

**MECHANISCHE
VORMGEVINGSTECHNIEKEN
DERDE GRAAD TSO**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS
VVKSO – BRUSSEL D/2010/7841/028
september 2010

MECHANISCHE VORMGEVINGSTECHNIEKEN DERDE GRAAD TSO

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2010/7841/028
September 2010



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

Inhoud

Plaats van dit leerplan in de lessentabel.....	7
1 Inleiding.....	8
2 Studierichtingsprofiel.....	9
2.1 Situering	9
2.2 Instroom	9
2.3 Mechanische vormgevingstechnieken in het tso-curriculum van het studiegebied Mechanica- elektriciteit, Auto, Koeling en warmte.....	10
2.4 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden.....	10
2.5 Persoonlijkheidsvereisten	11
2.6 Uitstroom	11
2.7 Vorming vertrekend van een christelijk mensbeeld.....	11
2.8 Structuur van het leerplan	11
3 Algemene pedagogisch-didactische wenken	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel (SRP).....	15
3.3 Welzijn op het werken en het behalen van een VCA-attest.....	15
4 Evaluatie	15
4.1 Wat en waarom evalueren?	15
4.2 Wat en waarom evalueren?	15
4.3 Wanneer evalueren?	16
4.4 Hoe evalueren?	16
5 Doelstellingen en leerinhouden Realisaties mechanische vormgeving	17
5.1 Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen.....	17
5.2 Doelstellingen te realiseren in Mechanische vormgevingen	23
5.3 Doelstellingen te realiseren in Montage	29
5.4 Doelstellingen te realiseren in kunststoffen	29
5.5 Doelstellingen te realiseren in onderhoud.....	29
5.6 Leerplandoelstellingen te realiseren via stage.....	29
6 Minimale materiële vereisten.....	29
6.1 Infrastructuur	29
6.2 Algemene uitrusting.....	29
6.3 Per leerling	29
6.4 Gemeenschappelijk klein gerief	29
6.5 Gemeenschappelijke meetgereedschappen.....	29
6.6 Gemeenschappelijke machines	29
6.7 Gemeenschappelijke snijgereedschappen	29
6.8 Elektrisch gereedschap	29
6.9 Pneumatisch materiaal.....	29
6.10 Software	29

7	Nuttige adressen	29
8	Bibliografie	29
9	Websites	29

Plaats van dit leerplan in de lessentabel

Studierichting	Mechanische vormgevingstechnieken
Graad en onderwijsvorm	Derde graad tso
Pedagogische vakbenaming	Realisaties mechanische vormgeving
Administratieve vakbenaming	TV/PV/stage Mechanica/Elektromechanica
Specifiek gedeelte	Minimum 18 uur waarvan minimum 2 uur stage in het tweede jaar
Uitbreiding	6 uur

1 Inleiding

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

- aanpassingen aan de pedagogisch-didactische inzichten i.v.m. geïntegreerd werken, het bewaken van de diverse leerlijnen en de concrete realisatie hiervan via projecten;
- het kaderen van het leerproces binnen een studierichtingsprofiel;
- de nodige aandacht die moet gaan naar preventie en milieu;
- de technologische vernieuwingen binnen de sector;
- het inbouwen van de mogelijkheid om in de scholen eigen accenten te leggen;
- het opnemen van doelen rond energiekringen en montage.

2 Studierichtingsprofiel

2.1 Situering

- Mechanische vormgevingstechnieken tso is een studierichting die op de eerste plaats gericht is op tewerkstelling. Door de aard van de aangeboden leerdoelen biedt deze ook kansen aan de leerlingen om nadien verder te studeren. In deze studierichting ligt de nadruk op het zo praktisch mogelijk aanbrengen van zowel de algemene als de specifieke vorming. Zo staat de talenkennis bijvoorbeeld ook in functie van het lezen van instructies en het maken van rapporten. In dit leerplan vormen het theoretische en het uitvoerende één geheel.
- Om de tewerkstellingsmogelijkheden te verhogen, krijgen de leerlingen een brede en praktische vorming. De brede en praktische vorming wordt bereikt door bij de mechanische vormgeving:
 - het vormgeven te koppelen aan de erbij horende technologieën, machines, energiekeringen en montages;
 - de doelstellingen te bereiken via concrete uitvoeringen.
- De studierichting heeft dan ook een dubbele doelstelling:

Door het behalen van het diploma secundair onderwijs in de studierichting tso Mechanische vormgevingstechnieken verwerven leerlingen voldoende kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes om:

- **na een korte inservicetraining in een bedrijf, mechanische vormgevingen te kunnen starten, uitvoeren en begeleiden;**
- **vervolgstudies aan te vatten die aansluiten op de studierichting Mechanische vormgeving tso.**

2.2 Instroom

De studierichting Mechanische vormgevingstechnieken derde graad tso volgt op de studierichting Mechanische technieken tso tweede graad. De meeste leerlingen komen dan ook uit deze studierichting. De studierichting mechanische vormgevingstechnieken derde graad tso bouwt bijgevolg vooral verder op de verworven kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes in de tweede graad.

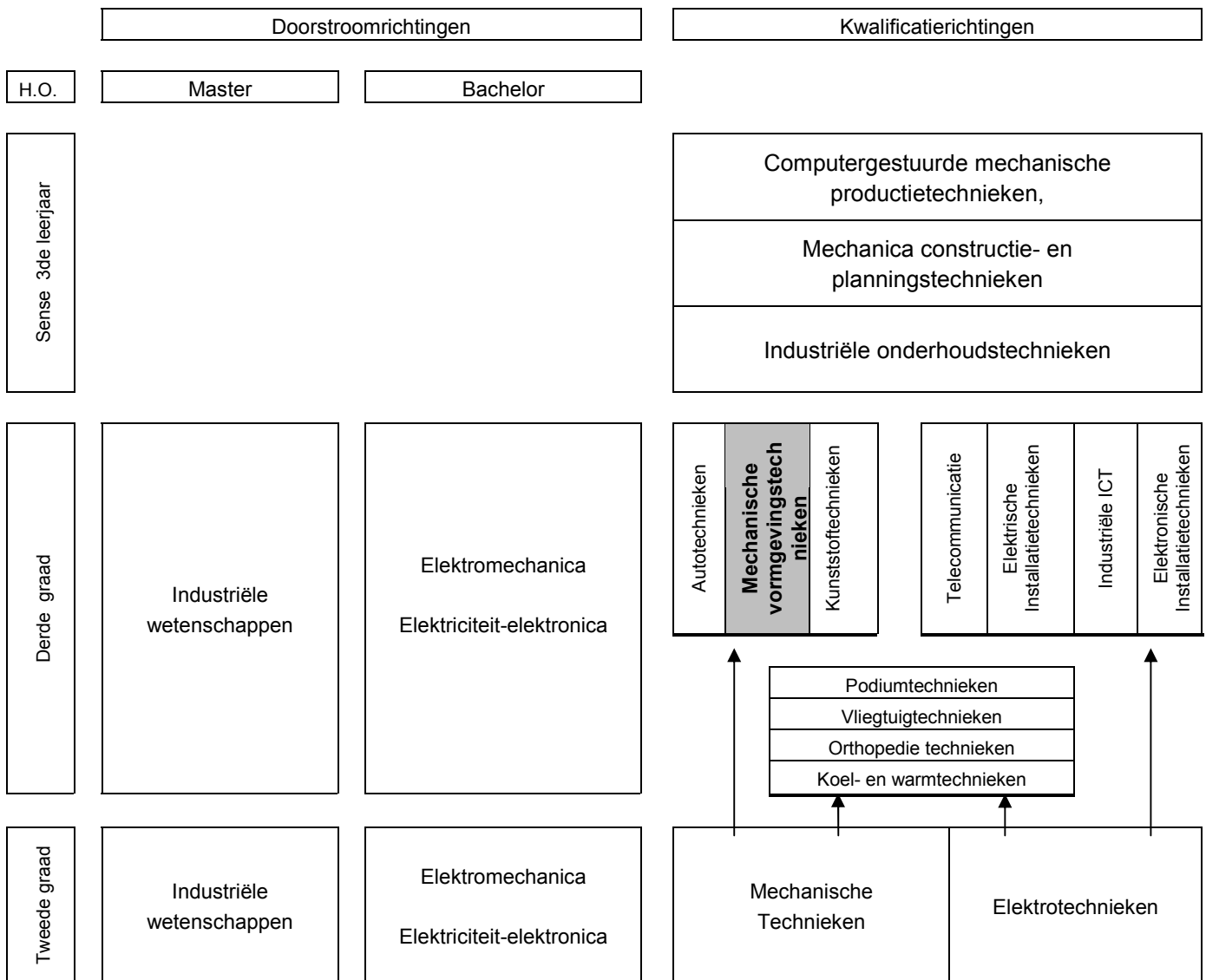
Van de leerlingen die in de derde graad Mechanische vormgevingstechnieken tso instromen wordt verwacht dat zij volgende doelen in voldoende mate hebben gerealiseerd.

- De kenmerken en de vormgevingstechnieken bepalen van constructieonderdelen die gemaakt kunnen worden door het bewerken van plaat- en profielmateriaal en constructies die zijn samengesteld met behulp van lassen en solderen.
- De kenmerken en de vormgevingstechnieken bepalen van constructieonderdelen die gemaakt kunnen worden door middel van verspanende vormgevingstechnieken.
- Van constructieonderdelen, gemonteerd/geïnstalleerd in een constructie, de kenmerken, de montage-/installatie- en demontagetechnieken bepalen.

Heel wat leerlingen komen ook uit de tweede graad Elektromechanica tso of Elektriciteit–elektronica tso, hetzij na het behalen van een B-attest, hetzij na heroriëntering. Indien deze leerlingen een inspanning willen

leveren om hun praktische vaardigheden te ontwikkelen en voldoende interesse aan de dag leggen bij het begeleiden en uitvoeren van realisaties mechanische vormgeving, hebben ze kans op slagen. Instream vanuit andere studierichtingen is eerder zeldzaam, maar blijft mogelijk.

2.3 Mechanische vormgevingstechnieken in het tso-curriculum van het studiegebied Mechanica-elektriciteit, Auto, Koeling en warmte



2.4 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden

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.

2.5 Persoonlijkheidsvereisten

Vele beroepen stellen heel wat eisen op persoonlijkheidsvlak. Leerlingen uit de studierichting Mechanische vormgevingstechnieken tso bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blijk deze te willen ontwikkelen.

- Interesse vertonen 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.

2.6 Uitstroom

Door het slagen in de studierichting Mechanische vormgevingstechnieken tso verwerft de leerling het diploma van het secundair onderwijs.

Door het profiel van de studierichting heeft de leerling een polyvalente vorming gekregen voor het begeleiden en uitvoeren van realisaties mechanische vormgeving. Heel wat functies kunnen dan ook worden uitgeoefend binnen de bedrijven in het domein van de mechanische vormgeving.

Verdere studies die aansluiten op de derde graad tso Mechanische vormgevingstechnieken blijven mogelijk. Als voorbeelden gelden hier de Se-N-Se Computergestuurde mechanische productietechnieken, Mechanica constructie- en planningstechnieken en Industriële onderhoudstechnieken.

2.7 Vorming vertrekend van een christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale mens na waarbij het christelijk mensbeeld centraal staat. Onderstaande waarden zijn dan ook steeds na te streven:

- respect voor de medemens;
- solidariteit;
- zorg voor milieu en leven;
- vanuit het eigen geloof respectvol omgaan met anders gelovigen en niet gelovigen;
- vanuit de eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen;
- respectvol omgaan met het eigen lichaam (seksualiteit, gezondheid, sport ...).

2.8 Structuur van het leerplan

2.8.1 Algemene doelstellingen

Bij de algemene doelstelling van de studierichting dienen leerlingen competenties te verwerven om als gekwalificeerde een job op te nemen en om het eigen leerproces te sturen.

Het verwerven van de nodige competenties in de studierichting mechanische vormgevingstechnieken derde graad tso gebeurt voor deze leerlingen door:

- te zoeken naar verbanden tussen elementen van de leerstof: **relateren**;
- hoofd- en bijzaken van elkaar te onderscheiden: **selecteren**;
- systematisch te ordenen via tekeningen en schema's: **structureren**;
- bestaande realisaties te bestuderen van het geheel naar zijn onderdelen: **analyseren**;
- inoefenen van technieken om realisaties mechanische vormgeving voor te bereiden, uit te voeren en bij te sturen: **verwerken**;
- vanuit bestaande realisaties nieuwe realisaties uit te werken: **zelfstandig leren**.

2.8.2 Clustering van de leerplandoelen

Bij het clusteren van de leerplandoelen maken we het onderscheid tussen de doelen die gerealiseerd dienen te worden in alle leerplandelen en de specifieke doelstellingen van Realisaties mechanische vormgeving.

Dit geeft voor het leerplan de volgende structuur:

- doelstellingen te realiseren in **alle leerplandelen**;
- doelstellingen te realiseren in **mechanische vormgevingen**;
- doelstellingen te realiseren in **montage**;
- doelstellingen te realiseren in **kunststoffen**;
- doelstellingen te realiseren in **onderhoud**;
- doelstellingen te realiseren via **stages**.

2.8.3 Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen

Beroeps- en studiekeuze

De leerling kan zich situeren in de leer- en loopbaanmogelijkheden van de studierichting Mechanische vormgevingstechnieken derde graad tso.

Preventie en milieu

De leerling kan zijn realisaties voorbereiden en uitvoeren rekening houdend met en volgens de vigerende regelgeving rond gezondheid, preventie en milieu.

Kwaliteitsbeheersing

De leerling kan zijn realisaties evalueren en bijsturen.

Kostprijs, planning en organisatie

De leerling kan bij de uitwerking van zijn realisaties rekening houden met kostprijs, planning en organisatie.

2.8.4 Doelstellingen te realiseren in mechanische vormgevingen

Bij het opstellen van de leerplandoelstellingen en leerinhouden wordt het behalen van de volgende competenties beoogd:

- in uit te voeren mechanische constructies de constructieonderdelen herkennen, hun functie en relatie t.o.v. elkaar bepalen en uitvoeringstekeningen maken;
- materialen kiezen rekening houdend met de kenmerken die het mechanisch vormgeven van constructies beïnvloeden;
- mechanische energieomzettingen en stabiliteitsvoorzieningen bij toegepaste machines toelichten en bij constructies bepalen;
- elektrische energieomzettingen bij toegepaste machines toelichten en bij projecten bepalen.
- een geschikt vormgevingsproces en machine kiezen;
- volgens opgelegde en zelf vastgelegde kwaliteitscriteria constructies en constructieonderdelen verspanend vormgeven;
- de montage en installaties voorbereiden en de te gebruiken technieken, gereedschappen en machines kiezen;
- de opbouw, werking, functie en onderlinge relatie van componenten in een hydraulisch proces duiden;
- de opbouw, werking, functie en onderlinge relatie van componenten in een pneumatisch proces duiden;
- pneumatische constructies monteren en testen op functionaliteit.

2.8.5 Doelstellingen te realiseren in montage

Volgens opgelegde kwaliteitscriteria mechanische constructies en installaties monteren en testen op functionaliteit.

De leerling kan binnen een gegeven opdracht:

- uitzettechnieken bij installaties toepassen;
- op de installatieplaats de toevoer energiekringen, nieuwe constructies/installaties opbouwen;
- machines en gereedschappen onderhouden.

2.8.6 Doelstellingen te realiseren in kunststoffen

Zie leerplandoelstellingen: punt 5.4.

2.8.7 Doelstellingen te realiseren in onderhoud

Volgens opgelegde kwaliteitscriteria en ter beschikking gestelde info onderhouden van de gebruikte machines.

2.8.8 Doelstellingen te realiseren via stages

In een bedrijf kennismaken met de bedrijfscultuur en werkzaamheden in team uitvoeren.

2.8.9 Na te streven attitudes

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten na te streven. Hieronder kan je de attitudes die bijzondere aandacht verdienen vinden.

- verantwoordelijkheidszin vertonen
Het belang van het eigen handelen onderkennen en plichtsbewust handelen.
- in team kunnen werken
Met tegenstrijdige belangen kunnen omgaan.
- overtuigingskracht aan de dag kunnen leggen
Een eigen mening kunnen vormen en passend kunnen argumenteren.
- kunnen organiseren
De eigen realisaties plannen, sturen en erover rapporteren.
- leergierig zijn
Actief zoeken naar info en situaties om de competenties te verbreden.
- kunnen doorzetten
Ondanks moeilijkheden het einddoel willen bereiken.

Al deze attitudes terzelfder tijd nastreven is uiteraard onmogelijk. Het is daarom aangewezen om in functie van de opdracht telkens één of enkele attitudes expliciet te benadrukken.

2.8.10 Relatie met de geïntegreerde proef

De leerplandoelstellingen en leerinhouden vormen de basis van de geïntegreerde proef. De betrokkenheid van de interne en externe juryleden en de integratie van algemene vakken vormen een belangrijke meerwaarde bij de geïntegreerde proef. De GIP is van opbouw gelijkend op thema's en projecten, de integratie kan breder zijn. De concretisering van de geïntegreerde proef is vastgelegd in de omzendbrief van 25 juni 1999 punt 8 'Evaluatie en bekrachtiging van de studies', het algemene kader van de geïntegreerde proef (28 mei 2002) van het VVKSO (zie www.vvksso.be, onder 'Onderwijspraktijk', 'Geïntegreerde proef' aanklikken).

3 Algemene pedagogisch-didactische wenken

3.1 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.

Het leerplan op zichzelf mag in geen geval een excuus zijn om geen rekening te houden met de noden van de maatschappij en de verwachtingen van de leerlingen.

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

3.2 Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel (SRP)

3.2.1 Betekenis van het “Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel”

Onder “Werken aan het studierichtingsprofiel” verstaan we een aanpak waarbij we vertrekken vanuit de samenhang tussen het nadenken over en het uitvoeren van diverse mechanische vormgevingsrealisaties.

Om de link met het bedrijfsleven te leggen en om zo tot een uitdagende studierichting te komen, worden in de derde graad mechanische vormgevingstechnieken tso realisaties van mechanische vormgevingen voorbereid, uitgevoerd en bijgestuurd waarbij gebruik wordt gemaakt van moderne technologieën. Door gebruik te maken van deze moderne technologieën komen de leerlingen ook in aanraking met processen waarbij vaak een combinatie van mechanica, elektriciteit, pneumatica en hydraulica wordt gemaakt.

3.2.2 Voordelen van het werken met een studierichtingsprofiel

Een goed omschreven studierichtingsprofiel vergroot de herkenbaarheid van de gevolgde studierichting voor leerlingen, ouders en bedrijfswereld. Voor de betrokken leraars moet het studierichtingsprofiel een toetssteen zijn om de doelen te kaderen.

3.3 Welzijn op het werken en het behalen van een VCA-attest

In dit leerplan werden de betreffende doelstellingen en inhouden opgenomen.

Voor de modaliteiten om het **attest** te behalen, verwijzen we naar de bevoegde organisaties en instanties.

4 Evaluatie

4.1 Wat en waarom evalueren?

Evalueren is het verzamelen en beoordelen van gegevens over de prestaties van leerlingen. Deze prestaties moeten gerelateerd zijn aan de door het onderwijs geformuleerde doelstellingen.

4.2 Wat en waarom evalueren?

Evalueren is geen doel op zich. Het maakt deel uit van het didactisch proces. Via 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.

Met het proces bedoelen we het leerproces van de lerende. Dit proces bestaat uit het verwerken van de aangeboden leerinhouden die toelaten de doelen te realiseren, het evalueren van die doelstellingen en het bijsturen of remediëren.

De evaluatie van het product is een meting die aangeeft of de lerende in voldoende mate de vooropgestelde doelen heeft bereikt.

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- kennis;
- inzichten;
- vaardigheden;
- attitudes;

en aan de samenhang ertussen.

Met het oog op het realiseren van het studierichtingsprofiel is het belangrijk dat de lerende via zelfevaluatie zijn eigen leerproces leert bijsturen om te komen tot competenties die hij nodig heeft om verder te studeren in een Se-n-Se of hoger onderwijs professionele bachelor.

4.3 Wanneer evalueren?

Het lerend bezig zijn van de leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken worden permanent geëvalueerd en bijgestuurd.

Naast deze vorm van evalueren moet, met het oog op het studierichtingsprofiel, worden nagegaan of de beoogde doelen van de leercompetenties gehaald worden. Hiervoor zijn evaluaties van grotere leerinhouden nodig. Deze evaluaties kunnen gebeuren tijdens examenperiodes die door de school worden vastgelegd.

Verder kunnen de leerlingen ook nog periodiek, aan de hand van goed gekozen projecten en thema's, worden geëvalueerd. Deze evaluaties van de projecten en thema's hebben altijd het studierichtingsprofiel en de daarmee samenhangende leerdoelen op het oog.

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

4.4 Hoe evalueren?

Tussen de doelstellingen, de gekozen werkvorm en de evaluatie is er een sterke relatie.

Indien we een formatieve evaluatie van het proces nastreven is het doel ervan goede feedback te kunnen geven. Er is sprake van een kwaliteitsvolle feedback indien de terugkoppeling van gegevens tot doel heeft de lerende ermee vooruit te helpen.

Indien we een summatieve evaluatie van het product nastreven is het doel ervan het uitspreken van een eendoordeel over de prestaties van de leerling. Deze evaluatie is gericht op het beslissen of een leerling al dan niet mag overgaan of een het diploma kan behalen.

Eigenschappen van de evaluatie:

- juiste conclusies trekken uit de resultaten (validiteit);
- levert bij herhaald gebruik onder gelijke condities dezelfde resultaten op (betrouwbaarheid);
- elke leerling krijgt dezelfde kansen (objectiviteit);
- de beoordelaar heeft geen invloed (objectiviteit);
- de nodige informatie wordt verstrekt (transparantie);

- de beoordeling is te rechtvaardigen (normering);
- participatie in de evaluatie (leerlingbetrokkenheid);
- aansluiten bij het beroepsleven (authenticiteit).

4.5 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) 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.

Langs dezelfde weg kunt u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Dienst Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.

5 Doelstellingen en leerinhouden Realisaties mechanische vormgeving

(U) Doelstellingen en leerinhouden die als uitbreiding zijn bedoeld.

5.1 Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen

5.1.1 *Beroeps- en studiekeuze*

De leerling kan zich situeren in de leer- en loopbaanmogelijkheden van de studierichting Mechanische vormgevingstechnieken derde graad tso.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

1	De taken en verantwoordelijkheden van de leden van het 'mechanisch vormgevingsteam' toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Het mechanisch vormgevingsteam<ul style="list-style-type: none">– opdrachtgever, klant– nascholingsverantwoordelijke– werkplaatsverantwoordelijke– veiligheidsverantwoordelijke• Eigenheid diverse taken• Organigram van bedrijf• Eigenheid verantwoordelijkheden
2	De eigenheid van de diverse mechanische vormgevingsbedrijven met eigen woorden uitleggen.	<ul style="list-style-type: none">• Eigenheid diverse mechanische vormgevingsbedrijven<ul style="list-style-type: none">– project proces– continu proces– standaard proces
3	De mechanische vormgevingsbedrijven in de Belgische en de Vlaamse economische context situeren.	<ul style="list-style-type: none">• Mechanische vormgevingsbedrijven in de Belgische en de Vlaamse economische context<ul style="list-style-type: none">– diensten– tewerkstelling– vestiging– hoofd- en nevenactiviteit
4	Van een mechanisch vormgevend bedrijf de structuur toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Bedrijf<ul style="list-style-type: none">– ontvangst en verkoopsteam– boekhouding– aanbesteding– nacalculatie– planning
5	De kenmerken van een mechanisch vormgevingsbedrijf toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Aard van de vestiging<ul style="list-style-type: none">– lokaal– vestigingsplaats– regionaal– internationaal• Productengamma• Personeelsbezetting• Innovatie• Marketing (U)
6	De tewerkstellings- en nascholingsmogelijkheden van een vormgevingstechnicus met eigen woorden uitleggen.	<ul style="list-style-type: none">• Beroepen• Nascholingsmogelijkheden<ul style="list-style-type: none">– Volwassenenonderwijs– sectorale opleidingen– certificeringen– VDAB– bedrijfsopleidingen• Tewerkstellingsmogelijkheden<ul style="list-style-type: none">– aard

		<ul style="list-style-type: none"> - soort contract - interimarbeid
7	De kenmerken eigen aan het statuut van werknemer met eigen woorden uitleggen.	<ul style="list-style-type: none"> • Werknemersstatuut <ul style="list-style-type: none"> - rechten - plichten - arbeidsovereenkomsten - sociale zekerheid

5.1.2 Preventie en milieu

De leerling kan zijn realisaties voorbereiden en uitvoeren rekening houdend met en volgens de vigerende regelgeving rond gezondheid, preventie en milieu.

Algemeen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

8	Op de arbeidsplaats naar best vermogen zorg dragen voor de eigen veiligheid en gezondheid en deze van de andere personen, in overeenstemming met de gegeven instructies en met de verkregen opleiding.	<ul style="list-style-type: none"> • Veiligheid • Gezondheid • Instructies
9	Op de juiste wijze gebruik maken van machines, toestellen, gereedschappen, gevaarlijke stoffen, vervoermiddelen en andere middelen die ter beschikking worden gesteld.	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruiksaanwijzin • Machine-instructiekaart • Veiligheidsinstructiekaart. • Gevaarlijke stoffen • Etikettering
10	Op de juiste wijze gebruik maken van de persoonlijke beschermingsmiddelen die ter beschikking worden gesteld en deze na gebruik weer opbergen	<ul style="list-style-type: none"> • Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's)
11	De veiligheidsvoorzieningen van machines, toestellen, gereedschappen, installaties en gebouwen herkennen, deze voorzieningen op de juiste manier gebruiken en ze niet willekeurig uitschakelen, veranderen of verplaatsen.	<ul style="list-style-type: none"> • Collectieve beschermingsmiddelen (CBM's) • Signalisatie • Pictogrammen • Noodprocedures • Evacuatieprocedures
12	Elk ernstig of onmiddellijk gevaar voor de veiligheid en de gezondheid en elk gebrek in de beschermingssystemen dat vastgesteld wordt, onmiddellijk melden.	<ul style="list-style-type: none"> • Gevaren • Risico's • Meldingsprocedures

13	Waar nodig meewerken met de interne dienst voor preventie en bescherming op het werk om taken uit te voeren of verplichtingen na te leven met het oog op de veiligheid.	<ul style="list-style-type: none"> • Preventieadviseur • Interne dienst voor preventie en bescherming op het werk • Comité voor preventie en bescherming op het werk.
14	Waar nodig meewerken aan de realisatie van veilige arbeidsomstandigheden, een veilig werkmilieu en aan het voorkomen van risico's inzake veiligheid en gezondheid binnen het werkkterrein.	<ul style="list-style-type: none"> • Beginselen van preventie en veiligheid
15	Zich onthouden van geweld, pesterijen of ongewenst seksueel gedrag op het werk en bijdragen tot een positief klimaat op dit vlak.	<ul style="list-style-type: none"> • Agressie, pesterijen, ongewenst seksueel gedrag
16	De wijze waarop in een bedrijf de diverse milieuaspecten toegepast worden, met eigen woorden toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatie van de milieudienst • Milieucoördinator • Milieufilosofie • Milieuvoorschriften • Afvalvoorkoming en –verwerking

Specifiek

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | |
|----|--|
| 17 | De aangebrachte veiligheidsvoorzieningen, na instel-, montage- en onderhoudswerkzaamheden, terugplaatsen en testen op functionaliteit. |
| 18 | Elektrische toestellen, overeenkomstig de ba4 en ba5 schakelprocedures, schakelen en toelichten. |
| 19 | Binnen een gegeven opdracht, de te nemen voorzorgen bij de opstart- en uitschakelprocedure toepassen. Eventuele gevolgen bij noodstopprocedure toelichten. |
| 20 | De aangebrachte veiligheidsvoorzieningen, na montage- en onderhoudswerkzaamheden, terugplaatsen en testen op functionaliteit. |

5.1.3 *Kwaliteitsbeheersing*

De leerling kan zijn realisaties evalueren en bijsturen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

21	Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitsbeheersing toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Procesevaluatie• Productevaluatie• Demingcirkel
22	Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, uitvoeringsfouten ontdekken en oplossingen formuleren.	
23	Aan de hand van technische documentatie, een 3D-meetsysteem instellen en bedienen.	
24	Aan de hand van technische documentatie, meetgereedschappen in-, afstellen, gebruiken en aflezen.	<ul style="list-style-type: none">• Basismeeinstrumenten• Meetgereedschappen in-, afstelling• Meetfouten• Meetopstelling
25	Aan de hand van een tekening, de afmetingen van constructieonderdelen opmeten en nagaan of deze voldoen aan de vooropgestelde kwaliteitseisen.	<ul style="list-style-type: none">• Opgelegde kwaliteitseisen• Meetinstrument<ul style="list-style-type: none">– Conventionele meetinstrumenten– 3D- meetsysteem
26	De meetresultaten rapporteren en interpreteren.	<ul style="list-style-type: none">• Meetopstelling
27	Maatregelen formuleren om het productieproces bij te sturen.	<ul style="list-style-type: none">• Rapportering• Interpretatie• Bijsturing
28	Een hardheidsmeting op diverse materialen uitvoeren en de meetresultaten interpreteren, rapporteren en toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• HRc

5.1.4 *Kostprijs, planning en organisatie*

De leerling kan bij de uitwerking van zijn realisaties rekening houden met kostprijs, planning en organisatie.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

29	Aan de hand van een praktisch voorbeeld, de organisatie en administratie van een magazijn toelichten.	
30	Rekening houdend met de voorschriften van de leverancier, het opslaan, het stapelen en het beschermen van de materialen toepassen en	<ul style="list-style-type: none">• Kenmerken van producten en materialen• Verhandelen, bewerken, verwerken

toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Sorteren • Opslag
31 De hoeveelheid en de aard van geleverde materialen met de leveringsbon vergelijken en afwijkingen rapporteren.	
32 Werkopdrachten maken en in functie van de uitvoering met de opdrachtgever volgens afspraak communiceren.	<ul style="list-style-type: none"> • Het lezen van werkopdrachten • Communiceren volgens afspraak
33 Rekening houdende met gemaakte afspraken, de eigen werkplek inrichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Inrichting eigen werkplek
34 Het doel van het plannen en organiseren van de eigen werkzaamheden toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Eigen werkzaamheden <ul style="list-style-type: none"> – Planning – Organisatie
35 De parameters die de planning beïnvloeden toelichten en hiermee rekening houden bij de opmaak van de planning.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameters die de planning beïnvloeden <ul style="list-style-type: none"> – Aanvang werkzaamheden – Einde werkzaamheden – Algemene projectdefinitie
36 Voor een eenvoudig uit te voeren project, op basis van kalenderdagen, een balkendiagram maken.	<ul style="list-style-type: none"> • Planning en organisatie <ul style="list-style-type: none"> – Eigen werkzaamheden – Teamwerkzaamheden
37 Aan de hand van een werktekening, een werkvoorbereiding van een constructieonderdeel opstellen, toelichten en verantwoorden.	
38 Per bewerking, de tijdsduur registeren, vergelijken met de berekende tijdsduur, de resultaten toelichten.	
39 Van uit te voeren werkzaamheden info verzamelen met betrekking tot de kostprijs.	<ul style="list-style-type: none"> • Kostprijs grondstoffen (materiaal) • Kostprijs machines (materieel) • Kostprijs lasnaden • Vaste kosten/variabele kosten
40 Binnen een gegeven opdracht, volgens verstrekte richtlijnen, de gegevens inherent aan de werkzaamheden noteren en verwerken.	<ul style="list-style-type: none"> • Bestelbon • Werkkaart • Verslag ...

5.2 Doelstellingen te realiseren in Mechanische vormgevingen

Bij het opstellen van de leerplandoelstellingen en leerinhouden wordt het behalen van de volgende competenties beoogd:

- in uit te voeren mechanische constructies de constructieonderdelen herkennen, hun functie en relatie t.o.v. elkaar bepalen en uitvoeringstekeningen maken;
- materialen kiezen rekening houdend met de kenmerken die het mechanisch vormgeven van constructies beïnvloeden;
- mechanische energieomzettingen en stabiliteitsvoorzieningen bij toegepaste machines toelichten en bij constructies bepalen;
- elektrische energieomzettingen bij toegepaste machines toelichten en bij projecten bepalen.
- een geschikt vormgevingsproces en machine kiezen;
- volgens opgelegde en zelf vastgelegde kwaliteitscriteria constructies en constructieonderdelen verspanend vormgeven;
- de montage en installaties voorbereiden en de te gebruiken technieken, gereedschappen en machines kiezen;
- de opbouw, werking, functie en onderlinge relatie van componenten in een hydraulisch proces duiden;
- de opbouw, werking, functie en onderlinge relatie van componenten in een pneumatisch proces duiden;
- pneumatische constructies monteren en testen op functionaliteit.

5.2.1 Communicatie

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

41	Met een behulp van CAD-pakket 3D-tekeningen maken.	<ul style="list-style-type: none">• Samenstellingstekening• Schema- of systeemtekening• Deeltekeningen van afzonderlijke constructie-elementen
42	Van een uit te voeren constructie en - onderdeel, de referentiepunten, -lijnen en - vlakken bepalen.	<ul style="list-style-type: none">• Assenstelsels<ul style="list-style-type: none">– Referentieassenstelsel (absoluut)– Relatief assenstelsel(s)– Absolute coördinaten– Relatieve coördinaten– Aslijnen– Referentiepunten– Referentielijnen– Referentievlakken
43	Op uitvoeringstekeningen afmeteng, genormaliseerde en symbolische voorstellingen aanbrengen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Maatinschrijving en maataanduiding<ul style="list-style-type: none">– Gestrekte lengte, afmetingen– Schaal, schaalfactor– Maat-, vorm- en plaatstolerantie• Graad van afwerking

- | | | |
|----|---|--|
| 44 | Van een uit te voeren constructie en -onderdeel uit plaatmateriaal ontvouwingen tekenen en de plooi volgorde bepalen. (U) | <ul style="list-style-type: none"> • Gestrekte lengte • Ontvouwingen • Plooi volgorde |
|----|---|--|

- | | |
|----|--|
| 45 | Uit een 3D-voorstelling een 2D-tekening genereren. |
|----|--|

5.2.2 Materialen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | |
|----|---|---|
| 46 | In een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie, het gebruikte materiaal toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Fysische eigenschappen • Mechanische eigenschappen • Chemische eigenschappen • Handelsvormen • Aanduiding op tekeningen |
| 47 | De verschillende vormen van corrosie en corrosiebescherming toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Corrosievormen • Interkristallijne corrosie • Corrosiebescherming |
| 48 | De invloed van temperatuur, de afkoelsnelheid op de structuur en de geometrie van een constructie-element toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatuur <ul style="list-style-type: none"> – Overgangstemperaturen – Afkoelsnelheid • Structuur verkregen door harden, gloeien en ontlaten, lassen ... • Geometrie • Krimp, krimpspanningen |
| 49 | Thermische behandelingen uitvoeren (U). | |

5.2.3 Mechanische energieomzettingen en stabiliteit

Mechanica

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | |
|----|--|---|
| 50 | De relatie tussen de elementen, die de bewegingen kenmerken, wiskundig uitdrukken en toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Enkelvoudige bewegingen <ul style="list-style-type: none"> – De veranderlijke cirkelvormige beweging • Samengestelde bewegingen <ul style="list-style-type: none"> – Eenparig rechtlijnig en eenparig rechtlijnig – Eenparig rechtlijnig en eenparig cirkelvormig – Eenparig rechtlijnig en eenparig |
|----|--|---|

		<ul style="list-style-type: none"> – veranderlijk – Resulterende snelheid, baan en afgelegde weg
51	De relatie tussen arbeid, vermogen en energie, in een gegeven opdracht, wiskundig bepalen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Energie en arbeid <ul style="list-style-type: none"> – Potentiële en kinetische energie – Behoud van energie – Arbeid en arbeidsvergelijking • Rendement
52	Het begrip wrijving toelichten en in een gegeven opdracht bepalen.	<ul style="list-style-type: none"> • Wrijving <ul style="list-style-type: none"> – Statische en dynamische wrijving – Wrijvingsfactor – Glijdende en rollende wrijving • Wrijvingskracht
53	De principes van de smering bij machines en projecten verklaren.	<ul style="list-style-type: none"> • Smering <ul style="list-style-type: none"> – Principes – Droge- en vloeistofwrijving • Wrijvingsfactoren
54	Het over te brengen draaimoment bij een koppeling berekenen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Koppeling <ul style="list-style-type: none"> – Wrijvingskracht – Normaalkracht – Wrijvingsvlakken – Koppel – Vermogen
55	De voorwaarden voor een statisch evenwicht bij constructies of onderdelen wiskundig uitdrukken en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Statisch evenwicht <ul style="list-style-type: none"> – Evenwicht van krachten in één vlak en momenten loodrecht op dat vlak – Evenwicht van krachten in de ruimte en van willekeurige momenten (U) – Krachten – Momenten – Koppel van krachten
56	De voorwaarden voor een dynamisch evenwicht bij constructies of onderdelen wiskundig uitdrukken en grafisch weergeven	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamisch evenwicht <ul style="list-style-type: none"> – De wetten van Newton – De traagheidskracht
57	De invloed van de massa op de machinewerking duiden.	<ul style="list-style-type: none"> – De vergelijking van D'Alembert – Rechthoekige bewegingen – Cirkelvormige bewegingen (U) – Snelheid, versnelling, krachten, traagheid • Veren, veerconstante(U)

Stabiliteit

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

58	Aan de hand van een spannings-rekdiagram, de relatie tussen spanning en rek wiskundig uitdrukken en toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Spannings-rekdiagram<ul style="list-style-type: none">– Wet van Hooke– Toelaatbare spanning– Veiligheidsfactor– Trek- en drukspanning– Rekgrens 0,2 %– Elasticiteit– Plasticiteit
59	De relatie tussen de kracht en de oppervlakte waarop ze werkt, wiskundig uitdrukken en toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Belaste oppervlakken<ul style="list-style-type: none">– Dwarsdoorsnede• Belastingen<ul style="list-style-type: none">– Normaalkracht– Dwarskracht– Buigmoment– Wringmoment• Zin van de inwerkende krachten en momenten• Soorten spanningen<ul style="list-style-type: none">– Trekspanning– Drukspanning– Buigspanning– Schuifspanning– Wringspanning (U)– Knikspanning (U)
60	In een eenvoudig constructie-element de spanningen als gevolg van krachten en momenten bij een enkelvoudige belasting toelichten en berekenen.	
61	De stabiliteitsvoorzieningen in toegepaste constructies, rekening houden met de belastingsaard en de veiligheid, met eigen woorden duiden.	<ul style="list-style-type: none">• Stabiliteitsvoorzieningen<ul style="list-style-type: none">– Vormvaste driehoeken– Vormvaste verbindingen• Naven, ribben ...• Aard van de belasting<ul style="list-style-type: none">– Permanent– Nuttig– Veranderlijk– Eigen gewicht• Veiligheidsfactor
62	De aard van de verbindingen in toegepaste constructies, met eigen woorden duiden.	<ul style="list-style-type: none">• Aard van de verbindingen tussen de constructie-elementen<ul style="list-style-type: none">– Roloplegging

- Mesoplegging
- Inklemming
- Koord – of kettingverbinding
- Vrijheidsgraden
 - Translatie
 - Rotatie

5.2.4 Pneumatische energieomzetting

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

63	Begrippen uit de pneumatica en de invloed ervan op een installatie, toelichten en wiskundig duiden.	• Druk
64	Pneumatische en elektropneumatische schema's lezen en toelichten.	• Onderdelen en componenten • Symbolische voorstellingen
65	Aan de hand van technische documentatie de bouw, werking en karakteristieke eigenschappen van de gebruikte luchtcompressor in een proces toelichten.	
66	Het doel en de werking van een luchtconditionering in pneumatische installaties toelichten.	
67	In een bestaande (elektro)pneumatische installatie, aan de hand van technische documentatie, stuur- en regelkring herkennen. De werking, de functie en onderlinge relatie van de onderdelen toelichten.	
68	Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie, de pneumatische en (elektro)pneumatische componenten kiezen, met behulp van tabellen dimensioneren en verantwoorden.	
69	Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie en schema's, een (elektro)pneumatisch systeem opbouwen, afstellen en testen op functionaliteit.	• Schemalezen • (De) montagetechnieken • Montagegereedschappen • Onderlinge positionering • In bedrijfstelling
70	In een bestaande (elektro) pneumatische installatie storingen detecteren, rapporteren, een passende oplossing voorstellen en de nodige herstellingen uitvoeren.	• Analyse van een storing; <ul style="list-style-type: none"> – Fysische analyse van de storing – Randvoorwaarden van de storing

- Optimale voorwaarden
- Stappenplan voor het onderzoek
- Analyse van de resultaten
- Oplossingen
- Interpretatie
- Bijsturing
- Rapporteren

5.2.5 *Hydraulische energieomzetting*

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

71	Begrippen uit de hydrostatica en Hydro-dynamica en de invloed ervan op een installatie toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschappen van een ideale vloeistof. • Hydrostatische druk • Totale druk • Wet van Pascal
72	In een bestaande hydraulische installatie, aan de hand van documentatie, de werking, functie en de onderlinge relatie van de componenten toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Schema lezen

5.2.6 *Elektrische energiekeringen*

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

73	De geldende elektrische regelgeving i.v.m. veiligheid toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Normering elektrische componenten (verbruikers en bediening) • Directe en indirecte aanraking
74	Aan de hand van metingen, het verband tussen de spanning over en de stroom door een gebruiker verklaren en wiskundig duiden.	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische grootheden <ul style="list-style-type: none"> – Spanning – Stroom – Weerstand • Correct gebruik van Multimeter • De relatie tussen ingesteld meetbereik en afgelezen waarde • Wet van Ohm
75	Aan de hand van metingen, de relatie tussen de elementen van elektrische arbeid en vermogen toelichten en wiskundig duiden.	<ul style="list-style-type: none"> • Elementen van elektrische arbeid – vermogen • Wet van Joule toegepast

- 76 Vanuit een experiment, de factoren die de weerstand van een vaste geleider beïnvloeden, toelichten.
- Wet van Pouillet toegepast
 - Geleider
 - Draaddoorsnede
 - Geïnstalleerd vermogen

5.2.7 Verspanende vormgevingsprocessen

Technologie

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

-
- | | |
|--|--|
| 77 Binnen een gegeven opdracht van een verspanend snijgereedschap, de kenmerken, de snijgeometrie en de factoren, die bij een verspanende bewerking afhankelijk van het snijproces, de spaanvorming beïnvloeden, toelichten. | <ul style="list-style-type: none"> • Spaanvorming • Afschuiving • Vlakken <ul style="list-style-type: none"> – Schuifvlak – Vrijloopvlak – Spaanvlak • Snijgeometrie <ul style="list-style-type: none"> – Hoeken – Verspaand volume • Standtijd |
| 78 Aan de hand van catalogi, in functie van de vooropgestelde criteria, bij een gegeven verspanende bewerking, een geschikt snijgereedschap kiezen en de keuze verantwoorden. | <ul style="list-style-type: none"> • Draaibeitel <ul style="list-style-type: none"> – Snijmateriaal – Schachten, Klemhouders – Type – afmeting – Modulair snelwisselgereedschap (U) • Frees <ul style="list-style-type: none"> – Snijmateriaal – Freestype – Freeshouder – Modulair snelwisselgereedschap (U) • Boor • Ruimer • Kotterkoppen • Slijpstenen (U) |
| 79 Aan de hand van het ontwerp van de constructies de te gebruiken verspanende werktuigmachine kiezen en verantwoorden. | <ul style="list-style-type: none"> • Draaibank <ul style="list-style-type: none"> – Conventioneel – CNC gestuurde |
-

- Freesmachines
 - Conventioneel
 - CNC-gestuurde
- Boormachine
- Slijpmachine
- Vonkerosiemachines

80 Aan de hand van documentatie, de kenmerken van de computergestuurde verspanende werktuigmachine en toebehoren toelichten.

- Computergestuurde
 - Draaibank,
 - Machinebewerkingscentrum
 - Nieuwe technieken (U)
- Kenmerken
 - Hoofdkenmerken; -specificaties
 - Aandrijving
 - Meetsystemen
 - Gereedschapsopname
 - Gereedschapsmagazijn
 - Automatische gereedschapswissel
 - Modulaire gereedschapsopbouw (U)

Werkvoorbereiding

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

81 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie, een werkvoorbereiding van een te verspanen werkstuk op een conventionele werktuigmachine, uitwerken en toelichten.

- Snijproces
- Snijgereedschap
- Snijparameters
- Opspanmethode werkstuk
- Instelling werktuigmachine

82 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie, een werkvoorbereiding van een te verspanen werkstuk op een CNC-werktuigmachine, uitwerken en toelichten.

- Relatie tekening werkstuk
- CNC-programmatie
- Simulaties van bewerkingen

83 Op een CAD-werktekening CAM-aanduidingen aanbrengen.

- Opmaken van een bewerkingsvolgorde.
- Referentiepunten, -vlakken

84 Met behulp van het CAD-CAM pakket een CNC- programma genereren.

- Studie van de tekening.
- Werkvolgorde
- Snijgereedschap
- Inklemmen werkstuk.

- CNC-programma
- Simulatie uitvoeren

Uitvoering verspanende vormgevingsprocessen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

85	Een werkstuk opspannen, rekening houdend met de inwerkende krachten en vooropgestelde kwaliteitseisen.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorm van de stukken • Vrijheidsgraad • Eisen <ul style="list-style-type: none"> – Toleranties
86	Snijgereedschappen inspannen en instellen.	
87	Specifieke veiligheidsvoorschriften bij werktuigmachines toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Veiligheidsinstructiekaart
88	Volgens opgelegde criteria, een werkstuk op een conventionele verspanende werktuigmachine vormgeven.	<ul style="list-style-type: none"> • Instellen • Bedienen • Bijsturen productieproces
89	Een conventionele verspanende werktuigmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen.	
90	Volgens opgelegde criteria, een werkstuk op een computergestuurde verspanende werktuigmachine vormgeven.	<ul style="list-style-type: none"> • Instellen • Bedienen • Bijsturen productieproces
91	Een computergestuurde verspanende werktuigmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen.	
92	Aan de hand van technische documentatie, een geschikte slijpsteen voor het slijpen van gereedschappen kiezen, monteren en onderhouden.	<ul style="list-style-type: none"> • Klankproef • Rechten en schermen • Veiligheidsvoorschriften • Hulptoestellen
93	Snijgereedschappen volgens opgelegde criteria slijpen.	<ul style="list-style-type: none"> • Boor • Frees • Draaibeitel
94	Uitvoeren van kotterbewerkingen (U).	<ul style="list-style-type: none"> • Gereedschappen monteren • Werkstukken opspannen • Boor- en uitboorbewerkingen • Onder hoek werken
95	Aan de hand van documentatie, de kenmerken van vonkverspanende productietechnieken	<ul style="list-style-type: none"> • Draadvonken

toelichten.

- Zinkvonken

96 Volgens opgelegde criteria werkstukken vonkverspanend vormgeven (U).

Specifieke mechanische toepassingen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

97 Aan de hand van technische documentatie van een matrijs, de opbouw, functie en onderlinge relatie van de matrijsonderdelen toelichten.

98 Kenmerkende afmetingen van een recht tandwiel toelichten en onderlinge verbanden wiskundig duiden.

- Modulus
- Steek
- Tandafmetingen
- Ondersnijding (U)

99 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van tekeningen, een recht tandwiel vervaardigen (U).

5.3 Doelstellingen te realiseren in Montage

Volgens opgelegde kwaliteitscriteria mechanische constructies en installaties monteren en testen op functionaliteit.

De leerling kan binnen een gegeven opdracht:

- uitzettechnieken bij installaties toepassen;
- op de installatieplaats de toevoer energiekeringen, nieuwe constructies/installaties opbouwen;
- machines en gereedschappen onderhouden.

Technologie

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

100 In een bestaande montage, aan de hand van tekeningen, de onderdelen aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan in de montage terugvinden.

- Montagetekeningen

101 In een bestaande montage, aan de hand van documentatie, de functie, kenmerken en onderlinge relatie van onderdelen toelichten.

- Onderdelen
- Verbindingen
- Geleidingen

	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematische ketting
102 Aan de hand van catalogi, de kenmerkende afmetingen en montagevoorschriften van mechanische gestandaardiseerde onderdelen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • As-naafverbindingen • Spieën • Laggers • Penverbindingen • Askoppelingen • Tandwieloverbrenging • Riem-riemschijf • Ketting-kettingwielen
103 Aan de hand van catalogi, de kenmerkende afmetingen en montagevoorschriften van mechanische gestandaardiseerde borg- en bevestigingsmiddelen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Bouten – moeren • Schroeven • Pennen • Klinkverbindingen (blindklinken) • Lijmen
104 Aan de hand van catalogi, de kenmerken en voorschriften van lijmen toelichten en toepassen bij lijmverbindingen. De lijmnaadvorm toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Soorten lijmen <ul style="list-style-type: none"> – Op basis van solventen – Reactielijmen – Contactlijmen – Amorfe lijmen • Vorm lijmnaad <ul style="list-style-type: none"> – Overlap-, stompe naad – Afmetingen
105 Aan de hand van catalogi, de kenmerken en montagevoorschriften van pakking- en afdichtingsmiddelen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaal pakking • Afdichtingsmiddelen

Montage-uitvoeringen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

106 De bestaande toestand, waar constructies/installaties moeten worden geplaatst, opmeten, deze schetsmatig optekenen en de bijzonderheden noteren.	
107 Om een montage te kunnen uitvoeren met geschikt gereedschap, referentiepunten, -lijnen en meetkundige constructies uitzetten en traceren.	<ul style="list-style-type: none"> • Materialiseren van de uitzetpunten • Uitzettechnieken, -gereedschap • Uitlijntechnieken, -gereedschap • Traceertechnieken

108 Aan de hand van de voorschriften en/of schema's, de diverse energiekringen, nutsvoorzieningen en nieuwe constructies/installaties op de plaats van gebruik installeren.	<ul style="list-style-type: none"> • Installatietekeningen en –schema's • Pneumatische, hydraulische, kringen • Elektrische energiekringen, voor bekabelde schakelkasten • Overige nutsvoorzieningen • Plaatsen van leidingen – kanalen • Onderlinge positie toestellen • Koppeling tussen de afzonderlijke toestellen • Verankering
109 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van tekeningen en technische documentatie, constructieonderdelen (de-)monteren en testen op functionaliteit.	<ul style="list-style-type: none"> • Montagetekeningen • Montagevoorschriften • Montagevolgorde • Montagegereedschappen • Montagetechnieken • Uitlijning en positionering

5.4 Doelstellingen te realiseren in kunststoffen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

110 Aan de hand van catalogi, de keuze van de kunststofsoort, in functie van een toepassingsgebied en het vormgevingsproces, toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststofsoort • Toepassingsgebied - eigenschappen • Genormaliseerde aanduidingen • Vormgevingsproces
111 De macromoleculaire opbouw van kunststoffen met eigen woorden uitleggen (U).	<ul style="list-style-type: none"> • Structuuroopbouw <ul style="list-style-type: none"> – Thermoharders – Thermoplasten – Elastomeren
112 Het toepassingsgebied van de toeslagmaterialen bij kunststoffen met eigen woorden uitleggen (U).	<ul style="list-style-type: none"> • Van polymeer tot kunststof
113 Een kunststofverwerkingsmachine instellen, bedienen en het lopend productieproces bijsturen (U).	

5.5 Doelstellingen te realiseren in onderhoud

Volgens opgelegde kwaliteitscriteria en ter beschikking gestelde info onderhouden van de gebruikte machines.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

114 In toepassingen correctief-, preventief- en predictief onderhoudstechnieken herkennen, toelichten en toepassen.	
115 Aan de hand van technische documentatie, de gebruikte koelvloeistoffen, smeermiddelen en oliën toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Viscositeit• Degeneratie van smeermiddel, oliën
116 Volgens verstrekte richtlijnen en het zelfstandig bestuderen van instructiekaarten en bedieningshandleidingen, machines en gereedschappen onderhouden.	<ul style="list-style-type: none">• Onderhoud<ul style="list-style-type: none">– Smeerschema's– Vloeistofniveaus

5.6 Leerplandoelstellingen te realiseren via stage

In een bedrijf kennismaken met de bedrijfscultuur en werkzaamheden in team uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

117 Contacten leggen, communiceren en afspraken maken met bedrijfsleiders.	<ul style="list-style-type: none">• Contact met leden van het team<ul style="list-style-type: none">– solliciteren (U)– contractuele afspraken<ul style="list-style-type: none">werkurenverplaatsingveiligheid en kledij
118 Met de bedrijfscultuur en –organisatie van een verspaningsbedrijf kennismaken.	<ul style="list-style-type: none">• Bedrijfscultuur• Bedrijfsorganisatie• Gestelde eisen aan werknemers
119 De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren.	<ul style="list-style-type: none">• Eisen<ul style="list-style-type: none">– arbeidsritme– rendement en efficiëntie
120 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">• Naleven van de bedrijfsrichtlijnen en voorschriften• Flexibiliteit• preventie en Welzijnsrichtlijnen

121 De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren.

122 Met werkgevers en werknemers leren samenwerken.

- Teamwerk

123 De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen

- Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie

124 Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken

- Kennismaken met specifieke bedrijfscompetenties

125 Zich in een methodische en procesmatige werking van een bedrijf inpassen.

- Methodische en procesmatige werking van het bedrijf

126 Eigen mogelijkheden ontdekken en mogelijkheden van opleiding en bijscholing met eigen woorden uitleggen.

- Bedrijfsspecifieke opleidingen
- Bijkomende opleidingen in het objectief van levenslang leren.

6 Minimale materiële vereisten

6.1 Infrastructuur

Voor de studierichting “Mechanische vormingstechnieken tso” 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 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, en voldoende pc's
- een wasplaats,
- een kleedkamer.

6.2 Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector – Beamer
- pc's
- Printer
- Software (tekstverwerking, rekenblad ...)

6.3 Per leerling

- Persoonlijke beschermingsmiddelen

6.4 Gemeenschappelijk klein gerief

- Handgereedschap
- Meetgereedschap
- Aftekengereedschappen
- EHBO kit
- CBM's

6.5 Gemeenschappelijke meetgereedschappen

- Eindmaten
- Schroefmaten (in- en uitwendig)

- Schuifmaten (boven 150 mm)
- Oppervlakteruwheidsmeter
- Oppervlakteruwheidsplaatjes
- Hoogtemaat
- Vlaktafel
- Hoekmeter
- Meetklok met statief
- Pupitast met houder
- 3D-meetsysteem of 3D-meetarm
- Profielmeetbank (U)
- Opstelling voor trekproef (U)
- Opstelling voor kerfslagproef (U)

6.6 Gemeenschappelijke machines

- Gereedschapsslijpmachine
- Zaagmachine
- CNC-draaibank
- CNC-freescentra
- Universele draaibank
- Universele freesmachine
- Slijpmolen
- Haakse slijpmolen diameter 125 mm
- Tafelboormachine
- Coördinatenboormachine
- Hardingsoven (U)
- Rondslijpmachine (U)
- Vonkersiemachine (U)
- Vlakslijpmachine (U)
- Plaatschaar (U)
- Afkantpers (U)
- Didactische opstellingen montage

6.7 Gemeenschappelijke snijgereedschappen

- Spiraalboren
- Verschillende draaibeitels deels uit HSS en merendeels uit hardmetaal.
- Verschillende frezen deels uit HSS, merendeels uit hardmetaal.

6.8 Elektrisch gereedschap

- Multimeter

6.9 Pneumatisch materiaal

- Compressorgroep (pomp, motor, drukvat, manometers ...)
- Luchtverzorgingseenheid
- Didactische opstellingen met pneumatische componenten

6.10 Software

- Technisch tekenpakket (2D en 3D)
- CAD-CAM software
- Voldoende PC's voor simulatie
- Digitale catalogi (lagers, riemen, gereedschappen, matrijzen ...)

7 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)

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>

Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden

Tervurenlaan 463
1160 BRUSSEL
Tel.: (02) 773 16 80

VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)

E-mail: 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
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
Website: <http://www.vsko.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

8 Bibliografie

- SAM schalen, VKW.
- SERV beroepsprofielen
- **De Clippeleer, W.**, Tabellenboek voor de metaaltechniek, Wolters Plantyn.
- **Deckers**, Verspaningstechnologie, Stam Techniek.
- **Kals, H.I.N, prof dr ir**, Industriële productie, Wegener tijdschriftengroep.
- **De Meyer**, Toegepaste mechanica (deel 1+2), Wolters 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.
- Catalogi lijmen, Diverse leveranciers.

9 Websites

- <http://www.festo-didactic.com/be-nl>
- <http://www.mitutoyo.de/belgium/Start.asp>
- http://www.skf.com/portal/skf_nl/home
- www.geogebra.at (bewerkingen met vectoren)
- Pneumatica: <http://www.norgren.com/be/>
- Pneumatica: www.pneumatica.be
- Meetapparatuur: <http://www.mitutoyo.de/belgium/Start.asp>
- Lagere: http://www.skf.com/portal/skf_nl/home
- Bewerkingen met vectoren: www.geogebra.at
- Leerplannen downloaden: www.vvkso.be => Publicaties => Leerplannen
- Nascholing: www.nascholing.be => Secundair onderwijs => Nijverheid
- SI-eenheden en normtekens: <http://www.kerknet.be/vic.onderwijs.mb/home.htm> => DPB SO => Vakdocumenten => Nijverheidsrichtingen => Kruistabellen of Veilig werken/BA4 of Normen of Catalogi
- Schemaschakelboekje: www.schakelschemaboekje.nl => PDF Download => kies taal: Nederlands => Moeller Schakelschemaboekje online
- Fischer Technik (automatiseringstechniek): www.vanbiervliet.com/FT/ftindustrie
- Holleen (meten met sensoren): www.holleen.be
- EDUCYPEDIA (educatieve encyclopedie): <http://www.educylopedia.be/index.htm>
- eXe e-learning XHTML-editor: <http://exelearning.org/>