><li>– struikelen, uitglijden en vallen</li><li>– gereedschappen en machines</li><li>– ...</li></ul></li><li>• Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)</li><li>• Elektrisch<ul style="list-style-type: none"><li>– elektrocutiegevaar</li><li>– kortsluiting</li><li>– overbelasting</li></ul></li><li>• Brandgevaar</li></ul>   |

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 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"> <li>• Tillen, dragen van lasten</li> <li>• Procedures en afspraken bij het hijsen van lasten</li> <li>• Houding aan de werkpost</li> </ul>   |
| 6 | De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en milieuaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisatie van de milieudienst <ul style="list-style-type: none"> <li>– milieucoördinator</li> </ul> </li> <li>• Milieufilosofie</li> </ul>   |
| 7 | De verstrekte richtlijnen op het vlak van milieu naleven.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milieuvoorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>– afvalvoorkoming en –verwerking</li> </ul> </li> <li>• Reinigings- en poetsproducten</li> <li>• Lawaaihinder</li> </ul>  |
| 8 | Producten en materialen volgens afspraak en voorschriften verhandelen, bewerken, verwerken, sorteren en opslaan.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenmerken van producten en materialen</li> <li>• Verhandelen, bewerken, verwerken</li> <li>• Sorteren</li> <li>• Opslag <ul style="list-style-type: none"> <li>– oliën</li> <li>– koelmiddelen</li> <li>– ...</li> </ul> </li> </ul> |

#### **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 afwezigingen.
- 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 pijp- en buisconstructies zijn eigen werkzaamheden plannen en erover rapporteren en kostprijsbewust werken.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

### LEERINHOUDEN

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 9  | Eigen werkzaamheden plannen en organiseren.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eigen werkzaamheden<ul style="list-style-type: none"><li>– Planning</li><li>– Organisatie</li><li>– Inrichting eigen werkplek</li></ul></li></ul>                            |
| 10 | In team de invloed van de werkelijke uitvoeringstijd van de verschillende bewerkingen op de planning onderkennen en de planning bijsturen. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Het actualiseren van de planning<ul style="list-style-type: none"><li>– voorziene tijdsduur</li><li>– uitvoeringstijd</li><li>– bijsturingsmogelijkheden</li></ul></li></ul> |
| 11 | De administratieve afhandeling en verwerking van gegevens van de eigen werkzaamheden volgens verstrekte richtlijnen uitvoeren.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Administratie<ul style="list-style-type: none"><li>– Materialen</li><li>– Producten</li><li>– Machine-uren</li><li>– Manuren</li><li>– Andere</li></ul></li></ul>            |
| 12 | Een dagrapport, administratieve formulieren invullen   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dagrapporten</li><li>• Administratieve formulieren</li></ul>   |
| 13 | Het belang van het rapporteren van defecten, storingen en tekorten, toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tekorten – storingen</li></ul>   |

### 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 e realiseren)

De leerling kan zelfstandig de uitgevoerde taken kritisch beoordelen op een volledige, correcte, kwalitatieve uitvoering.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHouden

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 14 | Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitscontrole met eigen woorden uitleggen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demingcirkel</li> </ul>  |
| 15 | Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, uitvoeringsfouten ontdekken en oplossingen formuleren.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procevaluatie</li> <li>• Productevaluatie</li> <li>• Uitvoeringsfouten</li> <li>• Suggesties tot bijsturen</li> </ul>  |
| 16 | Na de fabricage van een matrijs deze op correcte werking evalueren en op basis daarvan voorstellen formuleren tot bijsturen.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productevaluatie</li> <li>• Procevaluatie</li> </ul>   |
| 17 | Op een correcte wijze meetgereedschappen in-, afstellen, meetopstellingen, gebruiken en aflezen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meetinstrumenten</li> <li>• Meetopstelling</li> <li>• Metingen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Functionele maten</li> <li>– Schroefdraad</li> <li>– Oppervlakteruwheid</li> <li>– Vorm en plaatstolerantie</li> </ul> </li> </ul> |
| 18 | Op correcte wijze een 3D-meetbank instellen en bedienen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nulpuntinstelling</li> <li>• Opspannen werkstuk</li> </ul>   |
| 19 | Van een zelfgemaakte matrijs aan de hand van de tekening de afmetingen opmeten en nagaan of deze voldoen aan de vooropgestelde kwaliteitseisen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opgelegde kwaliteitseisen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Maattolerantie</li> <li>– Vorm en plaatstolerantie</li> <li>– Ruwheid</li> </ul> </li> </ul>  |
| 20 | Rapporteren en interpreteren van de meetresultaten  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opmeten</li> </ul>   |
| 21 | Maatregelen formuleren om het productieproces bij te sturen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporteren</li> <li>• Interpretatie</li> <li>• Bijsturing</li> </ul>  |

## 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.
- De principes en technieken van kwaliteitscontroles kan men ook best laten toepassen op eigen werk.
- In klasverband het resultaat van de proeven evalueren.
- Vergelijkingsstukken ter beschikking stellen van de leerlingen.

## 6.4 Realisaties Matrijzenbouw

De leerling verwerft inzichten in:

- de werking van verspanende computergestuurde werktuigmachines;
- het maken, lezen en interpreteren van tekeningen van matrijsonderdelen;
- de opbouw en werking van een plooi- en spuitgietmatrijs ... ;
- het tekenen van complete matrijzen;
- de krachthinwerking op matrijzen;
- het plannen en het opstellen van een werkvoorbereiding van een cnc-productiemachine;
- de werking van computergestuurde vonkeroderende werktuigmachines;
- de verschillende parameters die een vonkeroderend productieproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- de verschillende parameters die een verspanend computergestuurd productieproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- de verschillende parameters die een pers-, kunststofverwerkingsproces beïnvloeden tijdens de uitvoering;
- het plannen en het opstellen van een werkvoorbereiding voor een cnc-vonkeroderende productie;
- de opbouw en werking van matrijzen, persen en spuitgietmachines;
- de eigenschappen van kunststoffen.

De leerling kan:

- werkstukken en gereedschappen opspannen en de computergestuurde werktuigmachine instellen en bedienen;
- op een passende wijze tijdens de uitvoering ingrijpen teneinde het cnc-productieproces bij te sturen.
- een tekening lezen en interpreteren met het oog op het vervaardigen van een kwaliteitsvol product;
- werkstukken en gereedschappen op een correcte wijze opspannen, de vonkeroderende werktuigmachine correct instellen en bedienen;
- een matrijs volgens voorschriften maken;
- een matrijs opspannen;
- een pers, kunststofverwerkingmachines, ... instellen en bedienen;
- tijdens de uitvoering ingrijpen teneinde het productieproces bij te sturen.



## LEERPLANDOELSTELLINGEN

22 Specifieke milieu- en veiligheidsvoorschriften bij matrijzen toelichten en toepassen.

23 De basisbegrippen trek, druk en afschuiving toelichten.

24 De afgeleide begrippen toelaatbare spanning en schuifspanning en hun belang bij matrijzen toelichten.

25 Op een tekening van een matrijsonderdeel de gevraagde kwaliteitseisen herkennen en toelichten.

26 De verschillende ferro- en non-ferromaterialen van toepassing in een matrijs met eigen woorden toelichten.

27 Aan de hand van de machinemap de werking, en bediening van de te gebruiken computergestuurde werktuigmachine duiden.

## LEERINHOUDEN

- Veiligheid
  - Bij het werken met uitgeschakelde beveiliging tijdens het instellen van persen, spuitgietmatrijzen, cnc-werktuigen ...
  - Bij persen
    - Knelgevaar
  - Bij vonkeroderende werktuigen
    - Brand
    - Elektrocutie
  - Tijdens de werking
- Milieu
  - Sorteren van afvalproducten
  - Omgaan met basisgrondstoffen
- De graad van afwerking
  - Vorm- en plaatstoleranties
  - Maattolerantie
  - Ruwheidsgraad
- Ferro- en non-ferromaterialen
- Verwerking materiaal
- Toepassingsgebied
- Besturingssystemen
  - Referentiepunten
  - Coördinatenstelsels
  - Verplaatsingen bewegingsassen
  - Gereedschaps- en werkstukverplaatsingen
- Onderdelen
- Assen
- Referentiepunten – nulpunten
  - Machinereferentiepunt
  - Machinenulpunt

- Werkstuknulpunt
  - Programmanulpunt
  - Gereedschapswisselpunt
  - Coördinatenstelsel
  - Snijgereedschap
    - Moderne snijmaterialen...
    - Grondvorm snijplaat
    - Snijgeometrie
    - Spaanbeheersing
    - ...
  - Gereedschapshouder
  - Gereedschapsmagazijn
  - Opmeten gereedschap
  - Vrijheidsgraad
  - Inklemmen – opspannen
  - Opspankaliber
  - CNC-programma
    - Bewerkingsvolgorde
    - Werkmethode
    - Cad-tekening
    - Export
    - Cam-programma
  - Computergestuurde werktuigmachines
    - Bewerkingscentrum
  - Vonkerosiemachine
  - Instellen
    - Inlezen/ingeven programma
    - Gereedschapsgegevens
    - Nulpuntbepaling
    - Aanslagen
    - Koeling
  - Bedienen
    - Machinecentrum
    - Vonkerosie
  - Bijsturen productieproces
    - Foutcorrecties
    - Slijtage gereedschap
  - Werkstuk opmeten tijdens het productieproces
- 28 In functie van het uit te voeren werk het juiste snijgereedschap kiezen, opspannen en instellen.
- 29 Een werkstuk opspannen.
- 30 Aan de hand van een werktekening een cnc-programma voorbereiden en ingeven (cad– cam).
- 31 Een verspanende werktuigmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen.

- 32 De materiaaleigenschappen van thermoplastische kunststoffen met eigen woorden uitleggen.
- Eigenschappen
    - dichtheid
    - mechanische
    - thermische
    - elektrische
    - optische
    - veroudering
    - krimp
  - Genormaliseerde aanduidingen
- 33 De macromoleculaire opbouw van kunststoffen met eigen woorden uitleggen.
- Structuur
    - thermoharders
    - thermoplasten
    - elastomeren
- 34 Het toepassingsgebied van de toeslagmaterialen met eigen woorden uitleggen.
- Van polymeer tot kunststof
    - versterkers, ladingen
    - stabilisatoren
    - weekmakers
    - kleurstoffen en pigmenten
    - schuurmiddelen
    - brandvertragers
    - nucliaters
- 35 Aan de hand van een tekening de opbouw en werking van een matrijs toelichten.
- spuitgietmatrijzen
    - vast vormblok: achterplaat,
    - afstandsstuk, steunplaat,
    - matrijsplaat,
    - uitstoter, uitstoterplaat, pen, bus
    - beweegbaar vormblok: centreerring,
    - aanspuitstelsel
      - vloeisimulatie
      - aanspuitpunten
      - aanspuitbuis
      - hotrunnersystemen (**U**)
    - matrijsplaat
    - vormholten, aanspuitkanalen
    - aanspuitstelsels, uitstootmechanisme,
    - ontluchtingsstelsel
    - koeling
  - Snijmatrijzen (**U**)
    - Bovenstempel
    - spantap

- bovenplaat
    - drukplaat
    - stempelhouderplaat
    - stempel
  - Onderstempel
  - afstroopplaat
    - strookgeleiders
    - snijplaat
    - grondplaat
  - Messtempels **(U)**
  - Kompleetstempels **(U)**
  - Ponseenheden **(U)**
  - Hydroforming **(U)**
  - Vloeipersen **(U)**
  - Smeedmatrijzen **(U)**
  - Buigmatrijzen **(U)**
  - Dieptrekmatrizen **(U)**
  - Thermoformeermatrizen **(U)**
  - Extrusiematrizen **(U)**
- 36 Van een bestaande matrijs de onderlinge relatie van de matrijsonderdelen toelichten.
  - Onderlinge relatie
    - Verbindingen
      - Vaste
      - Losse
      - Glijdende
      - Krimpverbinding
    - Spelingen
- 37 Van een matrijs de onderdelen met een cad-tekenpakket tekenen.
  - Cad-tekenpakket
    - 3D-tekeningen
    - 2D-tekeningen
    - Genormaliseerde aanduiding
  - Functionele bemating
    - Nulpuntaanduiding
    - Afwerkingmethode
    - Opmeetmethode
    - Matrijswerking (speling)
    - ...
  - De graad van afwerking
    - Vorm- en plaatstoleranties
    - Maattolerantie
  - Ruwheidsgraad

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 38 | Een matrijs met een cad-tekenpakket samenstellen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regels van de samenstelling</li> <li>• Bibliotheken <ul style="list-style-type: none"> <li>– genormaliseerde stukken</li> <li>– matrijsonderdelen</li> </ul> </li> </ul>  |
| 39 | Matrijsonderdelen tot een werkend geheel samenbouwen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spuitgietmatrijzen ..</li> <li>• Snijmatrijzen (<b>U</b>)</li> <li>• Buigmatrijzen (<b>U</b>)</li> <li>• Dieptrekmatrijzen (<b>U</b>)</li> <li>• Thermoformeermatrijzen (<b>U</b>)</li> <li>• Extrusiematrijzen (<b>U</b>)</li> </ul>   |
| 40 | Een vonkstempel met een cad-tekenpakket tekenen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cad-tekenpakket <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3D-tekeningen</li> <li>– 2D-tekeningen</li> <li>– Genormaliseerde aanduiding</li> <li>– ...</li> </ul> </li> <li>• Functionele bemating <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nulpuntaanduiding</li> <li>– Afwerkingmethode</li> <li>– Opmeetmethode</li> <li>– Vonkspleet</li> <li>– ...</li> </ul> </li> <li>• De graad van afwerking <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorm- en plaatstoleranties</li> <li>– Maattolerantie</li> <li>– Ruwheidsgraad</li> </ul> </li> </ul> |
| 41 | Aan de hand van een constructietekening van een vonkstempel een werkvoorbereiding en een cnc-, cam-programma opstellen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cnc-programma <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewerkingsvolgorde</li> <li>– Werkmethode</li> </ul> </li> </ul>   |
| 42 | Aan de hand van tekeningen en cnc-programma een vonkstempel op een computergestuurde werkstukmachine maken.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computergestuurde werktuigmachines <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewerkingscentrum</li> </ul> </li> <li>• Instellen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inlezen/ingeven programma</li> <li>– Gereedschap</li> <li>– Nulpuntbepaling</li> <li>– Aanslagen</li> <li>– Koeling</li> <li>– ...</li> </ul> </li> </ul>   |

- Bijsturen productieproces
  - Foutcorrecties
  - Slijtage gereedschap
  - Werkstuk opmeten tijdens productieproces
  
- 43 Van het vonkeroderend proces het toepassingsgebied herkennen en de kenmerken duiden.
  - Toepassingsgebied
    - Draadvonken
    - Zinkvonken
    - ...
  - Kenmerken
    - Bewegingen in 3D
    - Krachtloze bewerking
  
- 44 Aan de hand van de machinemap de werking en bediening van een vonkeroderende werktuigmachine duiden.
  - Vonkerosiemachines
    - Soorten
    - Cnc-gestuurde
    - Hoofdafmetingen
    - Maximum capaciteit
    - Vermogen
    - Onderdelen
    - Energieomzetting
    - Meetsystemen
    - Bewegingen
    - Automatische sturingen
    - Instellingen
  
- 45 De parameters van een vonkerosieproces in functie van de afwerking toelichten.
  - Materiaal vonkstempel
  - Maximum capaciteit
  - Vermogen
  - Energieomzetting
  
- 46 Een computergestuurde vonkeroderende werktuigmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen.
  - Computergestuurde vonkeroderende werktuigmachine
    - Zinkvonk
    - Draadvonk (**U**)
  - Instellen machine
    - Gereedschap
    - Machineparameters
    - Nulpunt
    - Aanslagen
    - Koeling

- Bijsturen productieproces
    - Foutcorrecties
    - Slijtage gereedschap
  - Werkstuk opmeten tijdens het productieproces
  - Oppervlaktebehandeling
    - Polijsten
  - Thermische behandeling
    - Cementeren (**U**)
    - Harden
    - Ontladen
    - Nitreeren (**U**)
  - spuitgietmachine
  - Thermoformeermachine (**U**)
  - Extrusiemachine (**U**)
  - Instelling excenterpers
  - Veiligheidsvoorzieningen
  - Bediening
  - Opspannen van de matrijs
  - Toevoer en afvoer van de materialen
  - Bedienen spuitgietmachine
  - Opvolging
  - Thermoformeermachine (**U**)
  - Extrusiemachine (**U**)
  - Opspannen van de matrijs
  - Toevoer en afvoer van de materialen
  - Instellingen
  - Meten
    - 3D-metingen
    - Aslijnafstanden
    - Toleranties
      - Vorm en plaats
      - Maat
    - Ruwheidswaarden
    - Schroefdraden
  - Materialen
    - Soort
    - Hardheid
      - Hardheidsmetingen
- 47 Thermische behandelingen met eigen woorden toelichten.
- 48 Aan de hand van de machinemap de werking en de bediening van kunststofverwerkingmachines duiden.
- 49 Aan de hand van de machinemap de werking en de bediening van mechanische persen toelichten.
- 50 Op een correcte wijze de kunststofverwerkingmachine, bedienen en het lopend productieproces opvolgen.
- 51 Op een correcte wijze een matrijs op mechanische pers monteren, bedienen en het lopend productieproces opvolgen.
- 52 De onder punt “**6.3 kwaliteitsbeheersing**” omschreven doelstellingen toepassen door gerealiseerde constructieonderdelen op te meten.

- Oppervlaktebehandeling
  - Thermische behandeling
    - Cementeren
    - Harden
    - Nitreren
- 53 Volgens voorgeschreven procedures onderhoudswerkzaamheden aan de werktuigmachine uitvoeren.
- Smeerbeurten
  - Materiaalafvoer

## DIDACTISCHE WENKEN

- Het laten **aanvullen van uitvoeringstekeningen** van zelf uit te voeren constructieonderdelen is een efficiënte methode om constructietekeningen te leren lezen. Daarna kan de leerling ook beter zijn eigen werk evalueren.
- Maak voor het aanleren van symbolische voorstellingen gebruik van aan te vullen tekeningen.
- Besteed bij het tekenen aandacht aan de genormaliseerde symbolische voorstellingen.
- Laat de leerlingen de kenmerken van materialen en in de handel verkrijgbare constructieonderdelen opzoeken. Heel wat firma's stellen heel wat technische fiches, en cd-rom's ter beschikking of bieden informatie aan via het Internet.
- Geef de leerlingen ook de gelegenheid om deze technische informatie te bundelen en te verwerken. Maak gebruik van de opportuniteit om hierbij ict te integreren. Het verwerven en verzamelen van eigen documentatie in functie van de uit te voeren projecten kan de betrokkenheid van de leerling heel sterk verhogen.
- Gebruik bij de bespreking van snijgereedschappen zoveel mogelijk videomateriaal en stel vooraf een vragenlijst op.
- Gebruik correcte benamingen voor de verspaningsgereedschappen, matrijzen 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.
- Het ruimtelijk waarnemingsvermogen kan toenemen door gebruik te maken van 3D-voorstellingen en modellen. Dit kan door via 3D-cad-pakketten vanuit technische tekeningen, sprekende beelden en filmpjes te maken. Deze kunnen de leerling ook helpen bij het verwerven van inzichten in het proces van de realisatie. Er kan gewerkt worden in stappen vanaf het ruwe stuk tot aan het eindproduct.
- Omwille van de cam-vaardigheden is het nodig dat deze leerlingen over een aantal tekenvaardigheden beschikken. Deze tekenvaardigheden kunnen via een cad-pakket verworven worden.
- Laat de leerlingen met het oog op het beschrijven van banen voor de cnc-bewerkingen, rechthoekige driehoeken oplossen die op uitvoeringstekeningen voorkomen.
- 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.
- De afbeeldingen en mogelijkheden van standaardstukken en hulpmiddelen voor de matrijzen 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.
- Maak voor de technologie en de machines voor het bewerken van kunststoffen gebruik van beeldmateriaal van producenten van machines.
- De afbeeldingen en mogelijkheden van gereedschappen en hulpmiddelen voor de vonkeroderende werktuigen 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.



- Maak gebruik van bestaande montagehandleidingen en voorschriften bij het monteren van matrijzen.
- Raadpleeg catalogi al of niet op internet om de gegevens van genormaliseerde matrijsonderdelen te bepalen.
- Laat de leerlingen voortdurend de link leggen tussen simulaties en hun eigen uitvoering.

## 6.5 Stages

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

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

### LEERINHOUDEN

54	Contacten leggen, communiceren en afspraken maken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact met leden van het productieteam               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Solliciteren (<b>U</b>)</li> <li>– Contractuele afspraken                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkuren</li> <li>- Verplaatsing</li> <li>- Veiligheid en kledij</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
55	Met de bedrijfscultuur en –organisatie van een bedrijf kennismaken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfscultuur</li> <li>• Bedrijfsorganisatie</li> </ul>
56	De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestelde eisen aan werknemers               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeidsritme</li> <li>– Rendement en efficiëntie</li> <li>– Naleven van de bedrijfsrichtlijnen en voorschriften</li> <li>– Flexibiliteit</li> </ul> </li> </ul>
57	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"> <li>• Preventie en Welzijnsrichtlijnen</li> </ul>
58	De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamwerk</li> </ul>
59	Met werkgevers en werknemers leren samenwerken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie</li> <li>• Specifieke bedrijfscompetenties</li> </ul>
60	De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodische en procesmatige werking van het bedrijf</li> </ul>
61	Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken.	
62	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 de bso-studierichting Matrijzenbouw 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 leerlingengroep een aangename leeromgeving te creëren. Ook moet er voldoende ruimte worden voorzien voor het stapelen van materialen, het bergen van machines 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 en met voldoende pc's voorzien van een internetaansluiting
- een wasplaats
- een kleedkamer

### **7.2 Algemene uitrusting**

- Schoolmeubilair
- Projector, beamer
- PC's geschikt voor de te gebruiken software en voorzien van een internetaansluiting
- Software: cad-cam-pakket, rekenbladen, tekstverwerking
- Printer

### **7.3 Gemeenschappelijke meetgereedschappen**

- Eindmaten
- Schroefmaten
- Schuifmaten

- Oppervlakteruwheidsmeter
- Oppervlakteruwheidsplaatjes
- 3D-taster
- Kantentaster
- Winkelhaken
- Haarliniaal
- Hoogtemaat
- Vlaktafel
- Diepteschuifmaat
- Hoekmeter
- Meetklok met statief
- Pupitast met houder
- Meetbank 3D
- Hardheidsmeter
- Profielmeetbank **(U)**

#### **7.4 Gemeenschappelijke gereedschappen**

- Spiraalboren
- Verschillende soorten draaibeitels (deels uit HSS, merendeels uit hardmetalen snijplaten)
- Verschillende soorten frezen (deels uit HSS, merendeels uit hardmetalen snijplaten)
- Machinetappen
- Machineruimers

#### **7.5 Machines verplicht gedeelte**

- Cnc-draaibank
- Cnc-machinecentrum
- Gereedschapsslijpmachine
- Zaagmachine om materiaal af te korten
- Spuitgietmachine
- Spuitgietmatrijs
- Vonkersiemachine
- Exenterpers
- Cnc-ponsmachine **(U)**
- Hoekschaar **(U)**
- Ponsen **(U)**
- Ponsmatrijs **(U)**
- Plooiematrijs **(U)**
- Thermoformeermachine **(U)**
- Extrusiemachine **(U)**

## 8 Bibliografie

- SAM schalen, VKW.
- SERV beroepsprofielen
- **De Clippeleer, W.**, Tabellen voor de metaaltechniek, Plantyn.
- **Deckers**, Verspaningstechnologie, Stam Techniek.
- **Kals, H.I.N, prof dr ir**, Industriële productie, Wegener tijdschriftengroep.
- **De Meyer**, Toegepaste mechanica (deel 1+2), Plantyn.
- **Derieu, Gijbels, Van Cauwenbergh**, Materialenleer, Wolters Plantyn.
- **Heinz Tschätsch**, Verspaningstechniek, Academic Service.
- **Hans-Jürgen Warnecke**, Inleiding in de productietechniek, Academic Service.
- IKZ: kwaliteit van A tot Z, Instructieve omroep VDAB-BRT-UIA-UCK.
- **Quak, A.**, Materiaalkunde (werkboek + theorieboek), Educatieve partners Nederland.
- **Muiser**, Productietechniek voor werktuigbouw (deel 1A, 2A verspanende techniek, deel 1B, 2B niet-verspanende techniek), Stam Techniek.
- Basiscursus draaien, Seco Tools.
- Basiscursus frezen, Seco Tools.
- Machinenavigator, Seco Tools.
- Catalogus meetgereedschappen, Diverse leveranciers.
- Hoofdcatalogus lagers, Diverse leveranciers.
- Handboek voor lageronderhoud, Diverse leveranciers.
- Catalogi snijgereedschappen, Diverse leveranciers.
- Catalogi bevestigingsmaterialen, Diverse leveranciers.
- Catalogi riemen, Diverse leveranciers.
- Catalogi machines, Diverse leveranciers.

## 9 Nuttige adressen

### **Agoria Vlaanderen**

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

### **Fechiplast**

Marie-Louizasquare 49  
B 1000 Brussel

### **BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)**

Brabançonnellaan 29  
1040 BRUSSEL  
Tel.: 02 520 22 33  
Website: <http://www.bin.be/NL/index.htm>  
E-mail: [webmaster@ibn.be](mailto: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](mailto:DBO@Vlaanderen.be)

### **KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)**

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

### **Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden**

Tervurenlaan 463  
1160 BRUSSEL  
Tel.: 02 773 16 80

### **VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)**

Kunstlaan 6 bus 6  
1000 BRUSSEL  
Tel.: 02 219 42 99  
Fax: 02 219 81 18  
E-mail: [vlaamse.onderwijsraad@vlor.be](mailto:vlaamse.onderwijsraad@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](mailto: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: [info.vvkso@vsko.be](mailto:info.vvkso@vsko.be)  
Website: <http://www.vvkso.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](mailto:info@bbri.be)  
Website: <http://www.bbri.be/wtcb.htm>

**WTCM (Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Metaalverwerkende nijverheid)**

Celestijnenlaan 300C  
3030 Heverlee