

COMPETENTIEGERICHT LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

Vak: TV/PV Mechanica

Administratieve vakbenaming: TV/PV Praktijk
Mechanica/Elektromechanica

Studierichting: Mechanische vormgevings-
technieken

Studiegebied: Mechanica-Elektriciteit

Onderwijsvorm: TSO

Graad: derde graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: OO-2020-005

Nummer inspectie: 2020/1620/6//

Dit leerplan werd voorlopig goedgekeurd (tot 1 september 2023) door de inspectie met inspectienummer 2020/1620/6// en gaat in vanaf 1 september 2020.

Wijze van invoeren: progressief

Inhoud

1. Doelgroep	3
2. Visie	4
3. Context	5
4. Competenties	6
4.1. Cluster 1: Algemene competenties bij mechanische realisaties	6
4.2. Cluster 2: Toegepaste Mechanica	10
4.3. Cluster 3: Technisch tekenen	14
4.4. Cluster 4: Meettechnieken	16
4.5. Cluster 5: Montage en onderhoud	17
4.6. Cluster 6: Verspaning (ferro, non-ferro, kunststoffen)	26
4.7. Cluster 7: Plaatbewerking (ferro, non-ferro, kunststoffen)	38
4.8. Cluster 8: Kunststoffverwerking	44
4.9. Cluster 9: 3D Printen	48
5. Minimale materiële vereisten	49

1. Doelgroep

Dit leerplan is bestemd voor de leerlingen van het eerste en tweede leerjaar van de derde graad Mechanische vormgevingstechnieken voor de vakken

TV/PV Mechanica

die in de lessentabel deel uitmaken van **het specifiek gedeelte**.

Toelatingsvoorwaarden: zie [omzendbrief SO 64](#)

Leerlingen die instromen in de derde graad Mechanische Vormgevingstechnieken kiezen voor een richting met een dubbele finaliteit. Deze leerlingen kunnen abstract denken om praktische problemen in de wereld van de mechanica aan te pakken en ze zijn sterk geïnteresseerd in de studie van de materialen, constructies en uitvoeringstechnieken. Ze beschikken ook de nodige handigheid om verspanende bewerkingen en plaatbewerkingen voor te bereiden en te realiseren vooral op CNC-gestuurde machines.

De logische vooropleiding voor deze derde graad is de tweede graad Mechanische technieken, maar de instroom kan breder zijn: afhankelijk van de gevolgde vooropleiding, zal de specifieke beginsituatie voor elke leerling anders zijn. Het optimaliseren van het gedifferentieerd leerproces is de verantwoordelijkheid van het lerarenteam.

2. Visie

De opleiding Mechanische vormgevingstechnieken wordt georganiseerd in het eerste en tweede leerjaar van de derde graad technisch secundair onderwijs, voor het studiegebied Mechanica-Elektriciteit.

Dit leerplan is een overbruggingsleerplan tot aan de uitrol van de modernisering secundair onderwijs. De koppeling met de beroepskwalificaties (BK's), zoals in de nieuwe matrix, wordt reeds voorzien in dit leerplan. In deze overgangperiode staan een aantal activiteiten nu nog in differentiatie (*D*). Dit geeft de scholen de tijd en de ruimte om hun infrastructuur aan te passen.

De derde graad Mechanische vormgevingstechnieken bouwt verder op de aangeleerde kennis en vaardigheden van de tweede graad Mechanische technieken. Daarbij wordt er volop ingezet op hedendaagse technologieën en materialen.

Het uitgangspunt van de opleiding Mechanische vormgevingstechnieken is de dubbele finaliteit:

- Leerlingen die in deze opleiding afstuderen kunnen **doorstromen** naar een professionele bachelor in een mechanica-gerelateerde richting.

- **Arbeidsmarktgerichte** uitstroom is gegarandeerd door de opname van de BK's:
 - ✓ Omsteller verspaning, niveau 4 van de Vlaamse kwalificatiestructuur
 - ✓ Monteerder-afregelaar, niveau 4 van de Vlaamse kwalificatiestructuur
 - ✓ Omsteller plaatbewerking, niveau 4 van de Vlaamse kwalificatiestructuur

De opleiding bevat ook een aantal activiteiten van de beroepskwalificatie Productieoperator kunststoffen (machineregelaar), niveau 4.

3. Context

In de opleiding Mechanische vormgevingstechnieken leert men bewerkingsvoorwaarden en gereedschapsvoorwaarden vastleggen, hulpgereedschappen definiëren en stukken bewerken met actuele conventionele en CNC-gestuurde machines om een performant proces te bekomen en stukken uit diverse materiaalsoorten (ferro, non-ferro en kunststoffen) te vervaardigen volgens oppervlakte- en volumetrische specificaties (2D/3D). Daarnaast leert men ook onderdelen, componenten en verbindingstukken monteren om een constructie, halffabricaat of eindproduct af te leveren in overeenstemming met de gestelde specificaties.

4. Competenties

4.1. Cluster 1: Algemene competenties bij mechanische realisaties

DECR. NR: Competentie 1. De leerling werkt in teamverband.	
KENNIS	
De leerling	
1.1.	licht de hiërarchie binnen een bedrijf toe.
1.2.	licht het belang van goede communicatie in functie van werken in teamverband toe.
1.3.	licht het doel van de verschillende overlegmomenten (toolboxmeeting, werkoverleg, klantenoverleg ...) toe.
1.4.	licht de vakspecifieke termen toe in functie van de opdracht.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
1.5.	wisselt informatie en aanwijzingen uit met medeleerlingen.
1.6.	werkt efficiënt samen met medeleerlingen.
1.7.	geeft aandachtspunten mee aan de medeleerlingen.
1.8.	volgt aanwijzingen van de leerkracht op.
1.9.	stelt werkdocumenten op.
1.10.	vult werkdocumenten in.
1.11.	rapporteert aan de leerkracht.
1.12.	draagt werkzaamheden over aan het volgende team.

ATTITUDES	
De leerling	
1.13.	werkt nauwkeurig.
1.14.	werkt veilig.
1.15.	werkt economisch.
1.16.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 2. De leerling organiseert de taken volgens de gegeven opdracht.	
KENNIS	
De leerling	
2.1.	benoemt de gebruikte materialen in functie van de gegeven opdracht.
2.2.	benoemt de onderdelen van een technisch dossier.
2.3.	benoemt de gebruikte gereedschappen in functie van de gegeven opdracht.
2.4.	herkent de structuur van een technische tekening.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
2.5.	treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren.
2.6.	verzamelt materiaal en gereedschappen voor het uitvoeren van de opdracht.
2.7.	beschermt de ondergrond waarop wordt gewerkt bij risico op beschadigingen.
2.8.	gebruikt het technisch dossier in functie van de gegeven opdracht.
2.9.	bepaalt de eigen werkvolgorde en stuurt bij na overleg met de leidinggevende.

ATTITUDES	
De leerling	
2.10.	werkt nauwkeurig.
2.11.	werkt veilig.
2.12.	werkt economisch.
2.13.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 3. De leerling werkt met oog voor veiligheid, milieu, kwaliteit en welzijn.	
KENNIS	
De leerling	
3.1.	licht de noodzakelijke milieuvoorschriften toe.
3.2.	licht de sorteerrichtlijnen van afval toe.
3.3.	licht het belang van de traceerbaarheid van producten toe.
3.4.	licht het belang van ergonomie in relatie met erkende beroepsziekten toe.
3.5.	licht de ergonomische hef- en tiltechnieken toe in functie van de opdracht.
3.6.	licht de veiligheidsregels (PBM's, CBM's en signalisatie) toe.
3.7.	licht het gebruik van VIK's toe (veiligheidsinstructiekaarten).
3.8.	licht het belang van onderhoud en reiniging van de werkplaats toe.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
3.9.	houdt zich aan de regels over veiligheid, gezondheid en milieu.

3.10.	gaat zuinig om met materialen, gereedschappen, tijd en vermijdt verspilling.
3.11.	houdt zich aan de regels voor traceerbaarheid van producten.
3.12.	sorteert afval.
3.13.	werkt ergonomisch.
3.14.	<i>gebruikt hef- en hijswerktuigen volgens voorschriften. (D)</i>
3.15.	gebruikt persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen (PBM's en CBM's) volgens de specifieke voorschriften.
3.16.	richt de eigen werkplek in volgens voorschriften.
3.17.	neemt gepaste maatregelen volgens de veiligheidsvoorschriften bij ongevallen.
3.18.	slaat gereedschappen en materiaal veilig en correct op.
ATTITUDES	
De leerling	
3.19.	werkt nauwkeurig.
3.20.	werkt veilig.
3.21.	werkt economisch.
3.22.	werkt duurzaam.

4.2.Cluster 2: Toegepaste Mechanica

DECR. NR: Competentie 4. De leerling analyseert en werkt pneumatische en hydraulische schakelingen uit.	
KENNIS	
De leerling	
4.1.	licht de verschillende componenten van pneumatica zoals ventielen, actoren, filters, ... toe.
4.2.	verklaart de opbouw van de pneumatische symbolen.
4.3.	<i>licht het principe van een elektropneumatische sturing toe. (D)</i>
4.4.	licht de verschillende componenten van hydraulica, zoals ventielen, actoren, filters, ... toe.
4.5.	verklaart het werkingsprincipe van een gegeven pneumatisch of hydraulische opdracht.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
4.6.	selecteert gericht de nodige ventielen en cilinders om een pneumatisch probleem op te lossen.
4.7.	ontwerpt pneumatische schakelingen m.b.v. ICT.
4.8.	<i>stelt eenvoudige elektrische sturingen op i.f.v. aansturing pneumatische componenten. (D)</i>
4.9.	maakt een gerichte selectie van de nodige ventielen en cilinders om een hydraulisch probleem op te lossen.
4.10.	spoort een fout op in een bestaande opstelling.
ATTITUDES	
De leerling	
4.11.	werkt nauwkeurig.
4.12.	werkt veilig.

4.13.	werkt economisch.
4.14.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 5. De leerling past de principes van toegepaste mechanica toe op verbindingen en onderdelen.

KENNIS

De leerling

5.1.	licht de verschillende verbindingen, nl. schroefdraadverbinding, as-naafverbinding, lasverbinding, pers- en krimpverbinding, lijmverbinding, in de machinebouw toe
5.2.	licht verschillende lagertypes toe.
5.3.	licht de basisbegrippen kracht, spanning, spanning-rekdiagram van de sterkteleer toe.
5.4.	licht de begrippen buiging, traagheidsmomenten en weerstandsmomenten toe.
5.5.	verklaart het werkingsprincipe van de verschillende verbindingen.

VAARDIGHEDEN

De leerling

5.1.	kiest een gepaste verbinding in functie van de toepassing.
5.2.	selecteert het type lager in functie van de belasting.
5.3.	berekent de sterkte van de verbindingen (schroefdraadverbinding, as-naafverbinding, lasverbinding, pers- en krimpverbinding, lijmverbinding).
5.4.	berekent de sterkte en reactiekrachten van balken en assen.
5.5.	berekent de buiging van balken en assen.
5.6.	raadpleegt technische bronnen om tot een correcte selectie van een machineonderdeel te komen.

ATTITUDES

De leerling	
5.7.	werkt nauwkeurig.
5.8.	werkt veilig.
5.9.	werkt economisch.
5.10.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 6. De leerling maakt berekeningen over de overbrengingen.

KENNIS

De leerling	
6.1.	licht het begrip overbrengingsmechanisme toe.
6.2.	bespreekt het principe van de verschillende overbrengingsmechanismen: riemoverbrenging, V-riemaandrijving, wrijvingswielen, kettingoverbrenging, tandwieloverbrenging.

VAARDIGHEDEN

De leerling	
6.3.	maakt toepassingen gerelateerd aan verschillende overbrengingsmechanismen a.h.v. grafieken, tabellen, formules, ...

ATTITUDES

De leerling	
6.4.	werkt nauwkeurig.
6.5.	werkt veilig.
6.6.	werkt economisch.
6.7.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 7. De leerling past de principes van stromingstechniek toe.	
KENNIS	
De leerling	
7.1.	licht de basiswetten van de stromingstechniek (Castelli, Bernouilli, Pascal, ...) toe.
7.2.	verklaart het verschil tussen de verschillende stromingen (laminair en turbulent).
7.3.	licht verdringingspompen en centrifugaalpompen toe.
7.4.	verklaart het werkingsprincipe van verschillende pompen.
7.5.	licht verschillende types compressoren, zoals schroefcompressoren, verdringingscompressoren, centrifugaalcompressoren, toe.
7.6.	verklaart het principe van de verschillende types compressoren.
7.7.	licht het nut van luchtdrogers toe.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
7.8.	berekent de verschillende drukken van een gegeven pompopstelling.
7.9.	selecteert de gepaste pomp in functie van een gegeven probleem.
7.10.	<i>stelt het pV- diagram op van een compressiecyclus. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
7.11.	werkt nauwkeurig.
7.12.	werkt veilig.
7.13.	werkt economisch.
7.14.	werkt duurzaam.

4.3.Cluster 3: Technisch tekenen

DECR. NR:		Competentie 8. De leerling maakt een technisch ontwerp van een werkstuk m.b.v. ICT.
KENNIS		
De leerling		
8.1.	licht de normalisatie op de tekeningen toe.	
8.2.	licht de noodzakelijke uitvoeringstekeningen 2D (aanzichten, doorsnedes, detailtekeningen) toe vanuit een 3D-tekening.	
8.3.	licht het belang van een best practice-werkwijze van het CAD-programma toe.	
VAARDIGHEDEN		
De leerling		
8.4.	leest werktekeningen en samenstellingstekeningen.	
8.5.	raadpleegt technische documentatie in functie van de opdracht.	
8.6.	maakt 3D-ontwerpen.	
8.7.	genereert de nodige 2D-tekeningen vanuit een 3D-ontwerp in functie van de opdracht.	
8.8.	maakt een 3D-samenstelling.	
8.9.	genereert de nodige samenstellingstekeningen.	
8.10.	voorziet de tekening van de nodige bemating en technische gegevens (symbolen, oppervlakteruwheid, toleranties, plaats- en vormtoleranties, ...).	
8.11.	controleert (tussentijds) de eigen werkzaamheden op correctheid en maatvoering en lost eventuele problemen op.	
8.12.	stelt een volledig tekendossier op.	
ATTITUDES		
De leerling		
8.13.	werkt nauwkeurig.	

8.14.	werkt veilig.
8.15.	werkt economisch.
8.16.	werkt duurzaam.

4.4.Cluster 4: Meettechnieken

DECR. NR: Competentie 9. De leerling past meettechnieken (fungeren in een mechanisch Labo) toe.	
KENNIS	
De leerling	
9.1.	verklaart de werking van de verschillende meettoestellen zoals schuifmaat, schroefmaat, lineaire hoogtemeter, 3D meetbank, ...
9.2.	herkent de nauwkeurigheid die gemeten moet worden bij een werkstuk.
9.3.	herkent de opbouw van een meetverslag.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
9.4.	maakt een meetverslag volgens een gerichte opbouw.
9.5.	maakt een gerichte selectie van meettoestel in functie van de te meten maten.
9.6.	gebruikt digitale meettechnieken zoals ruwheidsmeting, 3D meetbank, lineaire hoogtemeter.
9.7.	rangschikt meetresultaten naargelang de functie van het werkstuk.
9.8.	analyseert meetresultaten naargelang de functie van het werkstuk.
ATTITUDES	
De leerling	
9.9.	werkt nauwkeurig.
9.10.	werkt veilig.
9.11.	werkt economisch.
9.12.	werkt duurzaam.

4.5.Cluster 5: Montage en onderhoud

DECR. NR: Competentie 10 De leerling monteert en demonteert een werkstuk.	
KENNIS	
De leerling	
10.1.	licht de gebruikte monteer-, opspan- en afregelgereedschappen toe.
10.2.	licht bevestigingsmiddelen en borgingsmiddelen toe.
10.3.	licht verschillende soorten dichtingen toe.
10.4.	licht verschillende soorten smeermiddelen toe.
10.5.	herkent labels van het hijsmateriaal dat gekeurd moet worden.
10.6.	beschrijft de opbouw en werking van de montage-oefening.
10.7.	beschrijft de meetinstrumenten en bijhorende meetmethodes.
10.8.	licht de samenstellingstekening toe.
10.9.	licht de stuktekeningen toe.
10.10.	beschrijft de opbouw en werking van de te monteren onderdelen.
10.11.	beschrijft de maat, -vorm en plaatstoleranties.
10.12.	licht de positioneringstechnieken toe in functie van de opdracht.
10.13.	beschrijft de reinigingstechnieken in functie van de opdracht.
10.14.	beschrijft de afregeltechnieken in functie van de opdracht.
10.15.	licht de mechanische verbindingen toe in functie van de opdracht.

10.16.	licht de lijmverbindingen toe in functie van de opdracht.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
gebruikt gereedschappen i.f.v. monteren en afregelen.	
10.17.	controleert de staat van gereedschappen voor gebruik.
10.18.	gebruikt gereedschappen op een veilige en efficiënte manier.
10.19.	gebruikt ondersteuningsmateriaal en beschikbare montagekalibers.
10.20.	reinigt de gereedschappen.
10.21.	kijkt de gereedschappen na op zichtbare gebreken en degelijkheid.
10.22.	controleert en stelt opspangereedschappen in.
10.23.	<i>controleert of het keuringsplichtige gereedschap gekeurd is. (D)</i>
bereidt de montage voor.	
10.24.	analyseert en interpreteert de samenstellings-en constructietekening en de aangegeven afregeltoleranties.
10.25.	selecteert onderdelen in functie van de gegeven passing (pen/gat).
10.26.	koppelt onderdelen in functie van de gegeven passing (pen/gat).
10.27.	controleert de aangegeven onderdelen op correctheid.
10.28.	<i>onderneemt de nodige acties bij niet conformiteiten. (D)</i>
positioneert de onderdelen.	
10.29.	kijkt na of de aanwezige onderdelen overeenkomen met de onderdelen op tekeningen, werkinstructies en de opvolgdocumenten.

10.30.	gebruikt meet- en controle-instrumenten (rolmeter, schuifmaat, waterpas, schroefmaat, ...).
10.31.	reinigt de onderdelen.
10.32.	positioneert de onderdelen.
10.33.	gebruikt de opgegeven soort verbindingselementen en dichtingen.
stelt de positionering bij en/of regelt af.	
10.34.	selecteert het gereedschap om de correctheid en speling van de afregeling te controleren.
10.35.	meet tussentijds de constructie.
10.36.	selecteert de nodige afregelmiddelen.
10.37.	regelt bij of lijnt onderdelen uit op basis van de opgegeven plaatstolerantie en de verkregen meetresultaten.
10.38.	meet na.
10.39.	stuurt bij binnen de gegeven plaatstoleranties/positionering.
monteert de onderdelen.	
10.40.	monteert volgens een aangegeven werkvolgorde, technische specificaties en instructies.
10.41.	verbindt onderdelen door middel van mechanische verbindingen en lijmverbindingen.
10.42.	borgt de verbinding volgens voorschriften.
10.43.	controleert de montage (vlakken waterpas, onderdelen degelijk vastgezet en geborgd, visuele gebreken, ...) met de beschikbare meetinstrumenten.
10.44.	stelt de positionering bij.
demonteert onderdelen.	

10.45.	gebruikt montagegereedschap (manuele, elektrische of pneumatische sleutel, hamer, koevoet, ...).
10.46.	meet de te vervangen elementen op.
10.47.	plaatst een tijdelijke ondersteuning waar nodig.
10.48.	demonteert elementen volgens de voorschriften (knippen, slijpen, snijbranden, verwarmen, ...).
10.49.	voert nabewerkingen uit (slijpen, ontbramen, ...).
10.50.	maakt de vrijgemaakte aansluitpunten schoon met het oog op heropbouw.
ATTITUDES	
De leerling	
10.51.	werkt nauwkeurig.
10.52.	werkt veilig.
10.53.	werkt economisch.
10.54.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 11. De leerling voert preventief basisonderhoud uit aan machines of uitrustingen.

KENNIS	
De leerling	
11.1.	beschrijft de onderhoudsprocedures van de gebruikte bewerkingsmachines.
11.2.	beschrijft de reinigingstechnieken in functie van de opdracht.
11.3.	beschrijft de smeermiddelen in functie van de opdracht.
11.4.	beschrijft de gereedschappen in functie van de opdracht.

VAARDIGHEDEN	
De leerling	
11.5.	houdt zich aan het onderhoudsplan en –richtlijnen.
11.6.	voert eenvoudige onderhoudswerkzaamheden uit (reinigen, smeren, onderdelen vervangen, ...).
11.7.	gebruikt handgereedschap (sleutel, tang, ...).
ATTITUDES	
De leerling	
11.8.	werkt nauwkeurig.
11.9.	werkt veilig.
11.10.	werkt economisch.
11.11.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 12. De leerling merkt storingen aan een machine op en voert aanpassingen door.	
KENNIS	
De leerling	
12.1.	herkent een storing aan een machine.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
12.2.	legt de productie stil indien nodig.
12.3.	gaat na wat de oorzaak is van een storing of afwijking.
12.4.	meldt problemen die niet zelf op te lossen zijn aan de verantwoordelijke.
12.5.	vervangt gereedschappen indien nodig.

12.6.	regelt machineonderdelen of parameters bij na de interventie.
12.7.	verleent hulp en advies aan onderhoudstechnici bij problemen.
ATTITUDES	
De leerling	
12.8.	werkt nauwkeurig.
12.9.	werkt veilig.
12.10.	werkt economisch.
12.11.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 13. De leerling maakt de constructie klaar voor transport. (D)	
KENNIS	
De leerling	
13.1.	<i>licht de borgingsmiddelen- en technieken toe. (D)</i>
13.2.	<i>beschrijft de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole in functie van de opdracht. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
13.3.	<i>beschermt de constructie volgens de voorschriften. (D)</i>
13.4.	<i>brengt hijselementen aan. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
13.5.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
13.6.	<i>werkt veilig. (D)</i>

13.7.	<i>werkt economisch. (D)</i>
13.8.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 14. De leerling registreert gegevens voor productie- en kwaliteitsopvolging. (D)	
KENNIS	
De leerling	
14.1.	<i>beschrijft de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole in functie van de opdracht. (D)</i>
14.2.	<i>beschrijft de meetinstrumenten en past meetmethodes toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
14.3.	<i>registreert alle meetresultaten in functie van de opdracht. (D)</i>
14.4.	<i>registreert alle vervangen onderdelen. (D)</i>
14.5.	<i>ondertekent de werkorder en -vergunningen en levert ze binnen. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
14.6.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
14.7.	<i>werkt veilig. (D)</i>
14.8.	<i>werkt economisch. (D)</i>
14.9.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 15. <i>De leerling werkt op hoogte volgens de veiligheidsregels. (D)</i>	
KENNIS	
De leerling	
15.1.	<i>licht het werken op hoogte toe. (D)</i>
15.2.	<i>beschrijft de persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen aangepast aan de werkomstandigheden: CBM's , PBM's, pictogrammen en etiketten. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
15.3.	<i>controleert of het juiste keuringslabel aanwezig is op stellingen, hoogtewerkers, ladders en valbeveiliging. (D)</i>
15.4.	<i>werkt veilig op stellingen en gebruikt valbeveiliging. (D)</i>
15.5.	<i>plaatst en gebruikt hoogtewerkers. (D)</i>
15.6.	<i>plaatst en gebruikt ladders. (D)</i>
15.7.	<i>gebruikt beschermingsmiddelen (PBM's en CBM's) aangepast aan de werkomstandigheden. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
15.8.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
15.9.	<i>werkt veilig. (D)</i>
15.10.	<i>werkt economisch. (D)</i>
15.11.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 16. <i>De leerling slaat lasten aan en verplaatst ze. (D)</i>	
KENNIS	
De leerling	
16.1.	<i>beschrijft de labels van het hijsmateriaal dat gekeurd moet worden. (D)</i>
16.2.	<i>beschrijft het aanslaan en uitwijzen van kritische lasten. (D)</i>
16.3.	<i>licht de hoek- en krachtverhouding van het aanslagmateriaal bij het aanslaan van lasten toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
16.4.	<i>selecteert het juiste hijs hulpmiddel in functie van de last. (D)</i>
16.5.	<i>schat het gewicht van de last in. (D)</i>
16.6.	<i>slaat de lasten aan in functie van het zwaartepunt en de tophoek. (D)</i>
16.7.	<i>geeft de correcte aanduidingen of seinen aan de kraanman. (D)</i>
16.8.	<i>brenghet de last op de plaats van montage met het geschikte transportmateriaal. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
16.9.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
16.10.	<i>werkt veilig. (D)</i>
16.11.	<i>werkt economisch. (D)</i>
16.12.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

4.6.Cluster 6: Verspaning (ferro, non-ferro, kunststoffen)

DECR. NR: Competentie 17. De leerling doet de nodige voorbereidende acties in functie van het materiaal (ferro, non-ferro en kunststoffen).	
KENNIS	
De leerling	
17.1.	licht de gebruikte materialen (ferro, non-ferro, kunststof) toe.
17.2.	licht de ruwheidsmeetmethodes en meetinstrumenten toe.
17.3.	benoemt de gebruikte reinigingstechnieken en smeermiddelen.
17.4.	licht de opspangereedschappen en opspanmethodes toe in functie van de opdracht.
17.5.	licht de meetinstrumenten en meetmethodes (2D en 3D) toe.
17.6.	beschrijft de gebruikte gereedschappen.
17.7.	licht de eigenschappen van kunststoffen toe aan de hand van een catalogus.
17.8.	licht de verschillende procesparameters toe.
17.9.	herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.
17.10.	licht de verschillende verspaningstechnieken toe.
17.11.	<i>licht verschillende plaatbewerkingstechnieken toe. (D)</i>
17.12.	licht de eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro) toe.
17.13.	licht de opbouw van het werkstuk toe.
17.14.	onderscheidt de verschillende assen van de gebruikte verspaningsmachine.

17.15.	<i>gebruikt verdeeltoestel. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
gebruikt gereedschappen in functie van het materiaal (ferro, non-ferro en kunststoffen).	
17.16.	controleert de gereedschappen in functie van de opdracht.
17.17.	gebruikt gereedschappen op een veilige en efficiënte manier.
17.18.	gebruikt opspangereedschappen en hulpgereedschappen.
17.19.	gebruikt meetinstrumenten en kalibers.
17.20.	reinigt de gereedschappen.
17.21.	kijkt de gereedschappen na op zichtbare gebreken en degelijkheid.
bepaalt de verschillende bewerkingsfases/bewerkingen en de afstelwaarden (tolerantie, positie, oppervlaktestaat, ...) van het stuk en het gereedschap in functie van het materiaal (ferro, non-ferro en kunststoffen).	
17.22.	leest en interpreteert de constructie- en detailtekening naar soorten bewerkingen, volgorde en kritische maatvoering.
17.23.	stelt de bewerkingsvolgorde op.
17.24.	stemt de werkvolgorde af op de opeenvolgende bewerkingen.
17.25.	optimaliseert het materiaalgebruik (minimaal verlies).
17.26.	bepaalt verspaningscondities en parameters op basis van de technische informatie en de materiaalsoort.
17.27.	stuurt opgegeven verspaningscondities en parameters bij.
17.28.	verwerkt de aangeleverde technische informatie.
stelt een bewerkingsprogramma op, stelt het op punt of wijzigt het in functie van het materiaal (ferro, non-ferro en kunststoffen).	

17.29.	maakt een schets van niet-standaard opspangereedschap indien van toepassing.
17.30.	maakt niet-standaard opspangereedschap indien van toepassing.
17.31.	wijzigt of schrijft een CNC-programma op basis van de technische specificaties, rekening houdend met de materiaalcondities.
17.32.	<i>schrijft een CAM-programma op basis van de technische specificaties, rekening houdend met de materiaalcondities. (D)</i>
17.33.	koppelt het aangepast programma terug naar leidinggevende (leerkracht, stagementor).
17.34.	controleert en herstelt programmeerfouten.
17.35.	wijzigt de parameters wanneer de werkstukken niet voldoen aan de technische specificaties.
ATTITUDES	
De leerling	
17.36.	werkt nauwkeurig.
17.37.	werkt veilig.
17.38.	werkt economisch.
17.39.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 18. De leerling doet de voorbereidende werkzaamheden voor verspanende bewerkingen.

KENNIS	
De leerling	
18.1.	licht de selectie van de verspaningsmachine in functie van de opdracht toe.
18.2.	herkent de verschillende materialen (ferro, non-ferro, kunststof).
18.3.	licht de selectie van de gereedschappen toe in functie van de machine, opdracht en materiaal.

18.4.	licht verschillende verspaningstechnieken toe.
18.5.	licht de selectie van de opspangereedschappen toe in functie van de opdracht.
18.6.	licht de opspanmethode toe in functie van de opdracht.
18.7.	beschrijft de meetinstrumenten en meetmethodes (2D en 3D) in functie van de opdracht.
18.8.	licht de opbouw en werking van het werkstuk toe.
18.9.	licht de basisprincipes van driehoeksmetkunde toe in functie van de opdracht.
18.10.	beschrijft het technisch dossier van de opdracht.
18.11.	herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.
18.12.	licht de verschillende procesparameters toe
18.13.	benoemt de belangrijkste eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro).
18.14.	<i>benoemt de belangrijkste eigenschappen van kunststoffen. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
stelt gereedschappen in.	
18.15.	selecteert gereedschappen in functie van de opdracht.
18.16.	monteert gereedschappen in de gereedschapsopspanning.
18.17.	regelt af.
18.18.	registreert de afregeling. (D)
voert een simulatie uit.	

18.19.	bepaalt de stappen van de uitvoeringssimulatie.
18.20.	bepaalt de controlestappen.
18.21.	wijzigt programmastappen en/of parameters.
18.22.	stuurt bij (bewerkingsvolgorde, snijcondities, snijgereedschappen, opspanmethode, ...).
18.23.	legt bij het bereiken van de optimale bewerkingsvoorwaarden alle gegevens vast in werkdocumenten.
past snijgereedschappen aan of slijpt ze in functie van het materiaal (ferro, non-ferro en kunststoffen).	
18.24.	voert de nodige verspanende metaalbewerkingen uit om het snijgereedschap te kunnen aanpassen.
18.25.	voert tussentijds metingen en controles uit.
monteert de snijgereedschappen en stelt ze af.	
18.26.	bevestigt of plaatst de snijgereedschappen in de machine.
18.27.	stelt de snijgereedschappen af.
monteert opspanmiddelen.	
18.28.	plaatst en bevestigt de opspanmiddelen.
18.29.	stelt de opspanmiddelen af (richten, uitlijnen, positioneren).
positioneert het stuk en zet het vast.	
18.30.	<i>bedient hijsmaterieel (rolbrug, takel, hijsband, ...) voor het verplaatsen van zware stukken. (D)</i>
18.31.	spant een werkstuk op de machine volgens werkinstructies.
stelt de bewerkingsparameters in volgens instructies en technisch dossier.	
18.32.	laadt het programma bij gebruik van een CNC-gestuurde machine.

18.33.	stelt het nulpunt in bij gebruik van een CNC-gestuurde machine.
18.34.	stelt parameters manueel of computergestuurd in.
18.35.	maakt een werkstuk.
18.36.	voert controlemetingen uit.
18.37.	stelt parameters bij op basis van de meetresultaten.
ATTITUDES	
De leerling	
18.38.	werkt nauwkeurig.
18.39.	werkt veilig.
18.40.	werkt economisch.
18.41.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 19. De leerling maakt een proefstuk of simuleert de bewerking.

KENNIS	
De leerling	
19.1.	<i>licht de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole toe. (D)</i>
19.2.	licht de verschillende procesparameters toe.
19.3.	herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
19.4.	bepaalt de bewerkingsstappen.

19.5.	bepaalt de controlestappen.
19.6.	wijzigt programmastappen en/of parameters.
19.7.	stuurt bij (bewerkingsvolgorde, parameters, opspanmethode en/of uitlijnmethode, ...).
19.8.	legt bij het bereiken van de optimale bewerkingsvoorwaarden alle gegevens vast in werkdocumenten.
19.9.	selecteert de correcte gereedschappen in functie van de machine, opdracht en materiaal.
ATTITUDES	
De leerling	
19.10.	werkt nauwkeurig.
19.11.	werkt veilig.
19.12.	werkt economisch.
19.13.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 20. De leerling voert verspanende technieken uit.

KENNIS	
De leerling	
20.1.	licht de opbouw en werking van het werkstuk toe.
20.2.	licht 'in process-meettechnieken' toe in functie van de opdracht.
20.3.	<i>licht de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole toe. (D)</i>
20.4.	beschrijft de gebruikte verspaningstechnieken.
20.5.	licht de toegepaste maat- en vorm- en plaatstoleranties toe.

20.6.	licht de oppervlaktegesteldheid van de materialen toe.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
boort.	
20.7.	bedient de toegewezen werktuigmachine.
20.8.	voert controlemetingen uit.
20.9.	stelt parameters bij in functie van de bewerking en/of meetresultaten.
draait stukken.	
20.10.	bedient de toegewezen werktuigmachine.
20.11.	voert controlemetingen uit.
20.12.	stelt parameters bij in functie van de bewerking en/of meetresultaten.
slijpt stukken.	
20.13.	bedient de toegewezen werktuigmachine.
20.14.	voert controlemetingen uit.
20.15.	stelt parameters bij in functie van de meetresultaten.
freest stukken.	
20.16.	bedient de toegewezen werktuigmachine.
20.17.	voert controlemetingen uit.
20.18.	stelt parameters bij in functie van de bewerking en/of meetresultaten.
kottert en hoont stukken. (D)	

20.19.	<i>bedient de toegewezen werktuigmachine. (D)</i>
20.20.	<i>voert controlemetingen uit. (D)</i>
20.21.	<i>stelt parameters bij in functie van de meetresultaten. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
20.22.	werkt nauwkeurig.
20.23.	werkt veilig.
20.24.	werkt economisch.
20.25.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 21. De leerling bewerkt stukken op een CNC-bewerkingscenter.	
KENNIS	
De leerling	
21.1.	licht de opbouw en werking van het werkstuk toe.
21.2.	<i>licht 'in process-meettechnieken' toe in functie van de opdracht. (D)</i>
21.3.	licht de gekozen verspaningsmachines toe in functie van de opdracht.
21.4.	<i>licht de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole toe. (D)</i>
21.5.	benoemt de verschillende koelmiddelen.
21.6.	beschrijft de gebruikte verspaningstechnieken.
21.7.	licht de aanwezige maat- en vorm- en plaatstoleranties toe.

21.8.	beschrijft de oppervlaktegesteldheid van de materialen.
21.9.	benoemt de belangrijkste eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro).
21.10.	<i>benoemt de belangrijkste eigenschappen van kunststoffen. (D)</i>
21.11.	onderscheidt de verschillende assen en past ze optimaal toe bij de opdracht.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
21.12.	bedient het toegewezen CNC-bewerkingscenter.
21.13.	voert controlemetingen uit.
21.14.	stelt parameters bij in functie van de bewerking en/of meetresultaten.
21.15.	gebruikt de correcte mengverhouding van het koelmiddel.
21.16.	controleert de mengverhouding van het koelmiddel.
ATTITUDES	
De leerling	
21.17.	werkt nauwkeurig.
21.18.	werkt veilig.
21.19.	werkt economisch.
21.20.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 22. De leerling voert nabewerkingen uit.	
KENNIS	
De leerling	
22.1.	beschrijft de verschillende nevenprocessen in functie van de toepassing.
22.2.	benoemt de verschillende reinigingstechnieken in functie van de opdracht.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
22.3.	werkt af volgens de instructies (ontvetten, rechten, beschermen, ...).
22.4.	werkt onderdelen af door ontbramen, schuren, vijlen, ...
ATTITUDES	
De leerling	
22.5.	werkt nauwkeurig.
22.6.	werkt veilig.
22.7.	werkt economisch.
22.8.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 23. De leerling registreert productiegegevens. (D)	
KENNIS	
De leerling	
23.1.	<i>licht de SPC-technieken (statistical process control) toe in functie van de opdracht. (D)</i>
23.2.	<i>licht de interne productieprocedure en kwaliteitscontrole toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	

23.3.	<i>registreert productiehoeveelheden en werktijden. (D)</i>
23.4.	<i>registreert meetresultaten. (D)</i>
23.5.	<i>registreert productiestilstanden. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
23.6.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
23.7.	<i>werkt veilig. (D)</i>
23.8.	<i>werkt economisch. (D)</i>
23.9.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

4.7.Cluster 7: Plaatbewerking (ferro,non-ferro, kunststoffen)

DECR. NR: Competentie 24. De leerling tekent maten af en brengt ze over op het plaatmateriaal.	
KENNIS	
De leerling	
24.1.	licht meetinstrumenten en meetmethodes (2D) toe.
24.2.	licht maat-en vormtoleranties toe.
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
24.3.	gebruikt meetinstrumenten.
24.4.	roept een aftekenprogramma op voor computergestuurd aftekenen en markeren.
24.5.	controleert het afgetekende patroon.
24.6.	voert de nodige voorbereidingen uit op basis van instructies (drogen, ontvetten, inoliën, ...).
ATTITUDES	
De leerling	
24.7.	werkt nauwkeurig.
24.8.	werkt veilig.
24.9.	werkt economisch.
24.10.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 25. De leerling brengt de plaat op maat door knippen, snijden, snijbranden, plasmasnijden, lasersnijden, waterjet, zagen of knabbelen.	
KENNIS	
De leerling	
25.1.	licht maat-en vormtoleranties toe.
25.2.	herkent de verschillende materialen (ferro, non-ferro, kunststof).
25.3.	licht de selectie van de gereedschappen toe in functie van de machine, opdracht en materiaal.
25.4.	beschrijft de meetinstrumenten en meetmethodes (2D) in functie van de opdracht.
25.5.	herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.
25.6.	licht de verschillende procesparameters toe.
25.7.	benoemt de belangrijkste eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro).
25.8.	<i>benoemt de belangrijkste eigenschappen van kunststoffen. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
25.9.	spant plaatmateriaal op de machine.
25.10.	voorziet indien nodig bijkomende ondersteuning.
25.11.	laadt het programma op en stelt het nulpunt in bij gebruik van een CNC-gestuurde machine.
25.12.	stelt parameters manueel of computergestuurd in.
25.13.	maakt een werkstuk.
25.14.	voert controlemetingen uit.

25.15.	voert een visuele controle uit.
25.16.	stelt parameters bij op basis van de meetresultaten.
ATTITUDES	
De leerling	
25.17.	werkt nauwkeurig.
25.18.	werkt veilig.
25.19.	werkt economisch.
25.20.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 26. De leerling vormt de plaat door plooiën, dieptrekpersen, vormpersen, rollen of thermisch vormen.	
KENNIS	
De leerling	
26.1.	licht de gebruikte plaatbewerkingsmachines toe.
26.2.	licht de gebruikte plaatbewerkingstechnieken toe.
26.3.	licht maat-en vormtoleranties toe.
26.4.	herkent de verschillende materialen (ferro, non-ferro, kunststof).
26.5.	beschrijft de meetinstrumenten en meetmethodes (2D) in functie van de opdracht.
26.6.	herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.
26.7.	licht de verschillende procesparameters toe.
26.8.	benoemt de belangrijkste eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro).

26.9.	<i>benoemt de belangrijkste eigenschappen van kunststoffen. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
26.10.	laadt het programma op en stelt het nulpunt in bij gebruik van een CNC-gestuurde machine.
26.11.	spant plaatmateriaal op de machine of voert plaatmateriaal in de machine.
26.12.	voorziet indien nodig bijkomende ondersteuning.
26.13.	stelt parameters manueel of computergestuurd in.
26.14.	maakt een werkstuk.
26.15.	voert controlemetingen uit.
26.16.	voert een visuele controle uit.
26.17.	stelt parameters bij op basis van de meetresultaten.
ATTITUDES	
De leerling	
26.18.	werkt nauwkeurig.
26.19.	werkt veilig.
26.20.	werkt economisch.
26.21.	werkt duurzaam.

DECR. NR: Competentie 27. De leerling maakt plaatonderdelen aan door persen en ponsen.	
KENNIS	
De leerling	
27.1.	licht de gebruikte plaatbewerkingsmachines toe.
27.2.	licht de gebruikte plaatbewerkingstechnieken toe.
27.3.	licht maat-en vormtoleranties toe.
27.4.	herkent de verschillende materialen (ferro, non-ferro, kunststof).
27.5.	beschrijft de meetinstrumenten en meetmethodes (2D) in functie van de opdracht.
27.6.	<i>herkent de aanwezige CNC-programmeertalen.(D)</i>
27.7.	licht de verschillende procesparameters toe.
27.8.	benoemt de belangrijkste eigenschappen van metaalsoorten en legeringen (ferro en non-ferro).
27.9.	<i>benoemt de belangrijkste eigenschappen van kunststoffen. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
27.10.	<i>laadt het programma op en stelt het nulpunt in bij gebruik van een CNC-gestuurde machine.(D)</i>
27.11.	spant plaatmateriaal op de machine of voert plaatmateriaal in de machine.
27.12.	voorziet indien nodig bijkomende ondersteuning.
27.13.	<i>stelt parameters manueel of computergestuurd in.(D)</i>
27.14.	maakt een werkstuk.

27.15.	voert controlemetingen uit.
27.16.	voert een visuele controle uit.
27.17.	stelt parameters bij op basis van de meetresultaten.
ATTITUDES	
De leerling	
27.18.	werkt nauwkeurig.
27.19.	werkt veilig.
27.20.	werkt economisch.
27.21.	werkt duurzaam.

4.8.Cluster 8: Kunststofverwerking

DECR. NR: Competentie 28. De leerling voorziet grondstoffen en additieven i.f.v. kunststofverwerking. (D)	
KENNIS	
De leerling	
28.1.	<i>licht de principes van voorraadbeheer toe. (D)</i>
28.2.	<i>licht grondstoffen en verwerkingseigenschappen toe aan de hand van een catalogus. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
28.3.	<i>leest en interpreteert de recepturen eventueel via de computer. (D)</i>
28.4.	<i>stelt in en/of brengt de benodigde grondstoffen aan (basisgranulaat, kleurkorrels (masterbatches), additieven) in de machine, ofwel automatisch via buizensysteem, ofwel manueel. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
28.5.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
28.6.	<i>werkt veilig. (D)</i>
28.7.	<i>werkt economisch. (D)</i>
28.8.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 29. De leerling bedient de machine i.f.v. kunststofverwerking. (D)	
KENNIS	
De leerling	
29.1.	<i>licht het kunststofverwerkingsproces (spuitgieten, extrusie, thermovormen, 3D-printing), de diverse productiestappen en technieken om kunststof te verwerken toe. (D)</i>

29.2.	<i>licht opstartprocedures toe. (D)</i>
29.3.	<i>licht interne productieprocedures toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
29.4.	<i>start de machine op en legt ze ook weer stil door het instellen van de parameters, weergegeven op de instelfiche , het controleren en bevestigen van de paraatheid van de machine, het starten en stileggen van het productieproces. (D)</i>
29.5.	<i>regelt de onderdelen van de machine/installatie bij nieuw product juist of goed. (D)</i>
29.6.	<i>stuurt na het opstarten van een nieuw productieproces de parameters bij. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
29.7.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
29.8.	<i>werkt veilig. (D)</i>
29.9.	<i>werkt economisch. (D)</i>
29.10.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 30. *De leerling volgt het procesverloop op i.f.v. kunststofverwerking. (D)*

KENNIS	
De leerling	
30.1.	<i>licht de productieplanning toe. (D)</i>
30.2.	<i>licht diverse parameters die naargelang de toegepaste techniek moeten ingesteld worden toe. (D)</i>
30.3.	<i>licht de locatie en werking van de noodstop toe. (D)</i>

30.4.	<i>licht te nemen maatregelen bij storingen of defecten toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
30.5.	<i>volgt de parameters en aanduidingen op het scherm op. (D)</i>
30.6.	<i>volgt de alarmen (geluidsignalen/lampen) op de werkvloer op. (D)</i>
30.7.	<i>houdt procestoezicht op de machine bij de opstart van een andere productie. (D)</i>
30.8.	<i>controleert de goede werking van de machine op de afdeling. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
30.9.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
30.10.	<i>werkt veilig. (D)</i>
30.11.	<i>werkt economisch. (D)</i>
30.12.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

DECR. NR: Competentie 31. *De leerling analyseert en rapporteert product- en procesproblemen i.f.v. kunststofverwerking. (D)*

KENNIS	
De leerling	
31.1.	<i>licht storingsanalyse toe. (D)</i>
31.2.	<i>licht te nemen maatregelen bij storingen en defecten toe. (D)</i>
31.3.	<i>licht eindproduct, voorkomende fouten en de toepassing van de kwaliteitsnormen toe. (D)</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerling	

31.4.	<i>lokaliseert correct productieproblemen. (D)</i>
31.5.	<i>achterhaalt de oorzaak van het probleem en de impact ervan. (D)</i>
31.6.	<i>rapporteert afwijkingen en productiestoringen aan de ploegbaas of productieverantwoordelijke. (D)</i>
ATTITUDES	
De leerling	
31.7.	<i>werkt nauwkeurig. (D)</i>
31.8.	<i>werkt veilig. (D)</i>
31.9.	<i>werkt economisch. (D)</i>
31.10.	<i>werkt duurzaam. (D)</i>

4.9.Cluster 9: 3D Printen

DECR. NR: Competentie 32. De leerling print een werkstuk in 3D.	
KENNIS	
De leerling	
32.1.	licht verschillende soorten printmateriaal toe.
32.2.	licht de werking van een 3D printer toe.
32.3.	somt de voordelen van 3D-printen in de bedrijfswereld op.
32.4.	benoemt verschillende soorten 3D-printers (metaal, kunststof, beton,).
VAARDIGHEDEN	
De leerling	
32.5.	ontwerpt een werkstuk in functie van 3D-printen.
32.6.	gebruikt de software en stelt een aantal basisparameters in.
32.7.	gebruikt verschillende soorten printmateriaal.
32.8.	oriënteert het ontwerp op de printplaat in functie van een efficiënte en duurzame printbaarheid.
ATTITUDES	
De leerling	
32.9.	werkt nauwkeurig.
32.10.	werkt veilig.
32.11.	werkt economisch.
32.12.	werkt duurzaam.

5. Minimale materiële vereisten¹

De werk- en of laboruimte:

Men dient te beschikken over een werk- en/of laboruimte, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid en woonbaarheid. Er is tevens aanwezig:

- een wasplaats
- een kleedkamer
- aangepast modern schoolmeubilair

Er moet voldoende ruimte worden voorzien voor het opbergen van materialen en didactische hulpmiddelen. Om de integratie van theoretische aspecten in de praktijkgerichte werkzaamheden te verzekeren is het noodzakelijk om, in de werkplaats of aanpalend, een goed uitgerust klaslokaal ter beschikking te hebben dat voorzien is van recent ICT-materiaal (die voldoet aan de software-vereisten, aangesloten op internet) waarop elke leerling tijdens de les zelfstandig kan werken. Daarbij is het noodzakelijk te beschikken over een dataprojector, printer en aangepast software (tekstverwerking, rekenblad, bestandsbeheer, simulatiepakketten, CAD/CAM pakket).

Kledij en individuele beschermingsmiddelen zijn noodzakelijk:

- gehoorbescherming
- beschermende kledij
- veiligheidsbril
- veiligheidshandschoenen
- veiligheidsschoenen

Verspaningsmachines met bijbehorende gereedschappen:

- conventionele draaibank
- conventionele freesmachine
- Digitale aflezing voor een conventionele werktuigmachine
- CNC-simulatiesoftware
- CNC- freesmachine
- CNC- draaibank
- snijgereedschappen
- aangedreven handmachines
- kolomboormachine
- zaagmachine
- slijpmachine

¹ Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlareme

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- De uitrusting en inrichting van lokalen;
- De aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- Duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- Alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- De collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- De persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

- slijpmolen
- nodige span- en ondersteuningsmiddelen

Plaatbewerkingsmachines met bijbehorende gereedschappen:

- plaatschaar
- knabbelschaar
- plooi bank
- knipbank
- lasercutter, waterjet of plasmasnijder
- dieptrekpers, vormpers of rolbank

Als de school niet beschikt over het nodige materiaal kan samengewerkt worden met een bedrijf voor een bedrijfsbezoek.

Controle-, meet- en aftekengereedschappen:

- meetgereedschappen: meetlat, schuifmaat, schroefmaat in- en uitwendig, hoekmeter, dieptemaat, hoogtemaat, meetklok
- controlegereedschappen: rechte lat, wijkhaken, eindmaten, vlakplaat, V-blok, kalibers, oppervlakteruwheidsplaatjes
- aftekengereedschap: aftekentafel, krasnaald en krasblok

Handwerktuigen:

- set ontbramers
- set schroevendraaiers
- set tangen, griptang
- set sleutels (steek-, ring-, inbus-, potsleutels)
- set verstelbare wringijzers voor tappen en handruimers
- set vijlen
- set trekkers voor lagers
- set borgveertangen voor binnen- en buitenringen
- accuboer- en schroefmachines
- werkbank met bankschroeven

Technisch tekenen:

- voldoende PC's, aangepast aan de software
- software om in 2D en in 3D te tekenen
- 3D-printer

Varia:

- metaaltabellenboek