

EDU-VET

E-Learning, digitalisering en leerunits op VET-scholen –
Online leeromgevingen maken voor technisch beroepsonderwijs voor
de Europese metaalsector

Het EDU-VET-curriculum

April 2021
UPB / BKBW

- Projecttitel:** E-Learning, digitalisering en leerunits op VET-scholen – Online leeromgevingen maken voor technisch beroepsonderwijs voor de Europese metaalsector
- Afkorting:** EDU-VET
- Referentienummer:** 2019-1-DE02-KA202-006068

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Basisbenaderingen van het EDU-VET Curriculum	3
2.1 Basiscompetentiebenaderingen.....	3
2.2 De EDU-VET Blended-Learning-benadering	5
3 Modulaire structuur van de EDU-VET Learning Modules	7
3.1 Modulaire basisstructuur voor EDU-VET Learning Modules.....	7
3.2 Specifieke modulaire structuur van de EDU-VET Learning Modules	13
4 De fundamentele pilaren van het EDU-VET Curriculum	14
4.1) Het EDU-VET-procesmodel	15
4.2 Het EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveaumodel.....	15
4.3 Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum	16
5 Ontwerp van EDU-VET onderwijsmodules op het EDU-VET-leerplatform.....	17
6 Relevantie van de ontwikkeling van interactieve taken.....	27
Literatuur	31
Bijlage	32
Learning Outcome Matrix – Samenvatting	32
In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden.	44
In het klaslokaal wordt het theoretisch lesmateriaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden.	70

1 Inleiding

Deze paper biedt je het EDU-VET-curriculum. Ten eerste krijg je een inzicht in de onderliggende pedagogische benaderingen, waarbij de focus vooral ligt op de Blended-Learning-benadering. Naderhand wordt ook de basisstructuur van de drie basismodules gepresenteerd, evenals de structuur van de Learning Outcome Matrices. Dit onderdeel vormt het elementair referentiekader voor de definitie en uitwerking van de EDU-VET onderwijsmodules.

Hieronder wordt de curriculaire benadering besproken. Samengevat zal de structuur van het curriculum dus rusten op drie essentiële pilaren: Pilaar 1) EDU-VET-procesmodel; Pilaar 2) EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveau-model en Pilaar 3) EDU-VET-curriculum learning unit-model. In deze context wordt het didactisch concept van de modules besproken. H5P-taken worden op dit punt geïmplementeerd en gepresenteerd. Tot slot biedt het verslag inzicht in het EDU-VET Moodle onderwijsplatform.

2 Basisbenaderingen van het EDU-VET Curriculum

2.1 Basiscompetentiebenaderingen

Dit hoofdstuk bevat de basiscompetentiebenaderingen van het EDU-VET-curriculum. Daarna zal de focus liggen op de EDU-VET Blended Learning-benadering.

Technische competentie (professionele competentie)

Deze competentie gaat over de bereidheid en het vermogen om taken te volbrengen en problemen op te lossen op een doelgerichte, gepaste, methodische en onafhankelijke wijze, op basis van professionele kennis, evenals het vermogen om de resultaten te evalueren. In dit kader wordt van de trainees verwacht dat ze een basiskennis van wiskunde en technische aspecten hebben (cf. KMK 2002).

Actiecompetentie

Hier ligt de focus op besluitvorming en het nemen van verantwoordelijkheid met betrekking tot de taken. Actiecompetentie wordt ontwikkeld binnen de dimensies van de vakbekwaamheid, persoonlijke competentie en sociale competentie (cf. *ibid.*).

Persoonlijke competentie

Hiermee bedoelen we de bereidheid en het vermogen van een individu om de ontwikkelmogelijkheden, de eisen en beperkingen in het gezins-, werk- en openbaar leven te

verduidelijken, door te denken en te beoordelen, om zijn/haar eigen talenten te ontwikkelen en om levensplannen te maken en ontplooiën. Het omvat persoonlijke kwaliteiten zoals onafhankelijkheid, een kritisch denkvermogen, zelfvertrouwen, betrouwbaarheid, een gevoel van verantwoordelijkheid en plichtsbesef. Het omvat met name de ontwikkeling van goed doordachte waarden en een vastberaden hechting aan waarden (cf. *ibid.*).

Sociale competentie

Met sociale competentie bedoelen we de bereidheid en het vermogen om sociale relaties te onderhouden en om de mogelijkheden en spanningen te vormen, waar te nemen en te begrijpen en om met anderen te communiceren op een rationele en verantwoordelijke manier. Dit omvat met name de ontwikkeling van sociale verantwoordelijkheid en solidariteit (cf. *ibid.*).

Methodische en leercompetentie

Het kennen, analyseren en toepassen van geschikte methodes voor het leerproces is een belangrijke verzameling aan vaardigheden. Deze competenties komen voort uit een combinatie van de eerder genoemde competentiegebieden (cf. *ibid.*).

Naast het ontwikkelen van de voornoemde competenties is de integratie van syllabusdoelstellingen voor VET-leerlingen in de metaalindustrie ook relevant. De doelstellingen van de syllabus voor VET-leerlingen in de metaalindustrie moeten worden gerealiseerd aan de hand van de ontwikkeling van het curriculum, evenals door online en face-to-face leertrajecten. Daarnaast moeten de partners de didactische principes volgen door het curriculaire kader te creëren.

In concrete termen vereisen de doelstellingen van VET dat instructie gerelateerd moet zijn aan actie (cf. KMK (2020)). Dat betekent dat jonge mensen moeten leren om taken op onafhankelijke wijze te plannen, uitvoeren en evalueren, binnen het kader van hun beroep. Leren op een beroepsopleiding vindt plaats in relatie met beroepsactiviteit, evenals verschillende cognitieve activiteiten (cf. *ibid.*).

Op basis van de leertheorie en didactische bevindingen luidt de pragmatische benadering van het ontwerpen van actiegericht lesgeven als volgt:

- Didactische referentiepunten zijn situaties die belangrijk zijn voor het uitvoeren van het beroep (leren voor actie).
- Het beginpunt voor leren wordt gevormd door acties, indien mogelijk uitgevoerd door de leerling of mentaal begrepen (leren door te doen).

- Acties moeten zo onafhankelijk mogelijk door de leerlingen worden gepland en uitgevoerd en moeten worden gecontroleerd, gecorrigeerd indien nodig en uiteindelijk worden beoordeeld.
- Acties moeten een holistisch begrip van de professionele realiteit bevorderen: er moeten bijvoorbeeld technische, veiligheids-, juridische, ecologische en maatschappelijke aspecten worden meegenomen.
- Acties moeten worden geïntegreerd in de ervaringen van de leerling en moeten relevant zijn voor hun maatschappelijke context.

Acties moeten ook maatschappelijke processen omvatten, zoals het vertellen van interesses of geschillenbeslechting. Actiegericht leren is een didactisch concept dat gebaseerd is op het combineren van onderwerpspecifieke en actiesystematische structuren. Het kan worden gerealiseerd door middel van verschillende lesmethodes (cf. *ibid.*).

2.2 De EDU-VET Blended-Learning-benadering

EDU-VET combineert pedagogische behoeften en benaderingen met de technische omgeving gebaseerd op de blended learning-benadering.

Blended learning is een combinatie van e-learning en klassikaal onderwijs. Norm FRIESEN stelt dat “Blended learning” een reeks mogelijkheden beschrijft waarbij het internet en digitale media worden gecombineerd met klassikale vormen waarvoor de fysieke aanwezigheid van de leraar en leerlingen vereist is” (FRIESEN 2012, p. 1).

De EDU-VET Blended-Learning-benadering biedt nieuwe mogelijkheden om opnieuw na te denken over VET in de metaalindustrie en versterkt de toegang van leerlingen tot training en kwalificaties. Dit is de reden dat in de context van EDU-VET, VET-scholen en -ondernemingen samenwerken om te voldoen aan de economische behoeften van de praktijk en de arbeidswereld. Het is van het uiterste belang om een sterk en relevant curriculum te hebben als een basis voor EDU-VET, wat zorgt voor een goede kwaliteit en zowel structuur en leertips biedt aan VET-leraren, VET-onderwijzers en -leerlingen.

Volgens Kerres wordt de Blended-Learning-benadering gedefinieerd als “[...] een combinatie van door media ondersteund leren en face-to-face-elementen in een lesstructuur” (KERRES 2018, p. 23). KERRES & DE WITT bieden een meer onderscheidende definitie. Zij stellen dat Blended-Learning, volgens DRISCOLL, hoofdzakelijk:

“verschillende webtechnologieën combineert,

verschillende pedagogische benaderingen combineert,

iedere vorm van onderwijstechnologie combineert met face-to-face onderwijs en/of

onderwijstechnologie combineert met daadwerkelijke werktaken om de kennisoverdracht te verbeteren” (KERRES / DE WITT 2003, p. 2).

De methode van blended learning voor EDU-VET is opgedeeld in twee delen: het online scenario en het klassikale scenario.

Het online scenario bestaat uit de ontwikkeling van online cursussen en materialen die worden aangeboden via het online onderwijsplatform. Het omvat ook interactieve taken en video's, evenals audio, foto's, afbeeldingen en illustraties. Het gebruik van de enquête-module biedt een verscheidenheid aan beproefde vragenlijsten om relevante informatie te ontdekken over de EDU-VET-doelgroep. Taken worden gemaakt door middel van het H5P-platform.

In het klassikaal scenario moeten de partners cursussen en content maken voor face-to-face klassikale lessen. Daarnaast kunnen bestaande methodes worden gebruikt, zoals groepswork, discussies, een poster maken, werken in de werkplaats en aan de machine, een model bouwen, simulaties, etc. De partners kunnen ook aanvullende didactische materialen maken, die kunnen worden gebruikt in combinatie met het online platform.

De doelstellingen voor authentiek leren in het EDU-VET blended learning scenario luiden als volgt:

a) EDU-VET houdt rekening met de kwalificaties en interesses van de leerling/persoon en biedt onderwijsmodules en cursussen die voldoen aan de behoeften en aansluiten op de curriculaire structuren van EDU-VET en de partnerlanden.

b) EDU-VET biedt wetenschappelijk verantwoorde concepten en middelen om les te geven en te leren.

c) EDU-VET biedt hoogwaardige open leermaterialen.

d) EDU-VET richt zich op de metaalindustrie, waar blended-learning op basis van onderwijsplatforms momenteel niet van de modernste kwaliteit is en hier biedt het project

e) EDU-VET biedt modern onderwijs en neemt digitalisering in het onderwijs mee.

f) EDU-VET zal duurzaam zijn. De EDU-VET-benadering zal volledig transparant zijn. Het kan ontwikkeld worden tot verdere stadia. EDU-VET biedt ook een stevige basis voor toekomstig werk. De

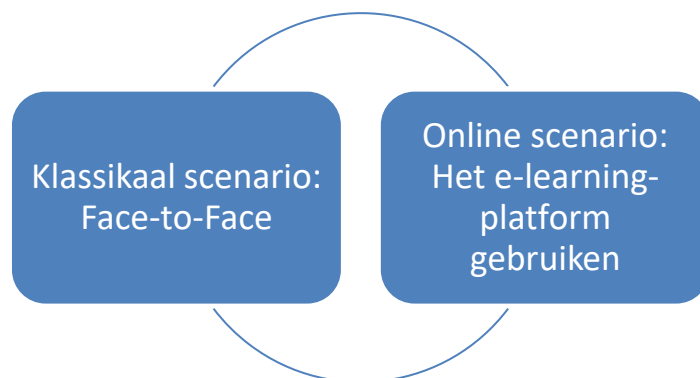
implementatie van EDU-VET en de activiteiten van de partners zorgen dat het curriculum, de cursussen en het handboek - dat zal voortbestaan na het eind van het project - zullen worden gebruikt in het dagelijks werk van VET-leraren.

g) EDU-VET brengt jonge, mogelijk kansarme mensen in contact met interessante kennis die aansluit op de behoeften van de economie in de metaalindustrie.

h) EDU-VET kan groeien en diversifiëren. In tegenstelling tot de huidige beschikbare eLearning-benaderingen, biedt EDU-VET het voordeel dat traditionele modules en focussen gemakkelijk kunnen worden geïntegreerd, ook na het eind van het project.

i) EDU-VET integreert het idee van authentiek leren.

De EDU-VET blended-learning-benadering wordt hieronder weergegeven:



Figuur 1: De EDU-VET Blended-Learning-benadering

3 Modulaire structuur van de EDU-VET Learning Modules

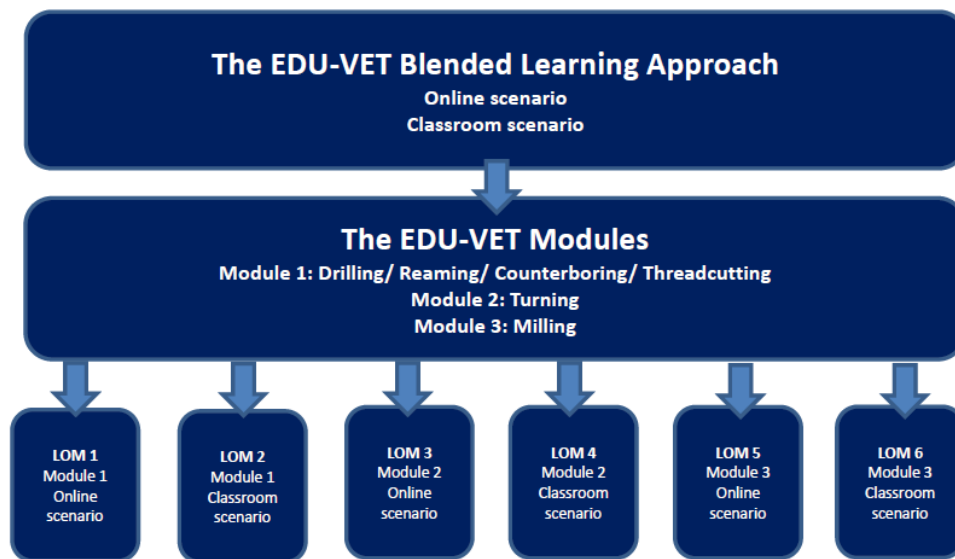
Het volgend hoofdstuk bevat de modulaire structuur van de EDU-VET Learning Modules. Ten eerste wordt de modulaire basisstructuur opgegeven, als referentiekader voor de EDU-VET Learning Modules. Daarna worden specifieke benaderingen van de modulaire structuur gepresenteerd.

3.1 Modulaire basisstructuur voor EDU-VET Learning Modules

Een modulair VET-curriculum voor de metaalindustrie zal worden ontwikkeld als een basis voor de online cursussen en onderwijsmodules op het nog te ontwikkelen onderwijsplatform. Het idee is om het ontwikkelen van hoogwaardige competenties te ondersteunen die nodig zijn voor het opzetten

van modern en innovatief onderwijs in het vakgebied met een vergelijkbare Europese focus. De ontwikkeling van dit nieuwe curriculum vereist een ‘ab initio’-benadering, aangezien er weinig beschikbare, samenhangende onderwijsbronnen beschikbaar zijn die de doelgroepen in een van de partnerlanden aanspreken.

De zes learning outcome matrices van EDU-VET (LOM1 to LOM6) bieden inzicht in de besproken uitkomsten, de gesuggereerde methodieken en mogelijke beoordelingen.



Figuur 2: Het EDU-VET curriculaire kader

De Learning Outcome Matrices zijn ontworpen om informatie te bieden over de ontwikkeling van de curriculumstructuur om de resultaten van het Summary Research Report te integreren. Focussen op een leerresultaten-benadering vereenvoudigt het op maat maken van de lesmiddelen. Dit biedt de mogelijkheid om te schikken naar specifieke culturele en maatschappelijke waarden en zorgt dat lokale problemen en belangrijke onderwerpen worden behandeld binnen de EDU-VET-benadering.

De EDU-VET-modules voor VET-leerlingen worden behandeld in het EDU-VET-curriculum. Deze modules zijn gebaseerd op de onderzoeken die worden uitgevoerd in ieder partnerland:

EDU-VET focust op drie modules en hun onderdelen voor leerlingen:

- **Module 1: Boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden**

- Fundamentele definitie van termen en processen

- DRCT-Part_1: kleine diameters/lage boordiepte (plat) boorgaten van verschillende types: blind/doorboringen, voorboringen, conische boren (stappen a-f)
- DRCT-Part_2: middelgrote diameters/middeldiepe boorgaten van verschillende types: blinde/doorboringen, schroefdraadboringen, verzinkboringen (stappen a-f)

• **Module 2: Draaien**

- Fundamentele definitie van termen en processen
- TURN-Part_1: Eenvoudige externe contour (stappen a-f)
- TURN-Part_2: Gemiddeld complexe externe contour met groef en draad (stappen a-f)
- TURN-Part_3: Eenvoudige interne contour (stappen a-f)
- TURN-Part_4: Gemiddeld complexe interne contour met groef en draad (stappen a-f)
- TURN-Part_5: Gemiddeld complexe externe en interne contour met groef en/of draad (stappen a-f)

• **Module 3: Frezen**

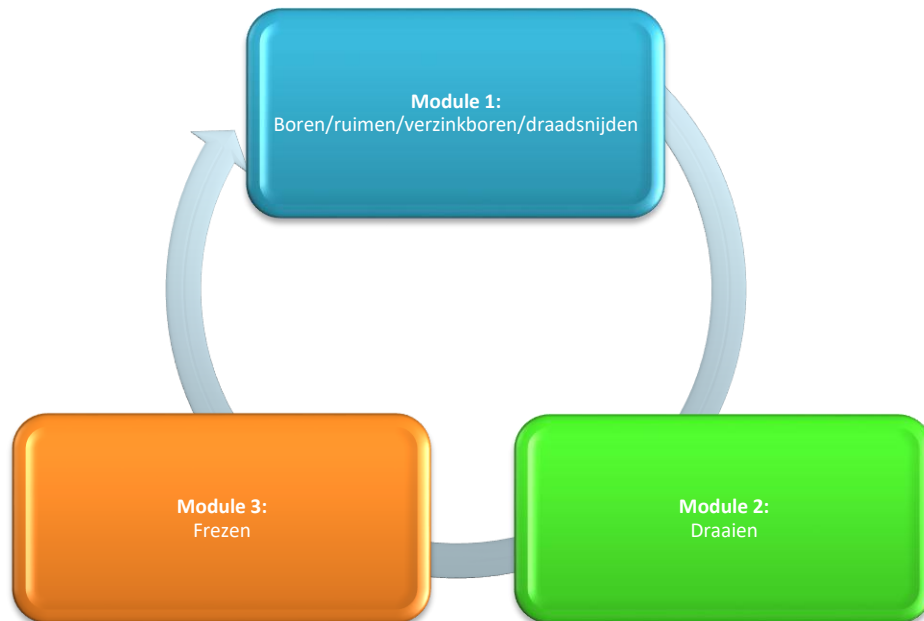
- Fundamentele definitie van termen en processen
- MILL-Part_1: eenvoudige externe contour (2 1/2D) (stappen a-f)
- MILL-Part_2: gemiddeld complexe externe contour (2 1/2D) (stappen a-f)
- MILL-Part_3: eenvoudige externe contour en één of meer ruimtes (rechthoekige en/of ronde ruimtes met en/of zonder pin) (2 1/2D) (stappen a-f)
- MILL-Part_4: gemiddeld complexe externe contour en één of meerdere sleuven (lineaire en/of gebogen sleuven) (2 1/2D) (stappen a-f)
- MILL-Part_5: gemiddeld complex deel (3D) (stappen a-f)

Voor alle verschillende werkstuktypes en alle drie verschillende fabricagemethodes (frezen) bestaat het fabricageproces uit de volgende zes stappen (a-f):

- Stap a: Planning van het proces (machine(s), apparatuur, gereedschap en snijtechniek bepalen)
- Stap b: NC-programmeren (inclusief simulatie)
- Stap c: De machine instellen (inclusief het testen van het NC-programma op de machine, proefsnijden)

- Stap d: Het werkstuk maken (in het echt)
- Stap e: Het gemaakte werkstuk opmeten en testen (afmetingen, vormen, oppervlakken)
- Stap f: Het fabricageproces vastleggen en presenteren (stap a-f)

Vervolgens worden de modules opnieuw grafisch weergegeven:



Figuur 3: De EDU-VET-basismodules voor leerlingen

Didactisch en curriculair ontwerp van de modules en de LOM's

Volgens het didactisch en curriculair ontwerp van de cursussen voor het technisch onderwijs in de metaalindustrie, dienen de partners deze cursussen te maken voor twee scenario's:

Online scenario:

Ten eerste moeten ze online cursussen en materialen ontwikkelen die worden geboden via het online onderwijsplatform MOODLE. EDU-VET-cursussen gaan gepaard met introducties, het vastleggen van concrete doelstellingen, het geven van beschrijvingen en uitleg, evenals onderbouwingen.

Ze omvatten ook interactieve taken en kunnen video's bevatten, evenals audio, foto's, afbeeldingen en illustraties. Het gebruik van de enquêtemodule biedt een verscheidenheid aan beproefde vragenlijsten om interessante informatie te ontdekken over de mentaliteit van de EDU-VET-doelgroep.

In de EDU-VET-cursus zijn pagina's zelf een hoofdmiddel voor VET-leraren, dat hen in staat stelt om activiteiten toe te voegen, te verwijderen of vorm te geven, zo nodig. Het gebruik van toetsen en opdrachten helpt de cursussen structuur te geven. Aan het eind van een cursus of module wordt een algemeen overzicht gegeven aan de leerlingen zodat ze hun ervaringen en kennis passen in de bredere context van de gehele curriculaire benadering achter de cursussen en modules. Daarom zullen de cursussen en modules onderling verbonden zijn maar op zo'n manier zijn ontworpen dat ze aansluiten op de behoeften van de leerlingen en hun eigen leertraject, evenals hun eigen snelheid.

Bovendien maken de partners deze online taken via H5P. Neem eens een kijkje in het document "O2-P1-EDU-VET-Overview tasks H5P-EN". Daar vind je alle taaktypes en voorbeelden van mogelijke taakontwerpen. De partners moeten in totaal minstens 80 H5P-taken maken. Ten eerste moeten de taken worden gemaakt in het Engels, waarna ze worden vertaald naar de respectievelijke nationale taal van de partners.

Er zijn meer dan 60 verschillende types taken via H5P, bijv.: meerkeuze, gevorderde open vragen, rekentoets, zoek de woorden, afbeeldingslider, etc.

Bovendien zorgen ook faciliterende discussies in forums en het stellen van vragen, evenals het begeleiden van leerlingen bij de modules en cursussen, voor een specifieke EDU-VET-leerervaring gericht op de onderwerpen van de metaalindustrie.

Klassikaal scenario:

De partners moeten ook cursussen en inhoud creëren voor face-to-face klassikale scenario's. De partners kunnen ook aanvullende didactische materialen maken, die klassikaal kunnen worden gebruikt in combinatie met het online platform.

Hierbij kunnen de partners bekende en bestaande methodes van face-to-face lesgeven gebruiken. Dit kan bestaan uit groepswork, discussies, het maken van een poster, werken in de werkplaats en aan de machine, het maken van een werkstuk, simulaties, etc.

Integratie van syllabus-doelstellingen voor VET-leerlingen in de metaalindustrie

De doelstellingen van de syllabus voor VET-leerlingen in de metaalindustrie moet ook worden opgemerkt aan de hand van de ontwikkeling van de online en face-to-face leertrajecten. Daarnaast moeten de partners de didactische principes volgen door de cursussen te creëren.

Concreet luiden de didactische doelstellingen en principes¹ als volgt:

De doelstellingen van VET vereisen dat het onderwijs actiegericht moet zijn. Dat betekent dat jonge mensen moeten leren om op onafhankelijke wijze te plannen, uitvoeren en evalueren, binnen het kader van hun beroep. Leren in een vakschool wordt uitgevoerd in relatie met concreet professioneel handelen, evenals in verschillende mentale handelingen.

Op basis van de leertheorie en didactische bevindingen luidt de pragmatische benadering van het ontwerpen van actiegericht lesgeven als volgt:

- Didactische referentiepunten zijn situaties die belangrijk zijn voor het uitvoeren van het beroep (leren voor actie).
- Het beginpunt voor leren wordt gevormd door acties, indien mogelijk zelf uitgevoerd door de leerling of mentaal begrepen (leren door te doen).
- Acties moeten zo onafhankelijk mogelijk door de leerlingen worden gepland en uitgevoerd en worden gecontroleerd, gecorrigeerd indien nodig en uiteindelijk worden beoordeeld.
- Acties moeten een holistisch begrip van de professionele realiteit bevorderen: er moeten bijvoorbeeld technische, veiligheids-, juridische, ecologische en maatschappelijke aspecten worden meegenomen.
- Acties moeten worden geïntegreerd in de ervaringen van de leerling en moeten relevant zijn voor hun maatschappelijke impact.
- Acties moeten ook maatschappelijke processen omvatten, zoals de verklaring van interesses of geschillenbeslechting. Actiegericht leren is een didactisch concept dat gebaseerd is op het combineren van onderwerpspecifieke en actiesystematische structuren. Het kan worden gerealiseerd door middel van verschillende lesmethodes.

¹ Cf. KMK (2002): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin. On the internet: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/metallbauer.pdf>, date: 01-04-2020.

3.2 Specifieke modulaire structuur van de EDU-VET Learning Modules

Zoals het curriculaire kader vermeldde zal het curriculum gebaseerd worden op de blended-learning-benadering, die de focus legt op enerzijds online scenario's en anderzijds klassikale scenario's. Binnen deze context zullen de EDU-VET-onderwijsmodules worden ontwikkeld:



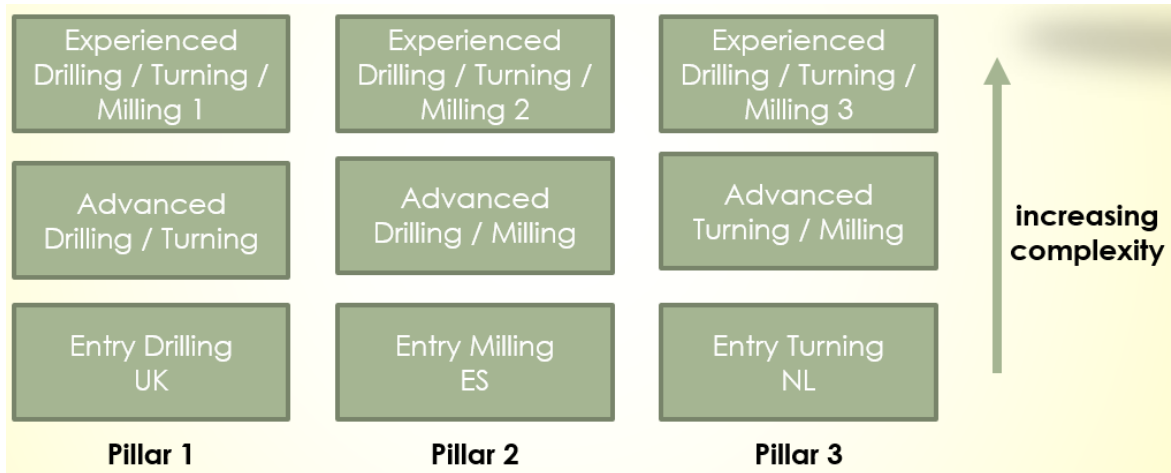
Figuur 4: EDU-VET Learning modules – basisstructuur

Zoals je in de bovenstaande grafiek kunt zien, zijn de negen modules gericht op productie-onderwerpen zoals frezen, boren en draaien. Ook zijn er verschillende moeilijkheidsgraden. Er zijn in totaal drie niveaus: 1) Beginner 2) Gevorderd 3) Expert.

Voor alle verschillende werkstuktypes en alle drie verschillende fabricagemethodes (frezen) bestaat het fabricageproces uit de volgende zes stappen (a-f):

- Stap a: Planning van het proces (machine(s), apparatuur, gereedschap en snijtechniek bepalen)
- Stap b: NC-programmeren (inclusief simulatie)
- Stap c: De machine instellen (inclusief het testen van het NC-programma op de machine, proefsnijden)
- Stap d: Het werkstuk maken (in het echt)
- Stap e: Het gemaakte werkstuk opmeten en testen (afmetingen, vormen, oppervlakken)
- Stap f: Het fabricageproces vastleggen en presenteren (stap a-f)

In deze context worden de bovengenoemde inhoudsfocussen evenals de moeilijkheidsgraden gecombineerd, wat resulteert in de volgende modulaire structuur:



Figuur 5: EDU-VET Learning modules – uiteindelijke structuur

4 De fundamentele pilaren van het EDU-VET Curriculum

Het EDU-VET-curriculum is erop gericht om vele verschillende gebruikers in verschillende Europese landen te kunnen helpen - dit wordt mogelijk gemaakt door de specifieke verschillende perspectieven van de vier EDU-VET-partnerscholen te integreren.

De volgende ontwerpprincipes dienen om deze doelstelling te helpen behalen:

- Het curriculum is hoofdzakelijk gestructureerd door de processtappen van het „**EDU-VET fabricageprocesmodel**“ in de format van een evenement-proces-keten. Zo bestaat er een eerste toepasselijk integratiemiddel voor een transnationaal- en transschoolstelsel.
- Ten tweede wordt het curriculum gestructureerd door de vaardigheidsniveaus van het „**EDU-VET curriculum vaardigheidsniveaumodel**“. Dit maakt het mogelijk om leerunits toe te wijzen op verschillende studentengroepen, afhankelijk van hun ontwikkelingsfase.
- Ten derde zullen het EDU-VET-curriculum en leerunits gemakkelijk geïntegreerd worden in het lokale curriculum en leerunits van de gebruiker, waardoor het „**EDU-VET curriculum leerunitmodel**“ onderscheid maakt tussen verschillende **leerunittypes** en **leerunitvarianten**.

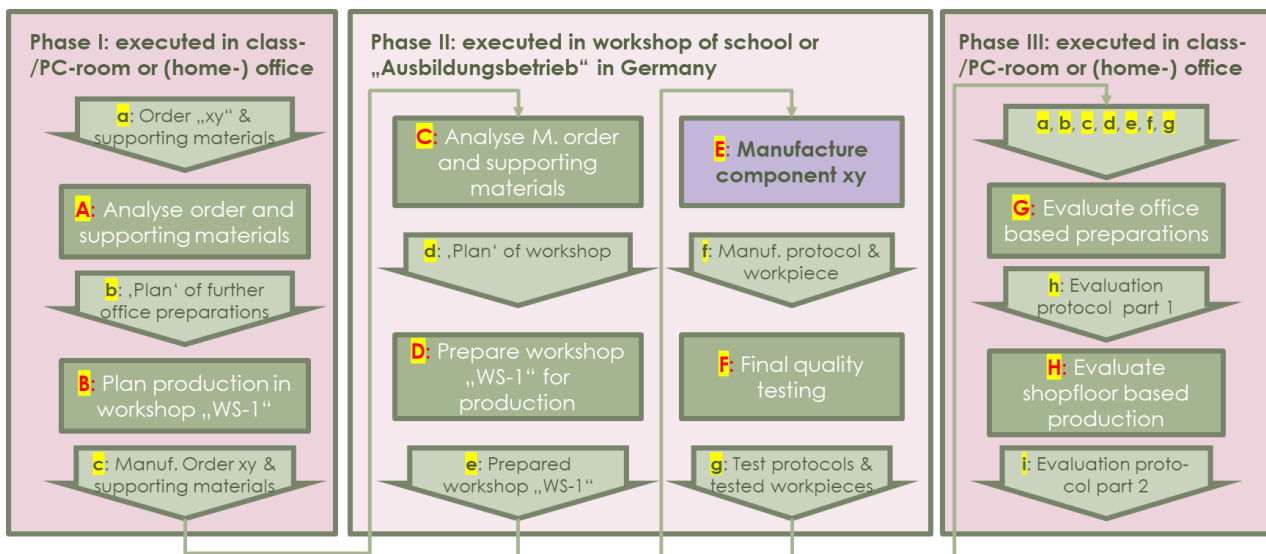
- *Tot slot*, worden de leerunits van het EDU-VET-curriculum ingedeeld aan de hand van de **gebruikte media** en **leeractiviteittype** om de gebruikers te ondersteunen bij het proces rond de voorbereiding van de overdracht en de studentoriëntatie.

Samengevat zal de structuur van het curriculum dus rusten op drie essentiële pilaren:

- Pilaar 1) Het EDU-VET-procesmodel
- Pilaar 2) Het vaardigheidsniveau-model van het EDU-VET-curriculum
- Pilaar 3) Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum

4.1) Het EDU-VET-procesmodel

Het EDU-VET-procesmodel beschrijft een fabricageproces. Een gebeurtenis leidt de uitvoering van een processtap in. De uitvoering van de processtappen leidt tot de gebeurtenissen van stap is voltooid en stapresultaten zijn klaar.



Figuur 6: Het EDU-VET-procesmodel

4.2 Het EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveau-model

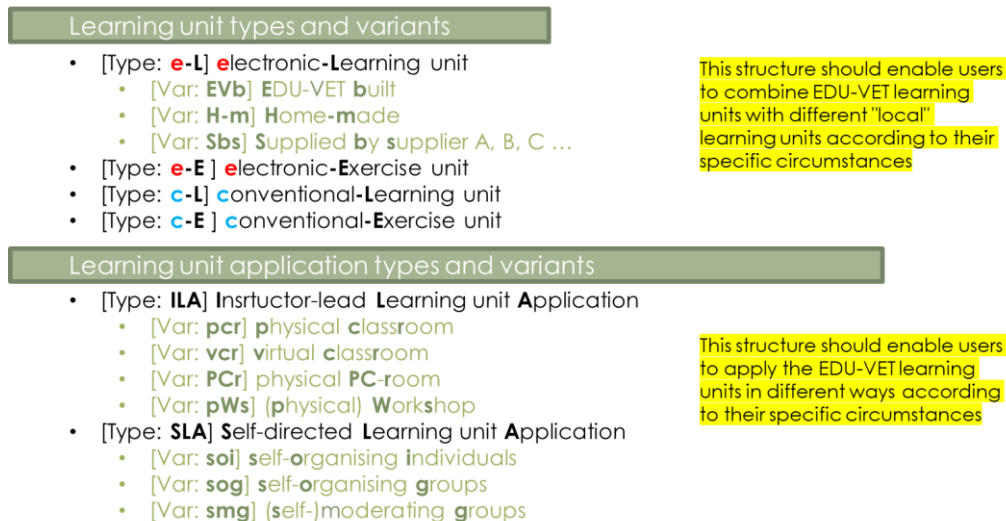
Het EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveau-model maakt onderscheid tussen de complexiteitsniveaus die worden behandeld op ieder vaardigheidsniveau. De complexiteit komt met name voort vanuit vier bronnen. Het EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveau-model is ook gekoppeld aan de moeilijkheidsgraden van de EDU-VET-onderwijsmodules.

Skill Level	Complexity Level	Complexity drivers
Entry Level	Low Complexity	<ul style="list-style-type: none"> • Workpiece properties (esp. form of raw part and finished part, Machining properties of the workpiece material) • Manufacturing environment (qualities and conditions particularly of available machines, tools, devices, auxiliaries) • Production process and process steps (number and complexity of production methods / steps / equipments needed respectively planned to create the different workpiece properties) • Task context and background (all needed knowledge and information available, all needed resources available – several bits of knowledge and/or information and/or needed resources not available – methods and sources to close those gaps known or unknown resp. available or not available)
Advanced Level	Medium Complexity	
Experienced Level	High Complexity	

Figuur 7: Het EDU-VET-curriculum vaardigheidsniveau-model

4.3 Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum

Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum bestaat uit leerunits van verschillende types en varianten en ondersteunt ook verschillende types en varianten toepassingen van leerunits. Dit wordt weergegeven in de onderstaande figuur:



Figuur 8: Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum – 1

De leerunits van het EDU-VET-curriculum worden ingedeeld aan de hand van de gebruikte media en leeractiviteitstype. Dit leidt tot vier basistypes: [e-L], [e-E], [c-L] en [c-E].

With regard to delivery media the units are classified either „e“ or „c“

- The attribution „e“ or „**electronic**“ marks a learning unit as being delivered digitally. Digital terminals like PCs, notebooks, tablets, smartphones are therefore required to access and use this learning unit.
- The attribution „c“ or „**conventional**“ marks a learning unit as being delivered conventionally. No digital terminals are required to access the learning unit. The learning materials are available in the form of digital print templates and/or paper-based copy templates.

With regard to delivery media the units are classified either „L“ or „E“

- The attribution „L“ or „**Learning**“ marks a unit as being dedicated to help the user create a consistent mental model of all the relevant entities and relationships in the subject area called terms and concepts.
- The attribution „E“ or „**Exercise**“ marks a unit as being dedicated to help the user build comprehensive capabilities in the execution of particular tasks or activities, the build-up of a mental model of the relevant methods and tools and experiences in the application of these methods and tools are supported.

Figuur 9: Het leerunitmodel van het EDU-VET-curriculum – 2

5 Ontwerp van EDU-VET onderwijsmodules op het EDU-VET-leerplatform

Als we kijken naar het ontwerp van het EDU-VET-onderwijsplatform², laat ieder onderwijsplatform dezelfde basisstructuur zien.

Elke module is verdeeld in 6 secties: 1) Welkom bij de onderwijsmodule 2) Doelen en leerresultaten 3) Leerunits 4) Aanvullende leermiddelen en -taken 5) Woordenlijst - Basistermen 6) Chat.

Deze structuur wordt hieronder gepresenteerd met het voorbeeld van de eerste Onderwijsmodule:

“Boren voor beginners”

1) Welkom bij de onderwijsmodule

Welkom bij onderwijsmodule 1 “Boren voor beginners”

De eerste leerunit dient om je te verwelkomen en je een eerste korte oriëntatie te bieden. Deze leerunit focust de introductie op het onderwerp “Boren voor beginners”. Concreet is deze cursus bedoeld om de basisbegrippen van machinefabricageprocessen te behandelen, waartoe de

² <http://edu-vet.eduproject.eu/>

fabricageprocessen van boren, verzinkboren en ruimen behoren. Om de diepere kwesties omtrent dit onderwerp te begrijpen, bijv. snijparameters of verschillende boorgereedschappen, is het noodzakelijk om eerst de basiskennis over machinefabricageprocessen te begrijpen.

Deze leerunit is ontwikkeld binnen het EDU-VET-project. Daarom bieden we op deze welkomstpagina een zeer korte oriëntatie over de structuur van dit leeronderdeel. Indien je nog verdere vragen hebt over het EDU-VET-project of deze leerunit, aarzel dan niet om contact op te nemen met de projectcoördinator, Prof. Dr. Marc Beutner.

We wensen je veel plezier en leersucces!

2) Doelstellingen en leeruitkomsten

De doelstelling van deze cursus is om de basisbegrippen van machinefabricageprocessen te behandelen, om de afzonderlijke fabricageprocessen van boren, verzinkboren en ruimen te begrijpen. Daarnaast worden de verschillende onderdeelprocessen van boren, verzinkboren en ruimen ook uitgelegd. Vervolgens kun je je kennis op de proef stellen door interactieve taken uit te voeren.

De leerresultaten van deze Onderwijsmodule 1 zijn:

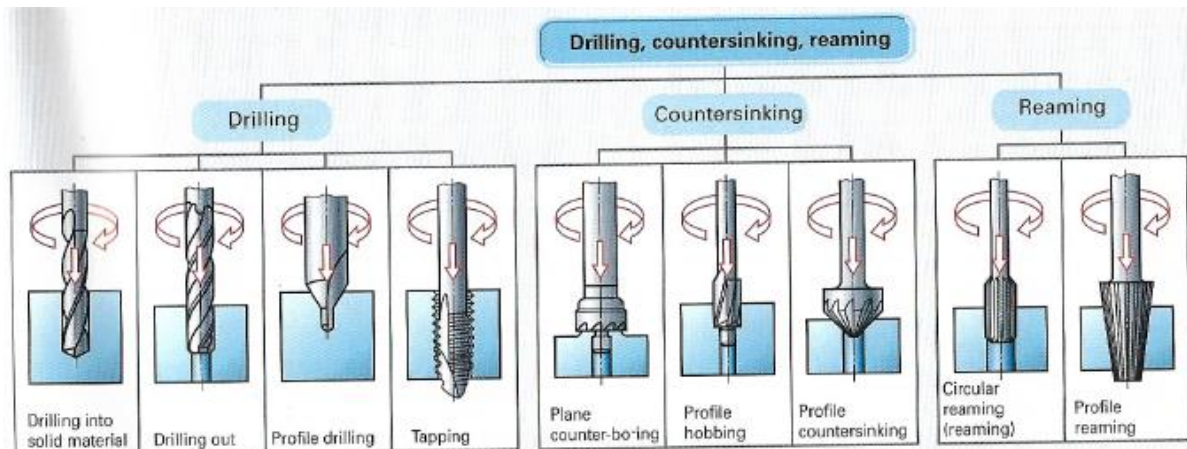
- Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van boren.
- Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van verzinkboren.
- Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van ruimen.
- Een begrip van de relatie tussen de machinefabricageprocessen.
- Inzichten in snijparameters.
- Inzichten in boorgereedschappen.

3) Leerunits

Dit onderdeel bevat de leerunits van de gehele Onderwijsmodule 1 “Boren voor beginners”. Deze leerunits behandelen drie essentiële onderwerpen van het boren: Een kennismaking met boren, een kennismaking met verzinkboren en een kennismaking met ruimen.

Leerunit 1: Inleiding in boren

Allereerst leer je de verschillende belangrijkste onderdelen kennen van de



Figuur 100: Fabricageprocessen met boren, verzinkboren en ruimen
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 139).

machinefabricageprocessen.

Boren:

Het kernproces van machinefabricage is boren.

“Draaien is een verspaningsproces waarbij de snijbeweging wordt uitgevoerd door het werkstuk en de ondersteunende beweging (voeding en aanzet) door het gereedschap. De voeding en aanzet invoer worden op de meeste draibanken gegenereerd door langsleden en dwarsleden. Het gereedschap dat wordt gebruikt voor draaien, de beitel, heeft slechts één snijkant. Eenvoudig gedraaide onderdelen krijgen hun vorm door een voedingsbeweging in de richting van de draaias of haaks erop. De bijbehorende processen krijgen hun naam van de voedingsbeweging die plaatsvindt tijdens het verspanen (langs- en dwarsdraaien). De contouren van het product worden gemaakt tijdens meerdere stappen. De aanzet vindt plaats voorafgaand aan iedere stap buiten het werkstuk” (FachWissen Technik 2020, n.p.).

Het boorproces bestaat uit de volgende kernonderdelen

- Boren in solide materiaal
- Ruimen
- Profielboren
- Tappen

(cf. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 139).

Verzinkboren:

Nog een basisproces in machineverspaning is verzinkboren.

“Verzinkboren wordt ingezet om geprofileerde of conische oppervlakken te creëren, haaks op de draaias. Net zoals boren hoort het bij de ruwe bewerking. De verzinkboor - een meerbladig gereedschap - produceert meerdere oppervlakken. In tegenstelling tot boren werkt het echter niet op solide materialen, maar alleen op al bestaande gaten. De boor werkt het beste wanneer geleid door meerdere snijranden, waarover de snijdruk en aanzetkrachten worden verdeeld. De snijsnelheid moet lager zijn, terwijl de voedingssnelheid hoger geselecteerd kan worden dan voor boren” (FACHWISSEN TECHNIK 2020, n.p.).

Het verzinkboorproces bestaat uit de volgende kernonderdelen:

- Verzinkboren van een vlak oppervlak
- Profile hopping TODO
- Profielverzinkboren

(cf. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 139).

Ruimen:

Het derde belangrijke onderdeel van machineverspaning is ruimen.

“Ruimen is een boorproces met een lage spaandikte, om nauwkeurig passende boren te produceren met een hoge oppervlaktekwaliteit. Het snijwerk wordt hoofdzakelijk uitgevoerd door de eerste snede van de ruimer. De circulair slijpende afkantingen vlakken de booroppervlakken af en zijn erg belangrijk voor de oppervlakte kwaliteit en de nauwkeurigheid van de afmetingen en de vorm. De bewerkingstoeslag is afhankelijk van de boordiameter en het type ruimer, bijv. een rechte ruimer of een morseruimer 0,1 mm tot 0,5 mm, zwevende ruimer tot 0,8 mm. De snijsnelheid is aanzienlijk lager dan bij het boren. De voedingssnelheid is afhankelijk van het materiaal, de boordiameter en de vereiste oppervlaktekwaliteit” (FACHWISSEN TECHNIK 2020, n.p).

Tot het verzinkboorproces kunnen de volgende kernonderdelen worden gerekend:

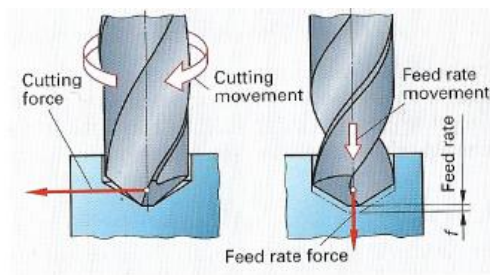
- Circulair ruimen (ruimen)
- Profielruimen

(cf. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 139).

Snijparameters:

In de laatste onderdelen heb je de basis geleerd van de verschillende procedures in fabricageprocessen. In dit volgende onderdeel zullen we ingaan op het zeer uitvoerige boorproces. Daarom zal de focus liggen op de snijparameters.

“Tijdens het boren voert het gereedschap hoofdzakelijk een circulaire snijbeweging uit, terwijl de voedingsbeweging plaatsvindt in een rechte lijn langs de draaias. De bladen penetreren het materiaal dankzij de aanzetkracht. De circulaire snijbeweging zorgt voor de snijkraft” (Bartenschlager et al. 2016, p. 139). De volgende figuur laat de krachten en bewegingen zien tijdens het boorproces:



Figuur 11: Krachten en bewegingen tijdens het boren

Om de krachten en bewegingen tijdens het boren te berekenen, gebruik je de snijsnelheid, die aan de ene kant afhankelijk is van het boortype of het boorproces en aan de andere kant van het materiaal en de vereiste werkkwaliteit.

“De snelheid n kan worden afgelezen van de snelheidsdiagrammen of berekend worden met de snijsnelheid V_c en de boordiameter d ” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 139). De snelheid kan worden berekend met de volgende formule:

$$\text{Snelheid: } n = \frac{V_c}{\pi \cdot d}$$

Daarnaast moet je de voedingsnelheid berekenen f .

“De voedingssnelheid f in mm per rotatie is afhankelijk van het materiaal, het snijmateriaal en de diameter van de boor en de boordiepte. Het beïnvloedt de spaanvorming en energiebehoefte. De aanzetsnelheid vf in mm/min wordt berekend aan de hand van de draaisnelheid n en de voedingssnelheid f ” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 139):

$$\text{Aanzetsnelheid: } vf = n * f$$

Samengevat moet je rekening houden met het volgende:

“De rotatiesnelheid is het resultaat van de gekozen snijsnelheid en de boordiameter, en de aanzetsnelheid is het resultaat van de rotatiesnelheid en de voedingssnelheid” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 140).

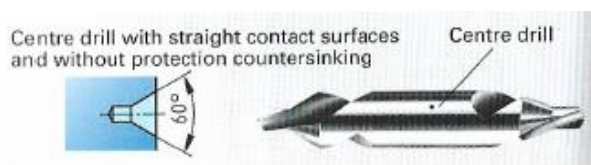
Boorgereedschappen:

Daarnaast zul je in dit leeronderdeel meer leren over boorprocessen en boorgereedschappen, zoals profielboren, systeemgereedschappen en kottieren. De basiselementen en kernbegrippen worden stap voor stap gepresenteerd.

Profielboren:

“Centreerboren zorgen voor opnamegaten voor frezen en slijpen tussen meerdere punten. NC-centreerboren worden gebruikt om zeer nauwkeurig te centreerboren in oppervlakken en om te centreren op NC-machines. Ze worden gefabriceerd met een punthoek van 90° of 120° en kunnen gelijktijdig met het centreren de verzinking produceren voor het daaropvolgende schroefdraadtappen” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 144).

Figuren 12 en 13 laten het centreergat zien met een centreerboor, evenals een NC-centreerboor.



Figuur 12: Centreergat met centreerboor
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).



Figuur 13: NC-centreerboor

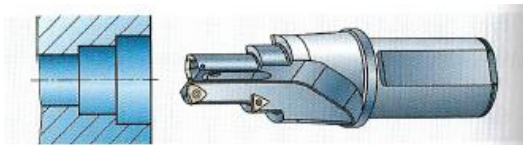
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).

Systeemgereedschappen:

Systeemgereedschappen zijn ook een essentieel onderdeel van andere boorprocessen en boorgereedschappen. Bartenschlager et al. beschrijft het als volgt:

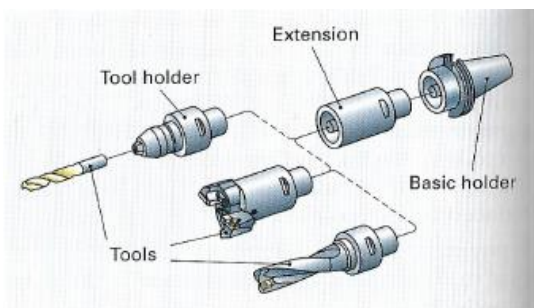
“Moderne systeemgereedschappen kunnen worden gebruikt om zeer nauwkeurige boorgaten en profielboorgaten te produceren, bijvoorbeeld in pompbehuizingen, met slechts een enkel stuk gereedschap. Meerstaps bitjes of systeemboren zijn verkrijgbaar bestaande uit een boorhouder, verstelbare geleidingsrails en een snij-onderdeel met verstelbare en vervangbare snijders. Het is vaak mogelijk om dit te doen zonder naverwerkingsprocessen zoals ruimen en verzinkboren. Systeemgereedschappen worden vaak gebruikt in boorsystemen. De boorhouder vormt het raakvlak tussen het boorgereedschap en de boormachine. Er mag geen draaiing en overlangse verplaatsing plaatsvinden in het klemgereedschap, zodat de koppel en aanzetkracht zonder problemen worden overgedragen. Fouten in de rondloopnauwkeurigheid en gebrek aan stijfheid zijn veelvoorkomende oorzaken van boorproblemen” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 144).

Kijk daarnaast eens naar de twee figuren, die een meerstaps boormachine en het boorsysteem laten zien:



Figuur 14: Meerstaps boormachine

Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).



Figuur 15: Boorsysteem

Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).

Kotteren:

De laatste procedure van andere boorprocessen en boorgereedschappen is kotteren.

Kotteren kan gedefinieerd worden als “boren om de grootte van een voorgeboord, voorgegoten of voorgeponst gat te vergroten of wordt gebruikt om twee boorgaten met verschillende hoeken met elkaar te verbinden” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 144).

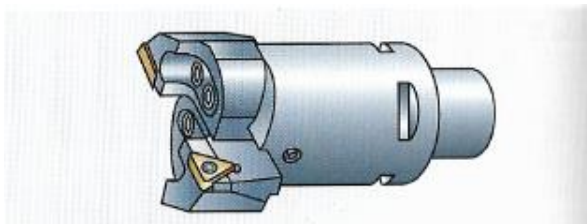
Tot de kottergereedschappen behoren ook de opboorgereedschappen, wat “gereedschappen met 1 tot 4 bladen zijn. De afkantingsdiameter van de boorpunt is dusdanig dat de voorbereide gatdiameter minstens 70% van de kotterdiameter moet zijn. De snijsnelheid en voedingsnelheid wordt geselecteerd zoals voor boren met HSS-boren” (Bartenschlager et al. 2016, p. 144).

Daarnaast zijn er ook kotter-/snijgereedschappen met CC-inzetstukken. Deze gereedschappen “worden gebruikt voor het kotteren van grotere diameters. Fijnboorkoppen maken het mogelijk om de boorgatdiameter aan te passen op μm -niveau, door middel van een nonius” (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, p. 144)

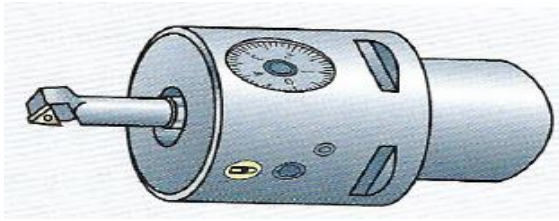
Laten we eens kijken naar de figuren 16, 17 en 18.



Figuur 16: Opboor (spiraal verzinkboor)
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).



Figuur 17: Tweesnijdende boor
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).



Figuur 18: Incisie fijnboorkop
Bron: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, p. 144).

Na de theorie kun je nu je geleerde kennis testen door de volgende interactieve taken uit te voeren.

Taak 1) Welke stelling is juist?

Choose the correct statement.

✓ Progress: 0/2

The feed rate f in mm per rotation primarily depends on (a) the material, (b) the cutting material, (c) the diameter of the drill, (d) the drilling depth and (e) the whole drilling process.

The feed rate is connected to the feed rate force as well as to the coating and tapping.

The feed rate influences the drill type as well as the feed speed and the power requirement.

The feed rate penetrates the material horizontal movement.

Taak 2) Wat zijn de juiste machineverspaningsprocessen? Er kan meer dan één juist antwoord zijn.

What are the correct machinery manufacturing processes?
More than one answer could be correct.

drilling i

screwing i

countersinking i

reaming i

✓ Check

Taak 3) Hier kun je je kennis verdiepen. Vouw de tabbladen uit zodat je de samengevatte definities kunt lezen.

▼ **Machinery manufacturing processes**

"Drilling screw thread tapping, countersinking and reaming are machinery manufacturing processes that mainly use multi-cutter tools which have similar cut and feed conditions."

Source: Bartenschlager et al. (2016, S. 139).

Bartenschlager et al. (2016): Metal Engineering Textbook. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel.

> **Drilling process**

> **Drilling process and cutting parameters**

4) Extra leermaterialen en taken

In dit onderdeel vind je extra leermaterialen en taken om met de kennis die je hebt geleerd te oefenen. Deze taken integreren alle onderwerpen van de drie Onderwijseenheden hierboven.

In totaal zullen hiervoor 10 extra taken worden geleverd.

5) Begrippenlijst - Basisbegrippen

Basisbegrippen en zijn uitleg van de woordenlijst van "Boren voor beginners"

In dit onderdeel krijg je een overzicht van alle essentiële verklaringen en beschrijvingen van basisbegrippen binnen het onderwerp "Boren voor beginners".

Voorbeeld:

Verzinkboren

Nog een basisproces in machineverspaning is verzinkboren.

"Verzinkboren wordt ingezet om geprofileerde of conische oppervlakken te creëren, haaks op de draaias. Net zoals boren hoort het bij de ruwe bewerking. De verzinkboor - een meerbladig gereedschap - produceert meerdere oppervlakken. In tegenstelling tot boren werkt het echter niet op solide materialen, maar alleen op al bestaande gaten. De boor werkt het beste wanneer geleid door meerdere snijranden, waarover de snijdruk en aanzetkrachten worden verdeeld. De snijsnelheid moet lager zijn, terwijl de voedingssnelheid hoger geselecteerd kan worden dan voor boren" (FACHWISSEN TECHNIK 2020, n.p.).

Het verzinkboorproces bestaat uit de volgende kernonderdelen:

- Verzinkboren van een vlak oppervlak
- Profile hopping TODO
- Profielverzinkboren (cf. Bartenschlager et al. 2016, p. 139).

6) Chat

In deze chat kun je direct vragen stellen over het onderwerp “Onderwijsmodule 1: Boren voor beginners” en je ideeën delen met andere leerlingen of docenten. De chat biedt je ook een plek om specifieke vragen of onderwerpen te bespreken.

Voor leerlingen is de chat te allen tijde beschikbaar. Eén keer per werk zal de docent ook beschikbaar zijn om vragen te behandelen en beantwoorden. Raadpleeg voor de specifieke tijdstippen van deze chats de aankondigingen in het algemene forum hierboven.

6 Relevantie van de ontwikkeling van interactieve taken

Het didactisch ontwerp van innovatieve en moderne leermiddelen op basis van de belangrijkste methoden van het EDU-VET-curriculum is bijzonder relevant voor elk van de negen EDU-VET-onderwijsmodules. EDU-VET is dus van plan om interactieve taken te ontwikkelen, voornamelijk via H5P, en deze te integreren in het EDU-VET-leerplatform.

In EDU-VET bieden de cursuspagina's een kerngereedschap voor VET-docenten en -leerlingen, waarmee ze activiteiten op flexibele wijze kunnen toevoegen, verwijderen en structureren. Het gebruik van toetsen en opdrachten helpt de cursussen structuur te geven. Aan het einde van een cursus of module wordt een algemeen overzicht gegeven aan de leerlingen, wat de mogelijkheid biedt tot zelfreflectie en ze ook de kans geeft om hun kennis te toetsen binnen de bredere context van het gehele curriculum. Daarom zullen de cursussen en modules onderling verbonden zijn maar op zo'n manier zijn ontworpen dat ze aansluiten op de behoeften van de leerlingen en hun eigen leertraject, evenals hun eigen snelheid.

Bovendien maken de partners deze online taken via het H5P-platform. In totaal zullen de partners minstens 80 H5P-taken maken. Aanvankelijk zullen al deze taken worden gemaakt in het Engels en ze zullen vervolgens vertaald worden naar de talen van de partnerinstellingen (cf. H5P 2020).

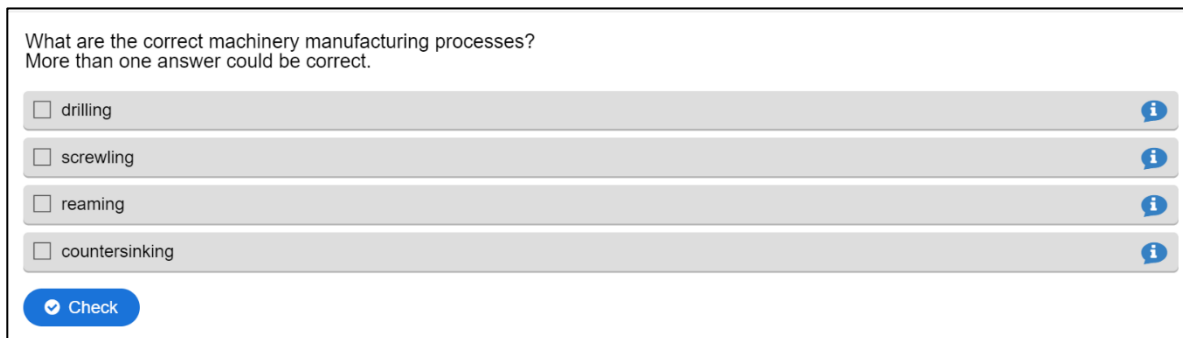
Het doel van H5P is het maken van nieuwe types digitaal onderwijs en lesmateriaal. Het volgende onderdeel biedt een inzicht in de geselecteerde taaktypes. Het platform biedt ongeveer 40

verschillende interactieve taaktypes, zoals meerkeuzevragen, op de puntjes invullen, rekentoetsen, woordenraadsels, afbeeldingsliders enzovoorts (cf. *ibid.*).


Hieronder worden vier taaktypes in detail beschreven. Deze taken zijn al gemaakt binnen projectactiviteiten.


Meerkeuzevragen


In Module 1 kunnen basiskennis en theoretische kennis worden getest door middel van meerkeuzevragen. De onderstaande afbeelding toont een voorbeeld waarin de leerlingen de juiste




What are the correct machinery manufacturing processes?
More than one answer could be correct.

drilling 

screwing 

reaming 

countersinking 

onderdelen van een machineverspaningsproces moeten benoemen. Er zijn vier mogelijke antwoorden. De moeilijkheid is dat één of meerdere antwoorden juist kunnen zijn. Na het kiezen van mogelijke antwoorden kunnen de leerlingen hun kennis controleren door te klikken op de “Check”-knop. Ze ontvangen direct feedback en kunnen de juiste antwoorden zien. Alle H5P-taken kunnen oneindig worden herhaald, afhankelijk van de behoeften van de leerling. De volgende H5P-taken worden uitgevoerd binnen de Onderwijsmodule 1 – Frezen voor beginners.

Op de puntjes invullen

Net zoals meerkeuzevragen is de interactieve taak “Op de puntjes invullen” ook een geschikte taak voor het testen van basis- en theoretische kennis. Figuur 6 geeft een eerste indruk van de mogelijkheid om de kennis te testen die wordt gegeven in module 3, het freesproces. De mogelijke antwoorden, gearceerd met een grijs vakje, moeten geslept worden naar de blauwe vakjes. Een voordeel van dit taaktype is dat de moeilijkheidsgraad zeer gemakkelijk kan worden aangepast aan de behoeften van de leerling. Bovendien kan de reikwijdte van de taak ook worden aangepast naar behoefte. De leerlingen krijgen feedback en de juiste antwoorden door op de “Check”-knop te klikken. De volgende H5P behandelt de Onderwijsmodule 1 – Boren voor beginners.

Drag the words into the correct boxes

The cutting width is also known as the . It also named as , which indicates how wide the mill cuts the workpieces. The material removal rate Q in cm^3 the workpiece volume removed per minute.

indicates

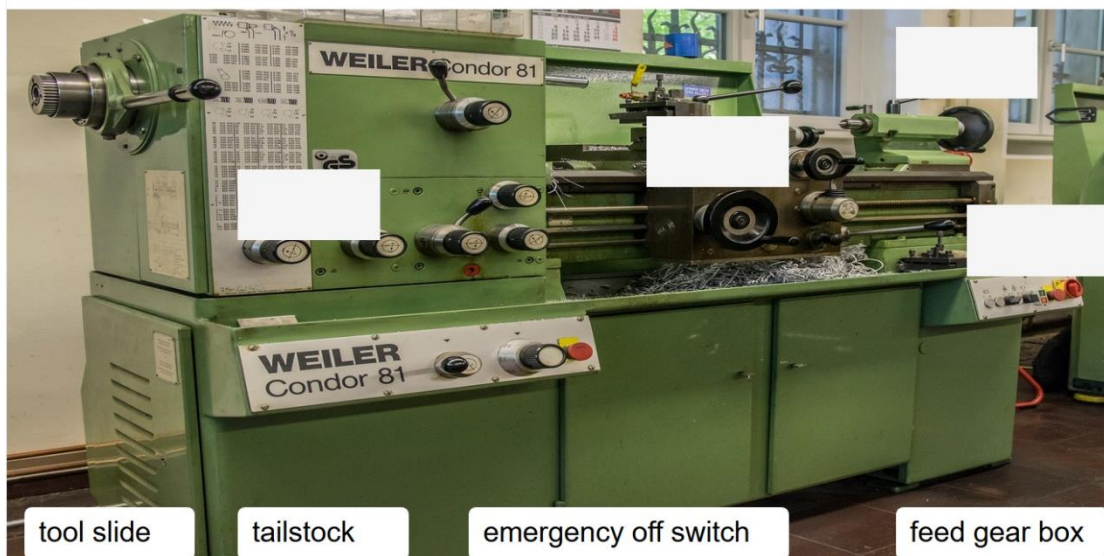
milling width

engagement width

✓ Check

Slepen

De integratie van afbeeldingen in H5P zorgt voor een groter aantal mogelijke taken, wat het concentratievermogen bevordert en het leersucces verbetert. Het taaktype “Slepen” maakt het mogelijk om theoretische kennis te combineren met praktische voorbeelden. De volgende taak verwijst naar Module 2. Leerlingen krijgen de uitdaging om op de juiste manier een universele draaibank te benoemen. De mogelijke antwoorden moeten worden toegevoegd door ze te slepen naar de witte vakken in de afbeelding. Wanneer de leerlingen klikken op de “Check”-knop, krijgen ze de juiste antwoorden en korte feedback. De H5P-taak hieronder is ontworpen voor het beginnersniveau.



Cursuspresentatie

H5P kan ook worden gebruikt om leervideo's te integreren in interactieve leermaterialen. Het taaktype “Cursuspresentatie” maakt het mogelijk om video en audio in te bedden. De onderstaande taak geeft een voorbeeld op van draaien (Module 2). In de volgende taak raken de leerlingen bekend met de

verschillende gereedschappen die worden gebruikt bij draaiprocessen en met name de verschillende types frezen. Doordat kennis wordt overgedragen via meerdere zintuigen, helpt de video de leerlingen hun kennis op effectieve wijze te verbeteren. Het voordeel van dit taaktype is dat ze het op ieder moment kunnen kijken, zo vaak als ze willen, zodat ze op hun eigen tempo kunnen leren. De volgende taak bevat het draaiproces op beginnersniveau (Onderwijsmodule 3).



Tot slot zijn de voorbeelden van H5P-taken een benadering die geschikt is voor het doel om interactieve online eenheden te maken voor innovatieve leerprocessen. Het belangrijkste voordeel is dat H5P gemakkelijk geïntegreerd kan worden in andere systemen, zoals Moodle of WordPress. Hierdoor kunnen de H5P-taken gemakkelijk en snel in het EDU-VET-platform geïntegreerd worden. Bovendien kan de moeilijkheidsgraad van de taken worden aangepast. Leerlingen hebben de mogelijkheid om hun kennis op te frissen of verder te ontwikkelen, onafhankelijk en op welke tijd en plek dan ook. Dit biedt ze de mogelijkheid om hun kennis te verbeteren zonder ondersteuning van docenten of trainers en dit is een aanvullende doelstelling van dit project. De verschillende taaktypes, gecombineerd met directe feedback, zorgen voor een onafhankelijk, flexibel en succesvol leerproces.

Literatuur

BARTENSCHLAGER, J. / DILLINGER, J. / ESCHERICH, W. / GÜNTER, W. / IGNATOWITZ, E. / OESTERLE, S. / REIßLER, L. / STEPHAN, A. / VETTER, R. 7 WIENEKE, F. (2016): Metal Engineering Textbook. Haan-Griuten: Verlag Europa.

FACHWISSEN TECHNIK (2020): Zerspanungsverfahren. Beschikbaar op: <https://www.fachwissen-technik.de/verfahren/drehen.html>, Geraadpleegd op: 07-10-2020.

Friesen, N. (2012): Verslag: Defining Blended Learning. Op het internet: http://learningspaces.org/papers/Defining_Blended_Learning_NF.pdf, date: 01-04-2020.

H5P (2020): H5P-software. Beschikbaar op: <https://h5p.org/>. Geraadpleegd op: 03-12-2020.

KERRES, M. (2018): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote (5. Aufl.). Berlin: De Gruyter Oldenbourg.

KERRES, M. / DE WITT, C. (2003): A Didactical Framework for the Design of Blended Learning Arrangements. Beschikbaar op: https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/Draft-JEM-BL_0.pdf, Geraadpleegd op: 03-10-2020.

Cf. KMK (2002): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002). Beschikbaar op: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/metallbauer.pdf>, Geraadpleegd op: 03-10-2020.

KMK (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschikbaar op: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf, Geraadpleegd op: 03-10-2020.

Bijlage

Learning Outcome Matrix – Samenvatting

Hieronder zullen de samengevoegde LOM's van iedere projectpartner worden weergegeven. Houd er rekening mee dat VET in elk Europees land verschillend is. In de Spaanse VET-curricula, zijn de resultaten bijvoorbeeld hetzelfde voor de drie niveaus, doordat boren/ruimen/ verzinkboren/draadsnijden behoren tot het basisniveau, gemiddeld niveau en gevorderd niveau.

Om deze reden moet het worden vermeld dat de resultaten van de LOM's zijn gegeneraliseerd om een fundamentele basis te hebben voor het EDU-VET-curriculum. Daarom is het in het gebruik van het curriculum en de LOM's belangrijk dat er rekening gehouden moet worden met ieder onderwijssysteem van de verschillende Europese landen.

De LOM's kunnen worden opgedeeld aan de hand van de moeilijkheidsgraden:

Niveau 1: Inleidend niveau (kennistaken)

Op dit niveau moet de kennis van leerlingen worden getraind. Daarom zijn de taken er alleen op gericht om de kennis te testen. Dit kan bijvoorbeeld gaan om het vragen naar definities, formules, etc.

Niveau 2: Gemiddeld niveau (uitgebreide taken)

Op dit niveau moeten de leerlingen de kennis toepassen die ze hebben geleerd op niveau 1. Dit kan bijvoorbeeld gaan om de berekening van formules.

Niveau 3: Gevorderd niveau (probleemgerichte taken)

Binnen dit niveau wordt er geconcentreerd op probleemgerichte taken. Bestaande kennis moet worden ingezet om nieuwe kennis te activeren en deze mee te nemen naar nieuwe contexten. Dit kan bijvoorbeeld worden getraind door casestudy's of discussiegroepen.

Learning Outcome Matrix: Module 1 (boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden) - Online scenario (LOM1)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Beginnersniveau (12-14 jaar)	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van boren.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp boren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over boren.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van ruimen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp ruimen.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over ruimen.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van verzinkboren.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp verzinkboren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over verzinkboren.
	Organiseer het werk in de uitvoering van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Bereid de boormachine en zijn onderdelen voor, en behandel naar zijn belangrijkste eigenschappen en toepassingen.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

		berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden.	
Begrijpen hoe de boor en het gereedschap dat nodig is bij boorprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.	
Beschouw arbeidsrisicopreventienormen door de risico's te identificeren waar booroperaties mee gepaard gaan.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van arbeidsrisicopreventie, gefocust op boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.	
De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van boorprocessen.	De leerlingen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht biedt van belangrijke Gezondheids- en veiligheidsinstructies, die moeten worden opgevolgd.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over veiligheid.	
Begrijpen welke verschillende types boren doorgaans in de industrie worden gebruikt.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het kiezen van de juiste boor en het boorproces.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst over boorselectie.	
De hoofdaspecten, processen en de definitie van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden begrijpen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp boren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over boren.	

	De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	De leerlingen worden onderwezen door middel van lesmateriaal en demonstratievideo's die een overzicht bieden over het onderwerp boren. Dit alles op een digitaal platform, binnen Office365.	Een online taak via Teams waarbij een vragenlijst (toets) beschikbaar is, die moet worden voltooid en die de belangrijkste basis vormt voor het beoordelen van een correct begrip van boren.
	Bekendheid met de technische begrippen en concepten die worden genoemd in de bijgevoegde tabel, snijkracht tijdens het boren, formules, tabellen, diagrammen, technisch-fysieke hoeveelheden en informatiebronnen/hulpmiddelen, genoemd in de bijgevoegde tabel.	De relevante technische begrippen, concepten, etc. worden gepresenteerd aan de leerlingen via “interactieve H5P-cursuspresentaties”, waarbij multimedia (met name teksten, afbeeldingen, audio, video en specifiek gestructureerde interactieve taken) op zo’n manier worden ingezet dat de leerlingen deze technische begrippen, concepten, etc. op een autonome manier kunnen gebruiken. “Speelse” procedures leren.	De leerlingen krijgen de mogelijkheid om hun vooruitgang te toetsen door de geschikte onderdelen van de “interactieve H5P-cursuspresentaties te gebruiken”.
	Voornaamste productieve tijd vaststellen bij het boren. Leerlingen zijn bekend met de technische begrippen en concepten die worden genoemd in de bijgevoegde tabel, voornaamste productieve gebruikstijd tijdens het boren, formules, tabellen, diagrammen, technisch-fysieke hoeveelheden en informatiebronnen/hulpmiddelen, genoemd in de bijgevoegde tabel.	De relevante technische begrippen, concepten, etc. worden gepresenteerd aan de leerlingen via “interactieve H5P-cursuspresentaties”, waarbij multimedia (met name teksten, afbeeldingen, audio, video en specifiek gestructureerde interactieve taken) op zo’n manier worden ingezet dat de leerlingen deze technische begrippen, concepten, etc. op een autonome manier kunnen gebruiken. “Speelse” procedures leren.	De leerlingen krijgen de mogelijkheid om hun vooruitgang te toetsen door de geschikte onderdelen van de “interactieve H5P-cursuspresentaties te gebruiken”.
Gemiddeld niveau (14-16 jaar)	Het boorproces begrijpen.	De leerlingen worden onderwezen door middel van een screencast-sessie, gemaakt door de docent, die de verschillende stappen van het boorproces uitlegt.	Een online taak via H5P (bijv. invullen van de juiste termen van het boorproces) vormt de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over boorprocessen.

De snijparameters van boorprocessen begrijpen.	De leerlingen worden onderwezen door middel van een screencast-sessie, gemaakt door de docent, die de snijparameters uitlegt.	Een online taak via H5P (bijv. berekening van verschillende snijparameters) vormt de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over snijparameters.
De verschillende spiraalboortypes begrijpen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een uitleg geeft over de verschillende spiraalboortypes.	Een online taak via H5P (bijv. meerkeuzevragen) en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over de verschillende spiraalboortypes.
Beschrijf de onderdelen die samen een kolomboormachine vormen.	Leerlingen zullen koppels van twee vormen, onderzoek doen naar een kolomboor en hun bevindingen beschrijven.	Leerlingen zullen hun bevindingen als koppel aan de rest van de klas presenteren. Maak een tekening van de kolomboor, waarbij de belangrijkste onderdelen geaccentueerd worden.
Begrijp het belang van snijvloeistof bij het boorproces.	De leerlingen zullen deelnemen aan een groepsdiscussie over snijvloeistoffen en hun toepassingen. Hun eigen afzonderlijke punten zullen worden besproken.	Een korte presentatie, gevolgd door een vragen- & antwoordsessie.
Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerlingen zullen technische tekeningen onderzoeken, evenals de specifieke afkortingen die hierbij horen.	De leerlingen zullen een tekening maken van een bodemplaat, met gaten op gelijke afstanden.
De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	De productie van deelproducten beschrijven, waarbij de voornoemde bewerkingen worden toegepast. Dit kan handmatig zijn of met werktuigmachines.	Het eindproduct wordt beoordeeld op basis van checklists die worden ingevuld en vergeleken door de praktisch docent en de deelnemer.
Pas deze begrippen, concepten, etc. toe op een taak- en situatiegerichte manier.	De relevante technische begrippen, concepten, etc. worden gepresenteerd aan de leerlingen via	De leerlingen krijgen de mogelijkheid om te reflecteren op hun vooruitgang door

		“interactieve H5P-cursuspresentaties”, waarbij multimedia (met name teksten, afbeeldingen, audio, video en specifiek gestructureerde interactieve taken) op zo’n manier worden ingezet dat de leerlingen deze technische begrippen, concepten, etc. op een autonome manier kunnen gebruiken. “Speelse” procedures leren.	gestandaardiseerde oplossingsdocumentatie te creëren. Dit wordt gerealiseerd door aangepaste vormen te gebruiken en een vergelijking met deskundigen. Deze vergelijking dient als naslagmateriaal met oplossingen voor de leerlingen.
Gevorderd niveau (16-18 jaar)	De selectieprocedure van het gereedschap begrijpen.	De leerlingen worden onderwezen door middel van een video met een praktisch voorbeeld dat uitleg biedt over de selectieprocedure van het gereedschap.	Op het online onderwijsplatform van EDU-VET, Moodle, vinden de leerlingen de video en een online H5P-taak (bijv. toewijzingstaken), die de belangrijkste basis vormen voor het beoordelen van een goede kennis over de selectieprocedure van het gereedschap.
	Maatregelen leren kennen voor verschillende soorten boorproblemen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een checklist, die een overzicht bieden en een uitleg geven over de verschillende soorten problemen bij het boren.	Op het EDU-VET online leerplatform vinden Moodle-leerlingen een video die verschillende problemen bij het boren laat zien. Leerlingen zullen gevraagd worden om deze problemen te identificeren en een oplossing te vinden. De juiste antwoorden kunnen worden gevonden door middel van een H5P-taak (bijv. meerkeuzevragen).
	Herken en beheers langgatboren en diepboringen.	De leerlingen worden onderwezen door middel van een video met een praktisch voorbeeld dat uitleg biedt over het proces van langgatboren en diepboren.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het Moodle-platform van EDU-VET (online forum). Er zal een gemakkelijke en tijdsafhankelijke plek zijn om te discussiëren, indrukken uit te wisselen en feedback te krijgen van andere leerlingen en docenten.

Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en boortijden.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over het berekenen van boorsnelheden.
Een inzicht tonen in materialen die kunnen worden geboord en hun voordelen/nadelen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de materialen die worden gebruikt bij het boren.
Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van boorprocessen.	De leerlingen kunnen kennis over kwaliteit- en conformiteitsprocessen behalen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de kwaliteit en conformiteit van het boren.
De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces en deze vertalen naar CNC-programma's en ze testen.	De verspaningsvolgorde en CNC-programma's maken die alle verspaning bevatten zoals geleerd.	De deelnemers worden ondervraagd tijdens hun beoordelingsgesprek over de kennis die ze hebben opgedaan.
Het productieproces optimaliseren met deze gegevens.	De verspaningsvolgorde en het CNC-programma worden beoordeeld op basis van de gestelde criteria.	
De snijkraft van het boren vaststellen en hun benadering van de taak vastleggen, evenals de behaalde gedeeltelijke, tussentijdse en eindresultaten, vastleggen op een duidelijk leesbare	De relevante technische begrippen, concepten, etc. worden gepresenteerd aan de leerlingen via “interactieve H5P-cursuspresentaties”, waarbij multimedia (met name teksten, afbeeldingen, audio, video en specifiek gestructureerde interactieve taken) op zo’n manier worden ingezet	Leerlingen krijgen de mogelijkheid om zulke vergelijkende reflecties uit te voeren met medestudenten en/of ervaren praktijkmensen/docenten. Dit kan worden gedaan in klassikale en/of niet-klassikale contactsituaties

	en gemakkelijk te begrijpen, gestructureerde manier.	dat de leerlingen deze technische begrippen, concepten, etc. op een autonome manier kunnen gebruiken. "Speelse" procedures leren.	met mondelinge en/of schriftelijke formulieren of communicatie.
--	--	---	---

Learning Outcome Matrix: Module 1 (boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden) - Klassikaal scenario (LOM2)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Beginnersniveau (12-14 jaar)	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van boren.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets) biedt over het onderwerp boren, geeft hierover les aan de klas.	De essentiële processen bij het boren worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over boren te beoordelen.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van ruimen.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets) biedt over het onderwerp ruimen, geeft hierover les aan de klas.	De essentiële processen bij het boren worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over ruimen te beoordelen.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van verzinkboren.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets) biedt over het onderwerp verzinkboren, geeft hierover les aan de klas.	De essentiële processen bij het boren worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over verzinkboren te beoordelen.
	Organiseer het werk in de uitvoering van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	De docent geeft een beoordeling van de hoofdonderwerpen rond de processen van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden, door middel van face-to-face-lessen in klaslokalen en werkplaatsen.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Bereid de boormachine en zijn onderdelen voor, en behandel naar zijn belangrijkste eigenschappen en toepassingen.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

Het uitvoeren van standaardwerkzaamheden rond boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's waarmee boren/uitboren/verzinkboren/draadsnijden gepaard gaan in kaart worden gebracht.	De docent geeft een beoordeling van de hoofdonderwerpen met betrekking tot arbeidsrisicopreventie- en milieubeschermingsnormen rond de processen van verzinkboren/draadsnijden, door middel van face-to-face-lessen in klaslokalen en werkplaatsen.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van boorprocessen.	De docent, die een overzicht biedt over het onderwerp boren, geeft hierover les aan de leerlingen.	De leerlingen maken kennis met de werkplaats. Ze moeten laten zien dat ze verstand hebben van de verplichte PBM-eisen.
Begrijpen welke verschillende types boren doorgaans in de industrie worden gebruikt.	Demonstraties door de docent van een aantal verschillende boorprocessen.	De leerling laat zien dat hij de juiste boor en verbruiksgoederen kan selecteren voor een specifiek werkstuk.
De hoofdaspecten, processen en de definitie van boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden begrijpen.	De docent, die een overzicht biedt over het onderwerp boren, meldt dit aan de leerlingen.	De essentiële processen bij het boren worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over boren te beoordelen. De leerling moet een goed inzicht tonen in de gezondheids- en veiligheidsnormen die nodig zijn in een werkplaatsomgeving.
De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	In het klaslokaal wordt het theoretisch lesmateriaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden.	De theoretische kennis van de leerling wordt schriftelijk getoetst.

Gemiddeld niveau (14-16 jaar)	Het boorproces begrijpen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling vindt plaats in het directe gesprek en kan worden gedaan op discussieforums, waar de docent ook directe feedback kan geven.
	De snijparameters van boorprocessen begrijpen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform. Leerlingen kunnen ook werken aan taken om de parameters van de boorprocessen te berekenen.	De beoordeling vindt plaats in het directe gesprek en kan worden gedaan op discussieforums, waar de docent ook directe feedback kan geven.
	De verschillende spiraalboortypes begrijpen.	De deelnemers discussiëren over een presentatie over verschillende spiraalboortypes. Ze maken een eigen werkgroep en verdelen rollen om zelf een flipchart-presentatie te ontwerpen om de belangrijkste aspecten te behandelen.	De beoordeling zal gericht zijn op het vermogen om een team te vormen en de kennis over de verschillende spiraalboortypes.
	De boor en het gereedschap die gebruikt worden bij het boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden voorbereiden en instellen, waarbij de benodigde technieken en procedures worden toegepast.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Het gebruik van de boor en het gereedschap dat nodig is bij boren/ruimen/verzinkboren/draadsnijden, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's waarmee	Leerlingen zullen deze kennis in de praktijk moeten brengen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.	Leerlingen worden beoordeeld op het toepassen van deze normen bij het uitvoeren van de

	boren/uitboren/verzinkboren/draadsnijden gepaard gaan in kaart worden gebracht.		praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.
	De onderdelen die samen een kolomboormachine vormen begrijpen.	Zoek de kolomboormachine in de werkplaats en maak een schets van de onderdelen van de boor - waarbij gezondheid en veiligheid mee worden genomen in de beschouwing.	Nadat de onderdelen van de boor zijn benoemd, laat je op veilige wijze zien hoe je controles voor de start kunt uitvoeren en kunt garanderen dat specifieke veiligheidsmaatregelen zijn genomen.
	Het belang van snijvloestof voor het boorproces begrijpen.	Verdeel de groep in koppels. Zoek de COSHH-datasheets voor de snijvloestoffen en houd een discussie.	Produceer een verslag over de snijvloestoffen en de vereiste veiligheidsinformatie. Laat bewustzijn over de werkplaats zien.
	Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerling zal technische tekeningen zoeken die al in de werkplaats aanwezig zijn. Kies een specifieke tekening.	Gebruik eigen technische tekeningen van de bodemplaat om het eigen vermogen om de bodemplaat te produceren te tonen.
	De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	In het klaslokaal wordt het theoretisch lesmateriaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerlingen zullen dit toepassen tijdens het maken van praktische oefeningen, onder de begeleiding van een docent.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent.
Gevorderd niveau (16-18 jaar)	De selectieprocedure van het gereedschap begrijpen.	De leerlingen denken na over de selectieprocedure van het gereedschap en doen mee aan een discussie.	De beoordeling van de kennismaking met de selectieprocedure van het gereedschap kan het best mondeling worden uitgevoerd in een gespreksproces.
	Maatregelen toepassen voor verschillende soorten boorproblemen.	Het toepassingsproces wordt geleerd in korte casestudy's, die worden geanalyseerd en gecombineerd met praktische ervaringen. Deze ervaringen worden geïntegreerd in het maken van eigen leermaterialen.	De beoordeling van het toepassingsproces kan op twee manieren gedaan worden, waarbij de leerlingen hun eigen korte lesmateriaal maken, en een groepsdiscussie met feedback op deze zelfgemaakte materialen.

Herken en beheers langgatboren en diepboringen.	De leerlingen zullen een live demonstratie krijgen. Zo zien ze de handelingen en reflecteren ze hierop en moeten ze vervolgens de handelingen ook zelf verrichten.	De beoordeling vindt plaats in het directe gesprek en kan worden gedaan op discussieforums, waar de docent en andere leerlingen ook directe feedback kunnen geven.
Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en boortijden.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	Onderzoek of het mogelijk is om de snelheid op de machine in te stellen en noteer hoe dit wordt gedaan. Laten zien hoe de snelheid van de boor gewijzigd kan worden.
Een inzicht tonen in materialen die kunnen worden geboord en hun voordelen/nadelen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	Een tabel produceren met de aanbevolen snelheden van de boor, afhankelijk van de materiaalselectie. Boren op verschillende materialen laten zien.
Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van boorprocessen.	Onderzoek doen naar de types meetinstrumenten die worden gebruikt in een technische werkplaats. De meetinstrumenten benadrukken die specifiek bij het boorproces horen en hun voordelen en beperkingen beschrijven.	De leerling moet laten zien hoe de specifieke meetinstrumenten op de juiste wijze kunnen worden gebruikt bij het uitvoeren van kwaliteitscontroles op geboorde gaten - de bodemplaat kan worden gebruikt.
De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces Dit in de praktijk toepassen en tijdens een stage door middel van programmering en bewerking op een CNC-machine.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerling doet aanvullende informatie op in het stagebedrijf. De theoretische kennis wordt in dit stagebedrijf toegepast door echte werkstukken te maken.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent. De leerling maakt een portfolio van zijn werk. Dit wordt besproken aan het einde van de training tijdens een beoordelingsgesprek.

Learning Outcome Matrix: Module 2 (draaien) - Online scenario (LOM3)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Beginnersniveau (12-14 jaar)	Een begrip van de hoofdaspecten en de definitie van draaien.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp draaien.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over draaien.
	Weten over het onderscheid tussen de drie spaantypes (rupture chips, shearing chips, continuous chips).	De leerlingen worden onderwezen via pdf-werkbladen/online materialen (bijv. teksten uit online lesboeken) die een overzicht bieden van de verschillende spaantypes.	Een online taak via H5P (bijv. toewijzingstaken) en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over de verschillende spaantypes.
	Kennis hebben over het verschil tussen de spaantypes.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp van de verschillende spaantypes.	Een online taak via H5P (bijv. tekeningen - toewijzing van termen) en een korte evaluatievragenlijst (bijv. meerkeuzevragen) vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over de verschillende spaantypes.
	Organiseer het werk in de uitvoering van standaard draaiprocessen door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van standaard draaiprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

Een basisvoorbereiding doen van de draaibank en zijn gereedschappen, waarbij de eigenschappen en toepassingen worden herkend.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Begrijpen hoe standaard draaiwerkzaamheden worden uitgevoerd.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Beschouw arbeidsrisicopreventienormen door de risico's te identificeren waar draaiwerkzaamheden mee gepaard gaan.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van arbeidsrisicopreventie, gefocust op draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van draaiprocessen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp draaien.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over draaien.
Begrijpen welke verschillende types draaibanken doorgaans in de industrie worden gebruikt.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp draaien.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het controleren dat de juiste draaibank wordt geselecteerd.
Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van draaien.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp draaien.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over draaien.

	De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	De leerlingen worden onderwezen door middel van lesmateriaal en demonstratievideo's die een overzicht bieden over het onderwerp boren. Dit alles op een digitaal platform, binnen Office365.	Een online taak via Teams waarbij een vragenlijst (toets) beschikbaar is, die moet worden voltooid en die de belangrijkste basis vormt voor het beoordelen van een correct begrip van boren.
Gemiddeld niveau (14-16 jaar)	De verschillende types en eigenschappen van een draaiproces begrijpen.	De leerlingen zullen een live demonstratie krijgen. De leerlingen leren door middel van een video praktische voorbeelden waarbij de verschillende types en eigenschappen van een draaiproces uitgelegd worden.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de eigenschappen van een draaiproces.
	Kennis over de eigenschappen en toepassingen van snijrandontwerpen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de eigenschappen en toepassingen van verschillende snijrandontwerpen.
	Snijrandhoeken voor verschillende verspaningstypes herkennen.	De leerlingen zullen een live demonstratie krijgen. Zo maken ze kennis met en reflecteren ze op de snijrandhoeken voor verschillende verspaningshandelen en gebruiken ze deze ook zelf.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten online leervideo's kijken om inzichten op te doen over praktische voorbeelden en ook om theoretische kennis op te doen over snijrandhoeken voor verschillende verspaningstypes.
	De werkzaamheden rond het uitvoeren van draaiprocessen organiseren, de proces-sheet en de productspecificaties analyseren, de vereiste documentatie voorbereiden.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van draaiprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

De draaibank voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Begrijpen hoe de draaibank en het gereedschap dat nodig is bij draaiprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Beschrijf de onderdelen die samen een conventionele draaibank vormen.	Leerlingen zullen koppels van twee vormen, onderzoek doen naar een draaibank en hun bevindingen beschrijven.	Leerlingen zullen hun bevindingen als koppel aan de rest van de klas presenteren. Maak een tekening van de kolomboor, waarbij de belangrijkste onderdelen geaccentueerd worden.
Het belang van snijvloeistof voor het draaiproces begrijpen.	De leerlingen zullen deelnemen aan een groepsdiscussie over snijvloeistoffen en hun toepassingen. Hun eigen afzonderlijke punten zullen worden besproken.	Een korte presentatie, gevolgd door een vragen- & antwoordsessie.
Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerlingen zullen technische tekeningen onderzoeken, evenals de specifieke afkortingen die hierbij horen - met betrekking tot draaioperaties.	De leerlingen zullen een tekening maken van een bodemplaat, met gaten op gelijke afstanden.
De boor-/ruim-/verzinkboor-/draadsnijdooperaties begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	De productie van deelproducten beschrijven, waarbij de voornoemde bewerkingen worden toegepast. Dit kan handmatig zijn of met werktuigmachines.	Het eindproduct wordt beoordeeld op basis van checklists die worden ingevuld en vergeleken door de praktisch docent en de deelnemer.

Gevorderd niveau (16-18 jaar)	Kennis over de theorie en het faciliteren van het voorbereidingsproces van een machine (inclusief het testen van een NC-programma).	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de voorbereiding van een machine.
	De theoretische ruwheid van een oppervlakte berekenen.	De leerlingen moeten online worksheets invullen en verschillende taken uitvoeren om de formule van theoretische oppervlakteruwheid te berekenen.	Een online taak via H5P (bijv. de toepassing van formules) en een korte evaluatievragenlijst (bijv. meerkeuzevragen) vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis en het berekenen van de theoretische oppervlakteruwheid.
	Discussieer over de mogelijkheden die er zijn voor het produceren van korte gebroken spanen.	De leerlingen bespreken in een online sessie de mogelijkheden die er zijn voor het produceren van korte gebroken spanen.	De beoordeling kan het beste mondeling worden uitgevoerd in een discussieproces via online discussieforums op het EDU-VET-online leerplatform. Leerlingen zullen gevraagd worden om deze mogelijkheden te identificeren en een oplossing te vinden. De juiste antwoorden kunnen worden gevonden door middel van een H5P-taak (bijv. meerkeuzevragen).
	De werkzaamheden rond het uitvoeren van CNC-draaiprocessen organiseren, de proces-sheet en de productspecificaties analyseren, de vereiste documentatie voorbereiden.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van CNC-draaiprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De CNC-draaibank voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen,	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

		etc.; met betrekking tot draaien. Ze zullen ook de CNC-draaibank programmeren en simulaties gebruiken om de resultaten te controleren met betrekking tot de specificaties.	
	Begrijpen hoe de CNC-draaibank en de apparatuur die nodig is bij boorprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van draaien.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Kennis over de theorie en het faciliteren van het voorbereidingsproces van een machine (inclusief het testen van een NC-programma).	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de voorbereiding van een machine.
	Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en aanzetsnelheden.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de voorbereiding van een machine.
	Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van draaiprocessen.	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van het online platform.	De beoordeling wordt uitgevoerd op het EDU-VET online platform. De leerlingen moeten interactieve H5P-taken hebben uitgevoerd om theoretische kennis op te doen over de voorbereiding van een machine.

	De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces en deze vertalen naar CNC-programma's en ze testen.	De verspaningsvolgorde en CNC-programma's maken die alle verspaning bevatten zoals geleerd.	De deelnemers worden ondervraagd tijdens hun beoordelingsgesprek over de kennis die ze hebben opgedaan.
	Het productieproces optimaliseren met deze gegevens.	De verspaningsvolgorde en het CNC-programma worden beoordeeld op basis van de gestelde criteria.	

Learning Outcome Matrix: Module 2 (draaien) - Online scenario (LOM4)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Beginnersniveau (12-14 jaar)	Een begrip van de hoofdaspecten en de definitie van draaien.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets, cijfers) biedt over het onderwerp draaien, geeft hierover les aan de klas.	De essentiële processen bij het draaien worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over draaien te beoordelen. De docent laat klassikaal de werkstukken zien om het draaien uit te leggen.
	Weten over het onderscheid tussen de drie spaantypes (rupture chips, shearing chips, continuous chips).	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets cijfers) biedt over het onderscheid tussen drie spaandertypes, geeft hierover les aan de klas.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal. Er worden feedbacksessies gehouden en de docent geeft mondelinge ondersteuning.
	Kennis hebben over het verschil tussen de spaantypes.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets) biedt over het onderwerp van het onderscheid tussen spaandertypes, geeft hierover les aan de klas.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal. Er worden feedbacksessies gehouden en de docent geeft mondelinge ondersteuning.
	Organiseer het werk in de uitvoering van standaard draaiprocessen door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	De docent geeft een beoordeling van de hoofdonderwerpen rond draaiprocessen, door middel van face-to-face-lessen in klaslokalen en werkplaatsen.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Een basisvoorbereiding doen van de draaibank en zijn gereedschappen, waarbij de eigenschappen en toepassingen worden herkend.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

	Standaard draaiprocessen uitvoeren.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Voldoen aan arbeidsrisicopreventienormen door de risico's te identificeren waar draaiwerkzaamheden mee gepaard gaan.	De docent geeft een beoordeling van de hoofdonderwerpen met betrekking tot arbeidsrisicopreventie- en milieubeschermingsnormen rond draaiprocessen, door middel van face-to-face-lessen in klaslokalen en de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van draaiprocessen.	De docent geeft een demonstratie van veilige operaties rond het onderwerp van draaien en zal de leerlingen informeren.	De leerlingen maken kennis met de werkplaats. Ze moeten laten zien dat ze verstand hebben van de verplichte PBM-eisen.
	Begrijpen welke verschillende types draaibanken doorgaans in de industrie worden gebruikt.	Demonstraties door de docent van een aantal verschillende boorprocessen.	De leerling laat zien dat hij de juiste draaibank en verbruiksgoederen kan selecteren voor een specifiek werkstuk.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van draaien.	De docent, die een overzicht biedt over het onderwerp draaien, geeft hierover les aan de leerlingen.	De essentiële processen bij het boren worden weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis over draaibanken te beoordelen. De leerling moet een goed inzicht tonen in de gezondheids- en veiligheidsnormen die nodig zijn in een werkplaatsomgeving.
	De werkzaamheden begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden.	De theoretische kennis van de leerling wordt schriftelijk getoetst.
Gemiddeld	De verschillende types en eigenschappen van een draaiproces begrijpen.	De leerlingen bespreken een presentatie over verschillende types en zijn eigenschappen van een	De beoordeling vindt plaats in werkgroepen om een inzicht te krijgen in de verschillende types en de

		draaiproces en zijn eigenschappen. Ze maken een eigen werkgroep en verdelen rollen om zelf een flipchart-presentatie te ontwerpen om de belangrijkste eigenschappen van een draaiproces te behandelen.	eigenschappen van een draaiproces, met het doel om de resultaten van de leerlingen klassikaal te bespreken.
	Kennis over de eigenschappen en toepassingen van snijrandontwerpen.	De leerlingen bespreken verschillende eigenschappen en toepassingen van verschillende snijrandontwerpen en maken hun eigen posteroverzichten.	Directe communicatieve feedback door de docent/andere leerlingen en korte beschrijvingen van de overzichten maken het mogelijk om de eigenschappen en toepassingen van verschillende snijrandontwerpen te beoordelen.
	Snijrandhoeken voor verschillende verspaningstypes herkennen.	De leerlingen bespreken deze punten in een discussiegroep.	Tijdens directe communicatieve feedbackprocessen kunnen snijrandhoeken voor verschillende verspaningstypes herkend worden.
	De draaibank en het gereedschap die gebruikt worden bij het draaiproces voorbereiden en instellen, waarbij de benodigde technieken en procedures worden toegepast.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De draaibank en de apparatuur die nodig is bij draaiprocessen gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's	Leerlingen zullen deze kennis in de praktijk moeten brengen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.	Leerlingen worden beoordeeld op het toepassen van deze normen bij het uitvoeren van de

	waarmee draaiprocessen gepaard gaan in kaart worden gebracht.		praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.
	Beschrijf de onderdelen die samen een conventionele draaibank vormen.	Zoek de kolomboormachine in de werkplaats en maak een schets van de onderdelen van de boor - waarbij gezondheid en veiligheid mee worden genomen in de beschouwing.	Nadat de onderdelen van de draaibank zijn benoemd, laat je op veilige wijze zien hoe je controles voor de start kunt uitvoeren en kunt garanderen dat specifieke veiligheidsmaatregelen zijn genomen.
	Het belang van snijvloei stof voor het draai proces begrijpen.	Verdeel de groep in koppels. Zoek de COSHH-datasheets voor de snijvloei stoffen en houd een discussie.	Produceer een verslag over de snijvloei stoffen en de vereiste veiligheidsinformatie. Laat bewustzijn over de werkplaats zien.
	Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerling zal technische tekeningen zoeken die al in de werkplaats aanwezig zijn. Kies een specifieke tekening.	Gebruik eigen technische tekeningen van de bodemplaat om het eigen vermogen om de bodemplaat te produceren te tonen
	De werkzaamheden begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerlingen zullen dit toepassen tijdens het maken van praktische oefeningen, onder de begeleiding van een docent.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent.
Gevorderd niveau (16-18 jaar)	Kennis over de theorie en het faciliteren van het voorbereidingsproces van een machine (inclusief het testen van een NC-programma).	De leerlingen kunnen theoretische kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.
	De theoretische ruwheid van een oppervlakte berekenen.	De leerlingen voeren verschillende taken uit en oefenen met het berekenen van de theoretische oppervlakteruwheid.	De beoordeling vindt plaats in het klaslokaal. De leerlingen werken zelfstandig aan de oefeningen en kunnen de docent vragen stellen.

	Discussieer over de mogelijkheden die er zijn voor het produceren van korte gebroken spaanders.	De leerlingen bespreken deze punten in een discussiegroep.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie. Directe communicatieve feedbackprocessen maken het mogelijk om mogelijkheden waarmee korte gebroken spaanders gemaakt kunnen worden.
	De CNC-draaibank voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De CNC-draaibank en de apparatuur die nodig is bij CNC-draaiprocessen gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's waarmee draaiprocessen gepaard gaan in kaart worden gebracht.	Leerlingen zullen deze kennis in de praktijk moeten brengen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.	Leerlingen worden beoordeeld op het toepassen van deze normen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.
	De machine voorbereiden (inclusief het testen van het NC-programma).	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.
	Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en aanzetsnelheden.	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.
	Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van draaiprocessen.	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.

	De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces Dit in de praktijk toepassen en tijdens een stage door middel van programmering en bewerking op een CNC-machine.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerling doet aanvullende informatie op in het stagebedrijf. De theoretische kennis wordt in dit stagebedrijf toegepast door echte werkstukken te maken.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent. De leerling maakt een portfolio van zijn werk. Dit wordt besproken aan het einde van de training tijdens een beoordelingsgesprek.
--	--	---	---

Learning Outcome Matrix: Module 3 (frezen) - Online scenario (LOM5)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Inleidend niveau (12-14 jaar)	Kennis hebben over veiligheid bij het slijpen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over veiligheid bij het slijpen.	Een online taak via H5P (bijv. meerkeuzevragen) en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over veiligheid bij het slijpen.
	Kennis hebben over de voordelen van slijpen.	De leerlingen zullen leren aan de hand van een online video, die aangeboden wordt via het EDU-VET online onderwijsplatform, om een overzicht te krijgen van de voordelen van slijpen.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over de voordelen van slijpen.
	Kennis over meerdere types slijpgereedschappen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een checklist,	Een online taak via H5P (bijv. meerkeuzevragen, toewijzingstaken) en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen

		die een overzicht bieden en een uitleg geven over de verschillende soorten slijpgereedschappen.	van een goede kennis over de verschillende soorten slijpgereedschappen.
	Organiseer het werk in de uitvoering van standaard freesprocessen door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van standaard freesprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Een basisvoorbereiding doen van de freesmachine en zijn gereedschappen, waarbij de eigenschappen en toepassingen worden herkend.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Begrijpen hoe standaard freeswerkzaamheden worden uitgevoerd.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Beschouw arbeidsrisicopreventienormen door de risico's te identificeren waar freeswerkzaamheden mee gepaard gaan.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van arbeidsrisicopreventie, gefocust op frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van freesprocessen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp boren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over gezondheid en veiligheid bij het frezen.

	Begrijpen welke verschillende types freesmachines doorgaans in de industrie worden gebruikt.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp boren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over frezen.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van frezen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp boren.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over frezen.
	De freeswerkzaamheden begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	De leerlingen worden onderwezen door middel van lesmateriaal en demonstratievideo's die een overzicht bieden over het onderwerp boren. Dit alles op een digitaal platform, binnen Office365.	Een online taak via Teams waarbij een vragenlijst (toets) beschikbaar is, die moet worden voltooid en die de belangrijkste basis vormt voor het beoordelen van een correct begrip van boren.
Gemiddeld niveau (14-16 jaar)	Kennis hebben over de eigenschappen en verschillen tussen universele freesmachines.	De leerlingen gaan naar het EDU-VET online observatorium en bekijken live demonstraties van beste praktijken. Zo zien ze de eigenschappen van universele freesmachines en reflecteren ze hierop.	Op basis van de live demonstraties van beste praktijken vergelijken de leerlingen de eigenschappen en verschillen van universele freesmachines geleverd door het EDU-VET online observatorium met hun eigen ervaringen en beoordelen ze de situaties.
	Gebruikmaken van de veiligheidsmaatregelen bij het slijpen.	De leerlingen bespreken deze punten in het online discussieforum van het EDU-VET-onderwijsplatform en maken een poster in online break-out-sessies in werkgroepen.	Directe communicatieve feedback en de presentatie van posters maakt het mogelijk om de veiligheidsmaatregelen bij het slijpen te beoordelen.
	Kennis hebben over de veiligheidsregels bij het slijpen.	De leerlingen maken in werkgroepen uitlegvideo's en uploaden deze op het EDU-VET online onderwijsplatform.	Het maken van uitlegvideo's maakt het mogelijk om de veiligheidsregels te begrijpen en toe te passen bij het slijpen. De leerlingen werken in een

			werkgroep aan de opdrachten en kunnen samen reflecteren op de resultaten.
	De werkzaamheden rond het uitvoeren van freesprocessen organiseren, de proces-sheet en de productspecificaties analyseren, de vereiste documentatie voorbereiden.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van freesprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De freesmachine voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Begrijpen hoe de freesmachine en de apparatuur die nodig is bij freesprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Beschrijf de onderdelen die samen een conventionele draaibank vormen.	Leerlingen zullen koppels van twee vormen, onderzoek doen naar een freesmachine en hun bevindingen beschrijven.	Leerlingen zullen hun bevindingen als koppel aan de rest van de klas presenteren. Maak een tekening van de freesmachine, waarbij de belangrijkste onderdelen geaccentueerd worden.
	Het belang van snijvloestof voor het draaiproces begrijpen.	De leerlingen zullen deelnemen aan een groepsdiscussie over snijvloestoffen en hun toepassingen. Hun eigen afzonderlijke punten zullen worden besproken.	Een korte presentatie, gevolgd door een vragen- & antwoordsessie.

	Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerlingen zullen technische tekeningen onderzoeken, evenals de specifieke afkortingen die hierbij horen, binnen de context van freeswerkzaamheden	De leerlingen zullen een tekening maken van een bodemplaat, met gaten op gelijke afstanden.
	De verspaningswerkzaamheden begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	De productie van deelproducten beschrijven, waarbij de voornoemde bewerkingen worden toegepast. Dit kan handmatig zijn of met werktuigmachines.	Het eindproduct wordt beoordeeld op basis van checklists die worden ingevuld en vergeleken door de praktisch docent en de deelnemer.
Gevorderd niveau (16-18 jaar)	De fundamentele en theoretische basis van NC-programmering begrijpen.	De leerlingen doorlopen het EDU-VET online platform en voeren online taken uit.	De beoordeling vindt plaats op het EDU-VET online platform om zelftestende online H5P-taken uit te voeren.
	Het effect dat hoge frictiewarmte bij het slijpen op het werkstuk heeft kennen.	Het effect dat hoge frictiewarmte bij het slijpen op het werk heeft wordt geleerd in korte online casestudy's. Beste praktijken op het EDU-VET online observatorium vormen de basis voor het analyseren en combineren van het effect en ook voor het maken van de online casestudy.	De beoordeling wordt op twee manieren uitgevoerd, waarbij een eigen kort stuk lesmateriaal wordt gemaakt en wordt gereflecteerd op de beste praktijken, die worden geleverd op het EDU-VET online observatorium.
	Een werkplan maken voor rondslijpen.	De procedure met betrekking tot rondslijpen wordt geleerd door een MOOC te maken in werkgroepen.	De beoordeling vindt plaats in het directe gesprek en kan worden gedaan op discussieforums (break-out-sessies), waar de docent ook directe feedback kan geven.
	De werkzaamheden rond het uitvoeren van CNC-freesprocessen organiseren, de proces-sheet en de productspecificaties analyseren, de vereiste documentatie voorbereiden.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie die een overzicht bieden van CNC-freesprocessen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

De CNC-freesmachine voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie en een PDF-documentatie en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over de benodigde berekeningen, de selectie van gereedschappen, etc.; met betrekking tot draaien. Ze zullen ook de CNC-freesmachine programmeren en simulaties gebruiken om de resultaten te controleren met betrekking tot de specificaties.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
Begrijpen hoe de CNC-freesmachine en de apparatuur die nodig is bij CNC-freesprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Leerlingen zullen hoofdzakelijk worden onderwezen door middel van video's en zullen meerdere online werkzaamheden moeten uitvoeren via H5PA, die gaan over praktische toepassingen van frezen.	Online taken via H5P en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
De fundamentele en theoretische basis van NC-programmering begrijpen.	De leerlingen doorlopen het EDU-VET online platform en voeren online taken uit.	De beoordeling vindt plaats op het EDU-VET online platform om zelftestende online H5P-taken uit te voeren.
Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en aanzetsnelheden.	De leerlingen doorlopen het EDU-VET online platform en voeren online taken uit.	De beoordeling vindt plaats op het EDU-VET online platform om zelftestende online H5P-taken uit te voeren.
Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van draaiprocessen.	De leerlingen doorlopen het EDU-VET online platform en voeren online taken uit.	De beoordeling vindt plaats op het EDU-VET online platform om zelftestende online H5P-taken uit te voeren.

	De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces en deze vertalen naar CNC-programma's en ze testen.	De verspaningsvolgorde en CNC-programma's maken die alle verspaning bevatten zoals geleerd.	De deelnemers worden ondervraagd tijdens hun beoordelingsgesprek over de kennis die ze hebben opgedaan.
	Het productieproces optimaliseren met deze gegevens.	De verspaningsvolgorde en het CNC-programma worden beoordeeld op basis van de gestelde criteria.	

Learning Outcome Matrix: Module 3 (frezen) - Klassikaal scenario (LOM6)

	Resultaten	Onderwijs- en leeractiviteiten	Beoordeling
	Na het volgend van deze les/cursus, zullen leerlingen het volgende kunnen:	De leerlingen zullen leren om dit specifieke resultaat te behalen door middel van de volgende leeractiviteiten:	De leerlingen zullen beoordeeld worden op hun behalen van dit specifieke resultaat door middel van de volgende beoordelingstaken:
Inleidend niveau (12-14 jaar)	Kennis hebben over veiligheid bij het slijpen.	De deelnemers discussiëren over een presentatie over verschillende veiligheidsaspecten bij het slijpen. Ze maken een eigen werkgroep en verdelen rollen om zelf een flipchart-presentatie te ontwerpen om de belangrijkste aspecten van de veiligheidsrichtlijnen te behandelen.	Wat wordt beoordeeld is het maken van een flipchart in een groepje om de belangrijkste veiligheidsaspecten bij het slijpen te bespreken.
	Kennis hebben over de voordelen van slijpen.	De leerlingen bespreken verschillende perspectieven en nemen deel aan een pro-contra-debat.	De beoordeling van de kennismaking met de de voordelen van slijpen kan het best mondeling worden uitgevoerd in een gespreksproces.
	Kennis over meerdere types slijpgereedschappen.	De docent, die een overzicht (teksten in lesboek, worksheets, cijfers) biedt over de verschillende soorten slijpgereedschappen, geeft hierover les aan de klas.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal. Er worden feedbacksessies gehouden en de docent geeft mondelinge ondersteuning.
	Organiseer het werk in de uitvoering van standaard freesprocessen door de informatie in de productspecificaties te interpreteren.	De docent behandelt de belangrijkste aspecten rond freesprocessen, door middel van face-to-face-lessen, klassikaal en in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Een basisvoorbereiding doen van de freesmachine en zijn gereedschappen, waarbij de eigenschappen en toepassingen worden herkend.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.

	Standaard freesprocessen uitvoeren.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventienormen door de risico's te identificeren waar freeswerkzaamheden mee gepaard gaan.	De docent behandelt de belangrijkste aspecten van arbeidsrisicopreventie- en milieubeschermingsnormen rond freesprocessen, door middel van face-to-face-lessen, klassikaal en in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	De gezondheids- en veiligheidseisen begrijpen voor de veilige uitvoering van freesprocessen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp frezen.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over frezen.
	Begrijpen welke verschillende types freesmachines doorgaans in de industrie worden gebruikt.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp frezen.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over frezen.
	Een begrip van de hoofdaspecten, processen en de definitie van frezen.	De leerlingen zullen worden onderwezen door middel van een PPT-presentatie, die een overzicht geeft over het onderwerp frezen.	Een online taak via H5P en een korte evaluatievragenlijst vormen de belangrijkste basis voor het beoordelen van een goede kennis over frezen.
	De freeswerkzaamheden begrijpen en ze toe kunnen passen waar nodig in de praktijk.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden.	De theoretische kennis van de leerling wordt schriftelijk getoetst.
Gemiddeld niveau	Het fabricageproces vastleggen en presenteren.	De leerlingen bespreken verschillende perspectieven en nemen deel aan een pro-contra-debat.	De beoordeling van de kennismaking met hun eigen manieren van het presenteren en vastleggen van

			fabricageprocessen kan het best mondeling worden uitgevoerd in een gespreksproces.
	Gebruikmaken van de veiligheidsmaatregelen bij het slijpen.	De leerlingen bespreken deze punten in een discussiegroep en maken posters in werkgroepen.	Directe communicatieve feedback en korte overzichtelijke beschrijvingen via posters maakt het mogelijk om de veiligheidsmaatregelen bij het slijpen te beoordelen.
	Kennis hebben over de veiligheidsregels bij het slijpen.	De leerlingen zullen een handboek maken met veiligheidsrichtlijnen bij het slijpen via zelfsturend leren met de ondersteuning van de docent.	De beoordeling vindt plaats in het directe gesprek en kan worden gedaan in het klaslokaal, waar de docent en andere leerlingen ook directe feedback kunnen geven.
	De freesmachine en het gereedschap die gebruikt worden bij het freesproces voorbereiden en instellen, waarbij de benodigde technieken en procedures worden toegepast.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Begrijpen hoe de freesmachine en de apparatuur die nodig is bij freesprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's waarmee freesprocessen gepaard gaan in kaart worden gebracht.	Leerlingen zullen deze kennis in de praktijk moeten brengen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.	Leerlingen worden beoordeeld op het toepassen van deze normen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.
	Het fabricageproces vastleggen en presenteren.	De leerlingen bespreken verschillende perspectieven en nemen deel aan een pro-contra-debat.	De beoordeling van de kennismaking met hun eigen manieren van het presenteren en vastleggen van

			fabricageprocessen kan het best mondeling worden uitgevoerd in een gespreksproces.
	Het belang van snijvloei stof voor het draaip proces begrijpen.	Verdeel de groep in koppels. Zoek de COSHH-datasheets voor de snijvloei stoffen en houd een discussie.	Produceer een verslag over de snijvloei stoffen en de vereiste veiligheidsinformatie. Laat bewustzijn over de werkplaats zien.
	Technische tekeningen lezen en begrijpen.	De leerling zal technische tekeningen zoeken die al in de werkplaats aanwezig zijn. Kies een specifieke tekening.	De leerlingen zullen een tekening maken van een bodemplaat, met gaten op gelijke afstanden.
	De verspaningswerkzaamheden begrijpen en kunnen beschrijven waar deze in de praktijk worden toegepast. Zowel conventioneel als CNC.	In het klaslokaal wordt het theoretisch materiaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerlingen zullen dit toepassen tijdens het maken van praktische oefeningen, onder de begeleiding van een docent.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent.
Gevorderd niveau (16-18 jaar)	De fundamentele en theoretische basis van NC-programmering begrijpen.	De docent, die een overzicht (video's, teksten in lesboek, worksheets, cijfers) biedt over de theoretische basis van NC-programmering, geeft hierover les aan de klas. Daarnaast laat de docent de NC-programmering direct op de machine zien om de praktische kennis over NC-programmering te oefenen.	De beoordeling zal op twee manieren gegeven worden. De fundamentele en theoretische basis van NC-programmering wordt weergegeven in het klaslokaal via didactische leer materialen (video, worksheets). De praktische basis van NC-programmering wordt weergegeven in de metaalwerkplaats door de docenten om een goede kennis erover te beoordelen.
	Het effect van hoge frictiewarmte bij het slijpen op het werkstuk kennen en inzetten.	Het toepassingsproces wordt geleerd in korte casestudy's, die worden geanalyseerd en gecombineerd met praktische ervaringen. Deze ervaringen worden meegenomen in de praktijk.	De beoordeling van het toepassingsproces vindt op twee manieren plaats, waarbij een korte casestudy wordt gemaakt van de integratie en combinatie, op basis van praktische ervaringen met de toepassing.

			De beoordeling kan worden uitgevoerd in een groepsgesprek om ook directe feedback te krijgen.
	Een werkplan maken voor rondblijven.	De deelnemers behandelen verschillende benaderingen en maken hun eigen werkplannen.	Directe communicatieve feedback en het maken van werkplannen om voorbereidingsprocessen voor rondblijven te beoordelen.
	De CNC-freesmachine voorbereiden, de gereedschappen uitzoeken en de vereiste technieken en procedures toepassen.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Begrijpen hoe de CNC-freesmachine en de apparatuur die nodig is bij CNC-freesprocessen te gebruiken, waarbij aandacht wordt besteed aan de relatie tussen zijn werking, de procesomstandigheden en de eigenschappen van het eindproduct.	Meerdere praktische taken worden voorgesteld aan leerlingen om uit te voeren in de werkplaats.	Een taak en een evaluatievragenlijst worden gebruikt om hun begrip van de problemen te beoordelen.
	Naleving van arbeidsrisicopreventie en milieubeschermingsnormen, waarbij de risico's waarmee freesprocessen gepaard gaan in kaart worden gebracht.	Leerlingen zullen deze kennis in de praktijk moeten brengen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.	Leerlingen worden beoordeeld op het toepassen van deze normen bij het uitvoeren van de praktische taken die worden voorgesteld in de werkplaats.
	De fundamentele en theoretische basis van NC-programmering begrijpen.	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.
	Formules berekenen met betrekking tot snijsnelheden en aanzetsnelheden.	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.

	Kennis tonen met betrekking tot de kwaliteit en conformiteit van draaiprocessen.	De leerlingen kunnen deze kennis opdoen door middel van zelfsturend leren met de steun van de docenten en hun systematische begeleiding.	De beoordeling vindt plaats in de directe communicatiesituatie in het klaslokaal en direct op de machine.
	De juiste gereedschappen en snijgegevens ophalen voor het verspaningsproces Dit in de praktijk toepassen en tijdens een stage door middel van programmering en bewerking op een CNC-machine.	In het klaslokaal wordt het theoretisch lesmateriaal behandeld door middel van lesboeken, video's en praktijkvoorbeelden. De leerling doet aanvullende informatie op in het stagebedrijf. De theoretische kennis wordt in dit stagebedrijf toegepast door echte werkstukken te maken.	De theorie wordt schriftelijk getoetst. In de praktijk worden de oefeningen gebaseerd op basis van lijsten met metingen die worden ingevuld door zowel de leerling als de docent. De leerling maakt een portfolio van zijn werk. Dit wordt besproken aan het einde van de training tijdens een beoordelingsgesprek.