

Houttechnieken B+S

3de graad D/A-finaliteit
III-Hou-da

BRUSSEL

D/2024/13.758/267

Versie oktober 2024

1 Inleiding

De uitrol van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze garanderen binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. Leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. Ze versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. Leerplannen laten ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden ondersteuning waar nodig.

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

Leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool. Ze laten toe om optimaal aan te sluiten bij het pedagogisch project van de school en de beleidsbeslissingen die de school neemt vanuit haar eigen visie op onderwijs (taalbeleid, evaluatiebeleid, zorgbeleid, ICT-beleid, kwaliteitsontwikkeling, keuze voor vakken en lesuren ...).

Leerplannen ondersteunen **kwaliteitsontwikkeling**: het leerplanconcept spoort met kwaliteitsverwachtingen van het Referentiekader onderwijskwaliteit (ROK). Kwaliteitsontwikkeling volgt dan als vanzelfsprekend uit keuzes die de school maakt bij de implementatie van leerplannen.

Leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze**. De leerplandoelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen in een bepaald structuuronderdeel. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen na elke graad.

Leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden voldoende ruimte voor eigen inhoudelijke keuzes en een eigen didactische aanpak van de leraar, het lerarenteam en de school.

Leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming. Die samenhang betreft de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) en de horizontale samenhang tussen vakken binnen structuuronderdelen en over structuuronderdelen heen. Leerplannen geven expliciet aan voor welke leerplandoelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren. Een verwijzing van een leraar naar de lessen van een collega laat leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

De leerplannen vertrekken vanuit een gedeelde inspiratie die door middel van een vormingscirkel voorgesteld wordt. We 'lezen' de cirkel van buiten naar binnen.

- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialoogschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed



onderwijs is. Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor leraren en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.

- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de school en de bredere samenleving. Scholen zijn **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.
- Leraren vormen leerlingen door middel van leerinhouden die we groeperen in negen **vormingscomponenten**. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over taal spreken zonder over cultuur bezig te zijn; wetenschap en techniek hebben een band met economie, wiskunde, geschiedenis ... Dwarsverbanden doorheen de vakken zijn belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Vorming is voor een leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Zijn meesterschap en passie brengt een leraar ertoe om voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren te zoeken om **de wereld te ontsluiten**. Hij introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen kunnen worden gegrepen door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar**, maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan helpt daartoe. Het zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.



1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

De leraar als professional, als meester in zijn vak krijgt vrijheid om samen met zijn collega's vanuit de leerplannen aan de slag te gaan. Hij kan eigen accenten leggen en differentiëren vanuit zijn passie, expertise, het pedagogisch project van de school en de beginsituatie van zijn leerlingen.

De leerplandoelen zijn noch chronologisch, noch hiërarchisch geordend. Ze laten ruimte aan het lerarenteam en de individuele leraar om te bepalen welke leerplandoelen op welk moment worden samengenomen, om didactische werkvormen te kiezen, contexten te bepalen, eigen leerlijnen op te bouwen, vakoverschrijdend te werken, flexibel om te gaan met een indicatie van onderwijstijd.

1.4 Differentiatie

Om optimale leerkansen te bieden is [differentiëren](#) van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen voor wie dit leerplan is bestemd, behoren immers wel tot dezelfde doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Zij hebben een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de onderliggende graad, de thuissituatie en vormen van informeel leren. Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen. Positief en planmatig omgaan met verschillen tussen leerlingen verhoogt de motivatie, het welbevinden en de leerwinst voor elke leerling.

De leerplannen bieden kansen om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden en door de leeromgeving aan te passen. Ze nodigen ook uit om te differentiëren in evaluatie.

Differentiatie door te verdiepen en te verbreden

Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. Variëren in abstractie spreekt leerlingen aan op hun capaciteiten en daagt hen uit om van daaruit te groeien.

Daarnaast bieden leerplannen kansen om de complexiteit van leerinhouden aan te passen. Dat kan door een complexere situatie te schetsen, een minder ingewikkelde bewerking of handeling voor te stellen, of door meer kennis of vaardigheden aan te bieden om leerlingen uit te dagen.

De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep. Leerinhouden in verschillende contexten aanbrengen biedt kansen om leerlingen aan te spreken op hun interesses en daagt hen tegelijk uit om andere interesses te verkennen en zo hun horizon te verruimen.

In 'extra' wenken bij de leerplandoelen en in beperkte mate ook via keuzeleerplandoelen bieden we je inspiratie om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden.

Differentiatie door de leeromgeving aan te passen

Doordachte variatie in werkvormen (groepswork, individueel, auditief, visueel, actief ...) vergroot de kans dat leerdoelen worden gerealiseerd door alle leerlingen. Het helpt hen bovendien ontdekken welke manieren van leren en informatie verwerken best bij hen passen.

De ene leerling kan snel of zelfstandig werken, de andere heeft meer tijd of begeleiding nodig. Variëren in de mate van ondersteuning, gericht aanbieden van hulpmiddelen (voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...) en meer of minder tijd geven, daagt leerlingen uit op hun niveau en tempo.

Leerlingen op hun niveau en vanuit eigen interesses laten werken kan door te differentiëren in product, bijvoorbeeld door leerlingen te laten kiezen tussen opdrachten die leiden tot verschillende eindproducten.

Het samenstellen van groepen kan een effectieve manier zijn om te differentiëren. Rekening houden met verschil in leerdoelen en leerlingenkenmerken laat leerlingen toe van en met elkaar te leren.

Technologie kan al die vormen van differentiatie ondersteunen. Zo kunnen leerlingen op hun maat werken met digitale leermiddelen zoals educatieve software of online oefenprogramma's.

Differentiatie in evaluatie

Tenslotte laten de leerplannen toe te differentiëren in [evaluatie](#) en feedback. Evalueren is beoordelen om te waarderen, krachtiger te maken en te sturen.

Na de afronding van een lessenreeks of na een langere periode gaan leraren door middel van summatieve evaluatie na waar leerlingen staan. De keuze van een evaluatie- en feedbackvorm is afhankelijk van de vooropgestelde doelen.



Formatieve evaluatie is geïntegreerd in het leerproces en gaat uit van een actieve betrokkenheid van leraar en leerling. Het zet leerlingen aan het denken over hun vorderingen en laat leraren toe om tijdens het leerproces effectieve feedback te geven. Door middel van formatieve evaluatie krijgen leraren een goed zicht op het leerproces van leerlingen zodat ze het verder gericht en waar nodig kunnen bijsturen. Het is bovendien een rijke bron voor leraren om te reflecteren over de eigen onderwijspraktijk en de eigen pedagogisch-didactische aanpak bij te sturen.

1.5 Opbouw van leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur. Alle onderdelen maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

De **inleiding** licht het leerplanconcept toe en gaat dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

De **situering** geeft aan waarop het leerplan is gebaseerd en beschrijft de samenhang binnen de graad en met de onderliggende graad, en de plaats in de lessentabel.

In de **pedagogisch-didactische duiding** komen de inbedding in het vormingsconcept, de krachtlijnen, de opbouw, de leerlijnen, de aandachtspunten met o.m. nieuwe accenten van het leerplan aan bod.

De **leerplandoelen** zijn helder geformuleerd en geven aan wat van leerlingen wordt verwacht. Waar relevant geeft een opsomming of een afbakening (★) aan wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel. De leerplandoelen zijn gebaseerd op de minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen of de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie. Indien een leerplandoel verder gaat, vind je een '+' bij het nummer van het leerplandoel. Al die leerplandoelen zijn verplicht te realiseren. In een aantal gevallen zijn keuzedoelen opgenomen; die leerplandoelen zijn weergegeven in een grijze kleur en het nummer van het leerplandoel wordt voorafgegaan door 'K'.

De leerplandoelen zijn ingedeeld in een aantal rubrieken. Bovenaan elke rubriek vind je de relevante minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen en/of doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties, afhankelijk van de finaliteit. Als leraar hoef je je die taal niet eigen te maken. Het volstaat dat je de leerplandoelen realiseert zoals opgenomen in het leerplan.

Waar relevant wordt de samenhang met andere leerplannen in dezelfde graad aangegeven, evenals de samenhang met de onderliggende graad.

'Duiding' bij een leerplandoel bevat een noodzakelijke toelichting bij het doel. In pedagogisch-didactische wenken vinden leraren inspiratie om met het leerplandoel aan de slag te gaan. Een rubriek 'extra' bij een leerplandoel biedt leraren inspiratie om verder te gaan dan wat het leerplandoel minimaal vraagt.

De **basisuitrusting** geeft aan welke materiële uitrusting vereist is om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

Het **glossarium** bevat een overzicht van handelingswerkwoorden die in alle leerplannen van de graad als synoniem van elkaar worden gebruikt of meer toelichting nodig hebben.

De **concordantie** geeft aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties.

2 Situering

2.1 Samenhang in de derde graad

2.1.1 Samenhang met andere leerplannen binnen de D/A-finaliteit

Betekenisvol STEM-onderwijs doorbreekt de grenzen van traditionele disciplines en leert verbanden leggen tussen concepten, fenomenen en toepassingen. De leerlingen ervaren die kruisverbanden door vakoverschrijdende werkwijzen te hanteren. Dat kan je als leraar realiseren door de leerplandoelen van het leerplan Houttechnieken doelgericht te combineren met leerplandoelen Wiskunde en Natuurwetenschappen ...

2.1.2 Samenhang met andere leerplannen binnen de finaliteit

Er is een nauwe samenhang met het leerplan Bouwtechnieken voor de leerplandoelen toegepaste fysica en toegepaste bouwkunde.

2.1.3 Samenhang over de finaliteiten heen

	A-finaliteit	D/A-finaliteit	D-finaliteit
	Ruwbouw Afwerking bouw Binnen- en buitenschrijnwerk Binnenschrijnwerk en interieur	Bouwtechnieken Houttechnieken	Bouw- en houtwetenschappen
Fysica		Toegepaste fysica Toegepaste bouwkunde	Gevorderde fysica Gevorderde bouwkunde
Modelleren	- Details in 3D modelleren	- Projecten in 3D modelleren	- Ontwerpen en projecten in 3D modelleren
3D-meten		- 3D-meten in functie van modelleren	- 3D-meten in functie van ontwerpen en modelleren
Informaticawetenschappen		- Houttechnieken: Software bewerken - Bouwtechnieken: -----	- Zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen programmeren
Onderzoekscompetentie		- Onderzoekscompetentie	- Onderzoekscompetentie
STEM	Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Onderzoek voeren aan de hand van een wetenschappelijke methode - Veilig en duurzaam werken met materialen, stoffen organismen en technische systemen - De wisselwerking illustreren tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij.	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Onderzoek voeren aan de hand van een wetenschappelijke methode - Veilig en duurzaam werken met materialen, stoffen organismen en technische systemen - De wisselwerking illustreren tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij.



2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op minimumdoelen van de basisvorming, specifieke minimumdoelen en doelen die leiden naar de beroepskwalificatie Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

Het leerplan is gericht op 23 graaduren en is bestemd voor de studierichting Houttechnieken. Zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen kan de verhouding als volgt zijn:

- Onderzoek: technologische wetenschappen (1/5)
- Onderzoek: materialen, constructies en projecten (1/5)
- Organisatie (1/5)
- Realisatie (2/5)

Het geheel van de algemene en specifieke vorming in elke studierichting vind je terug op de [PRO-pagina](#) met alle vakken en leerplannen die gelden per studierichting.

3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Houttechnieken en het vormingsconcept

Het leerplan Houttechnieken is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. In het leerplan ligt de nadruk op de natuurwetenschappelijke en technische vorming en is er een verbinding met wiskundige vorming en maatschappelijke vorming. De wegwijzers duurzaamheid en verbeelding maken er inherent deel van uit.

Natuurwetenschappelijke en technische vorming

De leerplannen Houttechnieken en Natuurwetenschappen laten jongeren toe om op een methodische wijze betrouwbare kennis te verwerven. Door het inzetten van contextrijke wetenschappelijke concepten leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een natuurlijk fenomeen te begrijpen. Daarnaast leren ze om wetenschappelijke, technologische en wiskundige inzichten in te zetten bij hun technische realisaties. Verwondering en nieuwsgierigheid kunnen leerlingen stimuleren om hun projecten en realisaties technisch en wetenschappelijk te onderbouwen.

In natuurwetenschappelijke en technische vorming wordt kennis opgebouwd vanuit een wetenschappelijke methode. Onderzoekend leren en leren onderzoeken worden geïntegreerd in de lessen. Bij het uitvoeren van opdrachten en projecten in de context van realisaties in de houtindustrie leren leerlingen aan de hand van hulpmiddelen en meetinstrumenten observeren, meten en onderzoeken. Ze leren op een veilige en duurzame manier omgaan met materialen, chemische stoffen en technische systemen. Leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden en leren probleemoplossend denken en ontwerpen.

Simulatie- en tekensoftware en een vlot gebruik van informaticatechnologieën kunnen een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en het verwerven van inzicht in abstracte begrippen. Dat geldt zowel voor het bekijken en gebruiken van simulaties als voor het zelf creëren ervan.

Wiskundige vorming

Wiskunde is een taal om patronen in de werkelijkheid compact en ondubbelzinnig te beschrijven en wordt daarvoor veelvuldig gebruikt in wetenschap en techniek. Een vlot gebruik van wiskundige symbolen en kennis van bewerkingen en conventies zijn noodzakelijke vaardigheden om zowel wetenschappelijke en technologische kennis te verwerven als om te communiceren. Wiskunde is ook een krachtig instrument om complexe problemen te beschrijven en op te lossen. Het leerplan Houttechnieken biedt een waaier aan

opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben. De leerlingen verwerven op die manier een dieper inzicht in wiskunde, terwijl ze hun wetenschappelijke en technologische kennis verdiepen.

Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De snelle ontwikkelingen in industriële technologieën en processen, duurzaam bouwen, circulaire economie, energie- en klimaatbeleid, veiligheid en welzijn op het werk ... hebben een grote impact op het welzijn van mensen. De leerlingen leren tijdens hun technische opleiding aandacht te hebben voor maatschappelijke uitdagingen en kritisch te reflecteren, hun betrokkenheid te versterken en een rol op te nemen bij innovatieve ontwikkelingen.

De **wegwijzers duurzaamheid en verbeelding** kleuren het leerplan Houttechnieken. Vanuit duurzaamheid worden de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en het behoud van en het streven naar een betere duurzame wereld beklemtoond. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met technologie met aandacht en zorg voor het milieu, om veilig en ergonomisch werken en circulaire economie.

Verbeelding geeft leraren en leerlingen zuurstof om uitdagingen, vragen en problemen niet op één bepaalde manier op te lossen of te beantwoorden en om vooropgestelde methodes niet slaafs te volgen. De praktijk heeft immers in essentie een creatief karakter.

Uit die vormingscomponenten en wegwijzers zijn de krachtlijnen van het leerplan ontstaan.

3.2 Krachtlijnen

Computationele, digitale, natuur- en technologische-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen ontwikkelen

Leerlingen voeren onderzoeken uit op basis van een wetenschappelijke methode en leren natuurwetenschappelijke, technologische en wiskundige modellen ontwikkelen om oplossingen te verklaren. Ze gebruiken specifieke software voor de houtindustrie bij het modelleren in 3D, het maken van werkvoorbereidingen, materiaalstaten en kostprijsberekeningen. Daarbij hanteren ze digitale meetinstrumenten voor de houtsector en gaan om met grootheden en eenheden..

Natuur- en technologisch-wetenschappelijke kennis ontwikkelen

De leerlingen leren in de context van “Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines” verbanden leggen tussen eigenschappen van massief hout, houtachtige plaatmaterialen en composietmaterialen en hun toepassingsmogelijkheden, de snijgereedschappen en verspaningstechnologie. Ze verwerven inzicht in houtconstructies, uitvoeringsvormen en -technieken met het oog op het uitvoeren met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines en ze zetten digitale technologieën in.

Ontwerpmethoden, modelleren, realisatietechnieken in technische processen en systemen toepassen

De leerlingen leren technische systemen gebruiken en processen van een Operator CNC gestuurde houtbewerkingsmachines toepassen bij het analyseren, ontwikkelen en realiseren van interieurelementen en meubelen, rechte steektrap en kwartdraaitrap, binnen- en buitenschrijnwerk, dakconstructies en houtbouwsystemen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines. Ze maken gebruik van nieuwe systemen en technologieën zoals XR om uitvoeringsvormen, technieken en conflicten te ervaren bij voorbereiding, uitvoering van projecten, machinale instellingen, foutenanalyse en bij het verzamelen van digitale data. De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren in 3D in CAD, gebruiken professionele



optimalisatiesoftware en sturen met CAM de productie aan op CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines. Zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken en circulaire economie vormen een rode draad doorheen de studierichting.

Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde

Projectmatig werken laat toe om interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde, tussen techniek en de maatschappij te duiden. De leerlingen realiseren hun projecten door wetenschappelijke en wiskundige kennis toe te passen. Ze leren oplossingen voor maatschappelijke problemen ontwerpen en duiden zoals het duurzaam omspringen met goederen, materialen, gereedschappen, water en energie.

3.3 Opbouw

In dit leerplan zijn de leerplandoelen geordend in de clusters Onderzoek, Organisatie en Realisatie.

- Onderzoek
 - Generieke competentie
 - Onderzoekskompetentie
 - Technologische wetenschappen
 - Materialen, constructies en projecten onderzoeken
 - Practicum - labo hout
- Organisatie
 - De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden
 - Meten en modelleren
 - Plannen en organiseren
 - Programmeren en CNC-vorbereiden
- Realisatie
 - Preventie en milieu
 - De opdracht volgens voorbereiding realiseren en afwerken
 - Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

3.4 Leerlijnen

3.4.1 Samenhang met de tweede graad

De leerlingen leren in de tweede graad Houttechnieken projectmatig werken in functie van de realisatie van kleinmeubel. Er wordt sterk ingezet op het technisch proces van voorbereiding tot realisatie. De leerlingen leren relaties leggen tussen massief hout, houtachtige plaatmaterialen, composiet, beslag en hun toepassingsmogelijkheden, houtconstructies onderzoeken, in 3D modelleren, werkvoorbereidingen, meetstaten en kostprijsberekening maken. Veiligheid, zorg voor het milieu en circulaire economie vormen een rode draad doorheen de opleiding. Ook in de tweede graad maken technologische wetenschappen en het onderzoek van materialen, constructies en projecten deel uit van de cluster Onderzoek.

3.4.2 Samenhang in de derde graad

Het leerplan Houttechnieken heeft een samenhang met de leerplannen Wiskunde en Natuurwetenschappen. In Wiskunde leren leerlingen problemen oplossen, grafieken, tabellen en diagrammen interpreteren berekeningen uitvoeren, 2D-voorstellingen van 3D-situaties analyseren, rekenen met vectoren, formules omvormen, tweedegraadsvergelijkingen oplossen. In Natuurwetenschappen leren de leerlingen natuurwetenschappelijke fenomenen en hun toepassingen in het dagelijkse leven verklaren

3.5 Aandachtspunten

Het leerplan als één geheel

Om dit leerplan kwaliteitsvol te realiseren is het belangrijk om het verwerven van kennis en vaardigheden in de lespraktijk, zowel op school als op de werkplek, op elkaar af te stemmen. Die afstemming is ook van belang in functie van het realiseren van projecten. Het is belangrijk om het leerplan als één geheel te beschouwen waarbij verschillende leerplandoelen niet zonder elkaar kunnen. De leerplandoelen met betrekking tot technologische wetenschappen worden best zo veel mogelijk in de context van de ruime houtsector en houtbouwprojecten gerealiseerd. De ordening in dit leerplan leidt niet tot een strakke opdeling in afzonderlijke delen. Het is cruciaal om steeds de verbinding te maken met de activiteiten en de projecten op de werkplek. Werkplekleren biedt mogelijkheden om nieuwe technologieën te ontdekken bij de realisatie van dit leerplan. Om het technisch proces correct te begrijpen en efficiënt toe te passen zijn een goede ontleding van de opdracht en grondige voorbereiding noodzakelijk vooraleer over te gaan tot realisaties.

De leerplandoelen worden gerealiseerd over de twee leerjaren van de derde graad. Overleg en een planmatige aanpak, gelijkgericht werken en evalueren zijn noodzakelijk.

De leerplandoelen in relatie tot de beroepskwalificatie Operator CNC gestuurde houtbewerkingsmachines dragen ertoe bij om projecten voor te bereiden, de nodige CNC-programma's te maken, de CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines aan te sturen, in te stellen en te bedienen om grondstoffen en materialen te bewerken voor de realisatie van interieurelementen en meubelen, decors en standen, trappen, binnen- en buitenschrijnwerk, daktimmerelementen en houtbouwsystemen. Dit leerplan biedt unieke mogelijkheden om samenwerkingen op te zetten in het kader van het maken van CNC-programma's en prototypes te realiseren voor andere studierichtingen hout in de derde graad of een zevende jaar.

Veiligheid

Het is belangrijk om er de leerlingen op te attenderen dat bij het werken met houtbewerkingsmachines permanente aandacht nodig is. Ervaring en automatisen mogen er niet toe leiden dat er onvoldoende aandacht wordt besteed aan het toepassen van alle veiligheidsmaatregelen en -voorzieningen. Het is noodzakelijk om regelmatig de afspraken op te frissen of een toolboxmeeting te organiseren over bepaalde veiligheidsthema's. Dat draagt ook bij tot de alertheid van de leerlingen tijdens werkplekleren. Het gebruiken van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen en het handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een permanent aandachtspunt.

Werkplekleren

Verschillende vormen van werkplekleren kunnen een meerwaarde bieden voor de realisatie van dit leerplan en voor de voorbereiding op een vlotte overstap naar de arbeidsmarkt. Werkplekleren omvat een breed continuüm van leeractiviteiten die gericht zijn op het verwerven van algemene en beroepsgerichte competenties waarbij de arbeidssituatie de leeromgeving is. Het kan onder meer gaan om gesimuleerde werkomgevingen, observatie-activiteiten en leerlingenstages. De school heeft de ruimte om een beleid uit



te stippelen over welke vormen van werkplekleren een plaats krijgen in de lespraktijk en met welk doel werkplekleren wordt ingezet.

Onderzoek

De onderzoekscompetentie moet worden gerealiseerd met inhouden van dit leerplan die gerelateerd zijn aan specifieke minimumdoelen. Bij LPD 2 geven we aan met welke inhouden de onderzoekscompetentie kan worden gerealiseerd. Op de leerplanpagina vind je er meer informatie over en een aantal mogelijke voorbeelden van hoe je via specifieke inhouden van dit leerplan met je leerlingen kan werken aan de onderzoekscompetentie. Op de PRO-tegel [onderzoekscompetentie](#) kan je voor elke studierichting terugvinden via welke leerplannen onderzoeken kan worden gerealiseerd.

3.6 Leerplanpagina

Wil je als gebruiker van dit leerplan op de hoogte blijven van inspirerend materiaal, achtergrond, professionalisering en lerarennetwerken, surf dan naar de [leerplanpagina](#).



4 Leerplandoelen

4.1 Onderzoek

4.1.1 Generieke competentie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 1 De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de organisatie en afspraken in bedrijven en ze vergelijken met de werking op school of het eigen competentiecentrum. Meerdere leerplandoelen uit dit leerplan maken het mogelijk om de organisatiecultuur van een bedrijf te leren kennen en maken duidelijk dat de communicatie tussen arbeiders, werkgever, (onder-)aannemers, architect, opdrachtgever en leerlingen belangrijk is. Daarbij kan je ook aandacht besteden aan het in groep naleven en toepassen van afspraken in verband met persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen. Ook leerlingen kunnen hier een voorbeeldfunctie hebben.

Wenk: Je kan verwijzen naar BIM waarbij alle actoren betrokken bij een bouwproject van ontwerp tot oplevering continu in contact staan met elkaar. Daarbij zijn een vlotte communicatie en het correct opvolgen van procedures belangrijk.

4.1.2 Onderzoekskompetentie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 2 De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met specifieke inhoud van dit leerplan.

Samenhang derde graad: I-II-III-GFL LPD 21, 22, 23, 27

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met volgende specifieke inhoud:

- ideale gaswet (LPD 4);
- eenparig cirkelvormige beweging (LPD 5);
- trillingen en golven (LPD 6);
- evenwichtsvergelijkingen (LPD 7, 8, 9);
- mechanische eigenschappen van materialen (LPD 10, 11, 12, 13);
- eigenschappen van constructies (LPD 19, 21);
- eigenschappen en constructies i.f.v. thermische isolatie (LPD 14);
- eigenschappen en constructies i.f.v. akoestische isolatie (LPD 15).

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het proces dat wordt doorlopen: de probleemstelling, de onderzoeksdoelen, onderzoeksdata, steekproeven, onderzoeksmethode, hoofdvraag, deelvragen, hypothese, contexten. Daarbij kan je ook bepalen met welke andere leerplandoelen en specifieke inhoud verbinding wordt gemaakt.

Wenk: Leerplandoelen uit de krachtlijn “betekenisvol leren en kiezen” van het Gemeenschappelijk funderend leerplan bereiden voor op een onderzoekscyclus. Leerlingen leren zo vanaf het eerste jaar om doelgericht informatie op te zoeken in diverse bronnen, de informatie doelgericht te beoordelen en te verwerken op een kritische en systematische manier. Ook leren ze om cyclisch te reflecteren over hun eigen leerproces en dat doelgericht bij te sturen. In het Gemeenschappelijk funderend leerplan vind je suggesties om met die leerplandoelen aan de slag te gaan en een leerlijn op te bouwen.

LPD 3 De leerlingen voeren een onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden.

Samenhang derde graad: onderzoek voeren (III-Nat-da LPD 15)

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 6 onderzoek laten uitvoeren naar de keuze van materiaal en constructie bij bouwprojecten in functie van trillingen en golven en in functie van de seismische omstandigheden van regio's.

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 14 onderzoek laten uitvoeren naar de thermische isolatie van bouwprojecten om energieneutraal te bouwen. Daarbij kan je de impact van isolatie op het totaalproject, de bewoners of gebruikers van het gebouw aan bod laten komen. Je kan aandacht besteden aan luchtdichtheid, faseverschuiving, oververhitting, natuurlijke koeling, mechanische koeling en warmte.

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 6 en LPD 15 onderzoek laten uitvoeren op



natuurwetenschappelijke problemen in en rond gebouwen zoals de weerkaatsing van contact- en luchtgeluiden en de keuze van materialen en opbouw van constructies daarop laten afstemmen.

Wenk: Je kan na bewerkingen door de snijgereedschappen op de CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines onderzoek laten uitvoeren in functie van zuiverheid. Je kan aandacht besteden aan variabele toerentallen, aanvoersnelheden, mee- en tegenloop frezen ...

4.1.3 Technologische wetenschappen

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 4 De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan industriële toepassingen waar druk, temperatuur en volume belangrijk zijn zoals bij mobiele luchtcompressoren op bouwerven, pneumatische breekhamers, spijker- en nietpistolen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de nodige perslucht (NI/m) bij het bewerken van werkstukken, bijvoorbeeld aan de hand van alle perslucht gestuurde componenten in werking tijdens het aanbrengen van kantbanden, het affrezen, afzagen, omfrezen, schrapen en poetsen van de werkstukken bij de doorgang in een kantenaanlijmmachine. Je kan laten onderzoeken welke verschillen er zijn bij het doorvoeren van korte en lange werkstukken.

LPD 5 De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan draaizin, positie, tijdstip, ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid en versnelling en aan soorten overbrengingen (riem-, tandwiel, ketting-, hefboomoverbrenging, hydraulische en elektrische overbrengingen).

Wenk: Mogelijke toepassingen: houtbewerkingsmachines met ronddraaiende snijgereedschappen ...

LPD 6 De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de bodemgesteldheid van de site waar bouwprojecten worden opgetrokken: klei en veen geven gemakkelijk trillingen door, zand niet. Een andere toepassing betreft de keuze van fundering bij de aanleg van infrastructuur zoals autoweg of metro. Je kan een vergelijking laten maken tussen bouwwijze en stabiliteit bij houtskeletbouw en bij gebouwen opgetrokken met CLT-panelen. Ook seismische vereisten en bevestigingsmiddelen bij bouw- en houtconstructies kunnen aan bod komen.

- Wenk: Bij de opbouw en de uitvoering van bouwconstructies worden akoestische isolatiematerialen gebruikt ter absorptie van contact- en luchtgeluiden. Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 15.
- Wenk: Je kan verwijzen naar de elektromagnetische golven bij gebruik van elektronische afstandmeting, warmtecamera, sensoren en aan de speciale bouw van cirkelzagen en slijpschijven om scherpe geluiden te vermijden.

4.1.4 Materialen, constructies en projecten onderzoeken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 7 De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op voor statisch evenwicht.

- Wenk: Je kan aandacht besteden aan krachten- en krachtenmomentbalans, inwendige en uitwendige krachten.

LPD 8 De leerlingen analyseren het evenwicht in en op een constructie.

- Wenk: Je kan aandacht hebben voor de soorten belastingen op projecten: punt-, lijn- oppervlaktebelasting, dwarskrachten en momentlijnen.
- Wenk: Je kan aandacht hebben voor de verspreiding van belasting en lastendaling doorheen het geheel van constructies en de stabiliteit ervan

LPD 9 De leerlingen maken een stabiliteitsstudie van (een detail van) hun project.

- Wenk: Je kan aandacht besteden aan de draagkracht en maximale belasting van interieurelementen en meubelonderdelen, zoals de belasting van boeken op legplanken, de belasting uitgevoerd door dubbele en drievoudige beglazing op constructies van binnen- en buitenschrijnwerk, trappen, dakconstructies en houtbouwprojecten. Verder kunnen ook de krachten uitgevoerd op mechanische verbindingen, geleiders, draaimiddelen ... aan bod komen.
- Wenk: Je kan gebruik maken van tabellen voor CLT-panelen, houten en stalen liggers, breedvloerplaten (beton), welfsels, lateien ... Je kan aandacht besteden aan sterkteklassen van houtachtige plaatmaterialen en massief hout.

LPD 10 De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen.

- Wenk: Je kan aandacht hebben voor mechanische eigenschappen zoals elasticiteit, hardheid, sterkte, trek-, druk-, knik- en buigsterkte, volumieke massa bij massief hout (loof- en naaldhout), gelamelleerd hout, LVL-balken, I-liggers, CLT-panelen. Je kan ook aandacht besteden aan mechanische bevestigingsmiddelen.
- Wenk: Je kan aandacht besteden aan de broosheid van thermisch gemodificeerd hout in vergelijking met niet verduurzaamd hout.
- Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren met LPD 13 in functie van de structurele toepassingen van houtachtige plaatmaterialen.



LPD 11 De leerlingen analyseren diverse systemen voor het kunstmatig drogen van massief hout.

★ Opslag- en stapeltechnieken

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het verhogen van de mechanische eigenschappen van het massief hout na het drogen tot zijn gewenste gebruiksvochtgehalte.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- luchtdroging: conventionele droging, condensatiedroging, stoomdroging (hoge temperatuur), vacuümdroging;
- fineerdroging;
- microgolf droging;
- drooggebreken na kunstmatig drogen: korstvorming, verkleuren, scheuren;
- volumemassa;
- houtvochtigheid: oppervlakte en dieptemetingen;
- drogen in functie van de eindbestemming;
- krimpen van het hout.

LPD 12 De leerlingen leggen het verband tussen duurzaamheidsklassen van massief hout en houtaantastende organismen.

2de graad: Identificeren (II-Hou-da LPD 22)

LPD 13 De leerlingen leggen het verband tussen verschillende types houtachtige plaatmaterialen met hun structurele toepassingen in de hout- en bouwsector.

2de graad: In de tweede graad maken de leerlingen kennis met verschillende types houtachtige plaatmaterialen, hun klimaatklassen en toepassingen binnen de hout- en bouwsector.

Duiding: In de derde graad ligt de klemtoon op de structurele toepassingen van de verschillende houtachtige plaatmaterialen.

LPD 14 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatie.

★ Thermische weerstand
Warmtetransport
Warmtegeleidingscoëfficiënt

2de graad: Thermische isolatie (II-Hou-da LPD 20)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het berekenen van de warmtedoorgangscoefficiënt en totale warmteweerstand van bouwconstructies met verschillende opbouw in massiefbouw en een houtbouwmethode.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan bouwfysica in de woning en aan bouwpathologie. Daarbij kan je aandacht besteden aan regelmatig voorkomende bouwfouten.

LPD 15 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatie en van akoestisch comfort.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de samenstelling en opbouw van constructies om een optimaal akoestisch comfort te bekomen in gebouwen op het vlak van contact- en luchtgeluiden. Je kan vergelijkingen maken tussen betonnen bouwconstructies in appartementen en meerlagige gebouwen opgetrokken in hout. Je kan tabellen raadplegen van houtmaterialen zoals CLT-panelen. Je kan ook de vergelijking maken met lichte constructies zoals mobiele scheidingswanden en scheidingswanden opgetrokken in droogbouwsysteem.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 6.

LPD 16 + De leerlingen vergelijken hun project met historische en hedendaagse bouw- en interieurprojecten op het vlak van vormgeving, ornamenten, materialen en afwerking,

2de graad: Maatverhoudingen (II-Hou-da)

Wenk: Met dit doel verwerven de leerlingen “historisch” inzicht in vormgeving, maatverhoudingen, de juiste keuze en combinatie van materialen, afwerkingsgraad, uitvoeringsvormen- en technieken in functie van het beroep van een werkvoorbereider. Het is niet de bedoeling om alle kunstvormen aan te leren. Het is wel de bedoeling dat de leerlingen de link kunnen leggen met eigen opdrachten om klanten later juist te informeren.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de vormgeving, ergonomie en comfort bij keukens, interieurprojecten, trappen, binnen- en buitenschrijnwerk ...

LPD 17 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 45)

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 14 en 15 onderzoek laten uitvoeren naar de keuze van materiaal en constructie bij bouwprojecten met aandacht voor klimaatveranderingen en de noodzaak tot duurzaam bouwen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het zorgzaam omspringen met grondstoffen, energieverbruik door in te zetten op optimale productieprocessen ... Je kan de aandacht vestigen op de noodzaak om ontwerpen, productie en materialenkeuze af te stemmen op hergebruik van materialen en circulaire economie.

4.1.5 Practicum – labo hout

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 18 De leerlingen determineren loof- en naaldhout aan de hand van een determinatietabel.

2de graad: Identificeren (II-Hou-da LPD 22)



Wenk: Determineren kan gebeuren met behulp van de loep- en microscopische methode, determinatiekenmerken, botanische benamingen ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- chemische samenstelling van massief hout;
- cellulose, lignine, hemi-cellulose;
- inhoudsstoffen;
- weerstand tegen chemische invloeden.

LPD 19 De leerlingen sorteren visueel massief hout op handelskwaliteit en volgens sterkteklassen.

2de graad: In de tweede graad herkennen de leerlingen loof- en naaldhout visueel en leggen verbanden met natuurlijke, mechanische en fysische eigenschappen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- handelskwaliteit bij loofhout: beuken, eiken;
- handelskwaliteit bij naaldhout;
- eengemaakte technische specificaties STS 04 hout en plaatmaterialen op basis van hout
- sterkteklassen voor structuurhout volgens de NBN EN 338.

LPD 20 De leerlingen analyseren houtvochtigheid, afwerkingstechnieken en hout-, mechanische en lijmverbindingen bij houtachtige plaatmaterialen en massief hout. .

- ★ Ontwerp- en uitvoeringscriteria
Relatie tussen materiaal, structuur en functie

Wenk: Je kan het analyseren versterken door laboratoriumproeven van constructies, bevestigingen, afwerkingssystemen ... uit te voeren.

4.2 Organisatie

4.2.1 De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 21 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.

- ★ Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
Modelleren

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 35)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het omzetten van ontwerpen naar uitvoeringstekeningen om bewerkingen uit te voeren met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 5 aandacht besteden aan de invloed van de eenparige cirkelvormige beweging op de snijgereedschappen en de resultaten van de verspaningstechnologie.

LPD 22 De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies en verbindingstechnieken in functie van de uitvoering met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines voor

- **interieurelementen en meubelen;**
- **rechte steektrap en kwartdraaitrap;**
- **binnen- en buitenschrijnwerk;**
- **dakconstructies;**
- **houtbouwsystemen.**

2de graad: Uitvoeringsvormen, -technieken en constructies (II-Hou-da LPD 25)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan constructie- en verbindingstechnieken voor interieurelementen/meubelen, rechte steektrap en kwartdraaitrap, binnen- en buitenschrijnwerk, dakconstructies, houtbouwsystemen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- de detaillering en zijn redenen;
- ontwerp- en uitvoeringscriteria;
- de relatie tussen materiaal, structuur en functie;
- het berekenen en tekenen van trappen, verdrijvingen, looplijn;
- dakvormen en dakconstructies uitvoerbaar met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines;
- constructies toegepast bij houtbouwsystemen.

LPD 23 De leerlingen selecteren beslag, lijmen, afwerkings- en verduurzamingsproducten en toebehoren in functie van het eigen project.

2de graad: Beslag, lijmen, producten (II-Hou-da LPD 24)

Wenk: In de derde graad staat dit leerplandoel volledig in functie van de integratie van de materialen in projecten en de noodzaak om te beschikken over de nodige gegevens bij de voorbereiding, het modelleren, het programmeren en de uitvoering met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines, (spuit-)robotten ...

4.2.2 Meten en modelleren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 24 De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren van projecten.

Wenk: Als voorbereiding op het modelleren in 3D worden 3D-metingen uitgevoerd om aan de hand van de verzamelde meetgegevens de projecten te modelleren en uitvoeringstekeningen te genereren. Het betreft hoogte, horizontale en hoekmetingen.

Wenk: Je kan 3D-metingen uitvoeren voor het opmeten van ruimten in functie van



interieurbouw (keuken, dressing, totaal interieur), trappen, binnen- en buitenschrijnwerk.

LPD 25 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

- ★ Beduidende cijfers
Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
Meetnauwkeurigheid
Notaties met machten van 10

Wenk: Je kan het gebruik van meetinstrumenten inzetten bij het opmeten van snijgereedschappen in functie van het modelleren en het instellen van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines. Je kan ook aandacht besteden aan het opmeten van de snijgereedschappen door de externe slijpdienst en het aanleveren van data na slijpwerk.

Wenk: Het betreft digitale meetinstrumenten in functie van het realiseren van LPD 24.

LPD 26 De leerlingen modelleren gestructureerd projecten in 3D met CAD en zetten ze om naar uitvoeringstekeningen in functie van CNC-bewerkingen.

- ★ Het verband tussen 3D-situaties en bijhorende 2D-voorstellingen

2de graad: Modelleren in 3D (II-Hou-da LPD 30)

Wenk: Je kan denken aan constructie- en verbindingstechnieken voor interieurelementen, meubelen, rechte steektrap en kwartdraaitrap, binnen- en buitenschrijnwerk, dakconstructies, houtbouwsystemen.

Wenk: In functie van uitvoeringstekeningen en CNC-programma's is het essentieel om voldoende aandacht te besteden aan goed gestructureerde en opgebouwde tekeningen en het efficiënt gebruik van lagen. Tijdens het modelleren besteed je best ook aandacht aan het invoegen van externe componenten zoals sluit-, draai en schuifbeslag, elektrische componenten en mechanische verbindingsmiddelen. Het gebruik van digitale catalogi van fabrikanten is essentieel.

Wenk: Je kan de leerlingen leren omgaan met gegevensbeheer en tekenafspraken. Schetsen en waarnemingsschetsen kunnen worden gebruikt als communicatiemiddel in functie van de voorbereiding op het CAD-tekenen. Uitvoeringsdetails modelleren kan op bepaalde momenten voldoende zijn. Voor het simuleren kan een stapsgewijs opgebouwd filmpje voldoende zijn.

LPD 27 + De leerlingen gebruiken digitale technologieën bij het voorbereiden en uitvoeren van hun opdracht.

2de graad: Digitale technologieën (II-Hou-da LPD 29+)

Wenk: Je kan XR-toepassingen inzetten om leerlingen vertrouwd te maken met gevaarlijke situaties bij machinale bewerkingen, bij het instellen van machines, om uitvoeringsvormen en technieken aan te leren, om ontwerpbeslissingen te nemen en om data te verzamelen in functie van materiaalstaat.

Wenk: Je kan digitale technologieën inzetten om tijdsregistratie, materiaalverbruik en bestellingen in te brengen.

4.2.3 Plannen en organiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 28 De leerlingen maken rekening houdend met het (geautomatiseerd) productieproces een productieplanning en werkvoorbereiding voor

- interieurelementen en meubelen;
- rechte steektrap en kwartdraaitrap;
- binnen- en buitenschrijnwerk;
- dakconstructies;
- houtbouwsystemen.

2de graad: Werkvoorbereiding (II-Hou-da LPD 31)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan een logisch organisatiemodel van een werkplaats in functie van de specialiteit van het bedrijf zoals een trappenmakerij, een schrijnwerkerij gespecialiseerd in houten buitenschrijnwerk, een interieurbedrijf, houtskeletbouw bedrijf, het atelier van een decor- en standenbouwer. Het kan gaan over flowchart, efficiënte productieflow (geconnecteerde machines), planningsmodel en orderplanning.

Wenk: Je kan leerlingen laten samenwerken aan dezelfde documenten en tekeningen en gegevens laten opvragen via de cloud. Je kan de leerlingen laten ervaren dat de binnen- en buitenschrijnwerker, schrijnwerker houtbouw, daktimmerman en interieurbouwer deel uitmaken van BIM.

LPD 29 De leerlingen optimaliseren digitaal meetgegevens en materialen, berekenen materiaalhoeveelheden en stellen gescheiden materiaalstaten op.

2de graad: Optimaliseren meetgegevens (II-Hou-da LPD 32)

Wenk: Je kan denken aan een gesplitste materiaalstaat voor massief hout, houtachtige plaatmaterialen, beslag, afwerkingsproducten, toebehoren, specifieke materialen en producten.

Wenk: Je kan de leerlingen handelsafmetingen van massief hout en houtachtige plaatmaterialen leren gebruiken in functie van het ontwerp, de uitvoering en de materiaalstaat.

Wenk: De leerlingen maken gebruik van een professioneel optimalisatieprogramma bij het optimaliseren van plaatmaterialen en massief hout. Het betreft aspecten zoals draadrichting, kantbanden, opsporen van fouten, het opnieuw optimaliseren van reststukken, etikettering.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om bestellingen te plaatsen door een eigen bestelbon op te stellen en door de online catalogi van de leverancier te raadplegen.

LPD 30 De leerlingen maken een kostprijsberekening voor hun project.



2de graad: Materiaalkostprijs (II-Hou-da LPD 33)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- de totale kosten die per product worden gemaakt, het produceren van producten of leveren van diensten;
- directe kosten, indirecte kosten, vaste en variabele kosten, lonen, verkoopprijs, winst en verlies;
- het gebruik van meetstaten, uitvoeringstekeningen, eenheidsprijzen;
- onkosten bij de afvoer van afvalstromen;
- het kritisch bekijken van eenheidsprijzen en vergelijken met alternatieve materialen;
- aanbesteding, offerteaanvraag, overeenkomsten;
- winst en verlies, BTW;
- het gebruik van rekenbladen of (professionele) calculatie tools;
- het zelf aanmaken van formules;
- het gebruik van een dagboek om gepresteerde uren te gebruiken bij de nacalculatie;
- realistische prijzen voor m^1 , m^2 en m^3 ; per stuk, per verpakking;
- het vergelijken van de prijzen en het maken van juiste keuze volgens een aanvaardbare en realistische opstelling van een offerte;
- het opstellen van een uitgewerkte offerte en nadien een uitgewerkte factuur volgens de bijgehouden gegevens.

Wenk: Je kan de leerlingen leren een materiaalstaat, uitvoeringstekeningen en eenheidsprijzen te gebruiken om een voor- en nacalculatie van het project te berekenen (productieve en niet productieve lonen, de afschrijfwarde en periode van infrastructuur, de slijpkosten van snijgereedschappen).

LPD 31 + De leerlingen maken een projectdossier.

2de graad: Projectdossier (II-Hou-da LPD 34)

Wenk: Mogelijke inhoud van het projectdossier: inhoudstafel, opdrachtomschrijving, materiaalstudie, relevant opgezochte informatie, de zelfgemaakte uitvoeringstekeningen, borderel, optimalisatie, berekende materiaalhoeveelheden, bewerkingsvolgorde, de uitvoeringsanalyse van het technisch proces, machine-instellingen, CNC-programma's, veiligheid, voor- en nacalculatie, evaluatiedocumenten, tijdsregistratie, praktijkdagboek. In de derde graad kan je bijkomend aandacht besteden aan de verzamelde gegevens en documentatie van bedrijfsbezoeken, werfbezoeken, werkplekleren ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- het functioneel inzetten van tekstverwerking, rekenblad, formulieren ...;
- een goede organisatie van een mappenstructuur;
- het samenwerken in de cloud.

4.2.4 Programmeren en CNC-bewerkingen voorbereiden

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 32 De leerlingen stellen een bewerkinsprogramma op en sturen CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines aan.

- ★ CNC-programma's: genereren, CAD-CAM, programmeertaal
Constructie- en verbindingstechnieken voor:

- Interieurelementen en meubelen
- Rechte steektrap en kwartdraaitrap
- Binnen- en buitenschrijnwerk
- Dakconstructies
- Houtbouwsystemen

2de graad: Kennismaking CNC-programma (II-Hou-da LPD 35)

Wenk: Met ondersteunende softwareprogramma's leren de leerlingen gebruikmaken van kasten- en trappensoftware en software om meerassige bewerkingen te programmeren. Ze leren bestanden converteren naar andere extensies.

Wenk: Bij programmatie is het gericht oefenen op deelvaardigheden belangrijk. De leerlingen leren:

- lijnen frezen, gaten boren, werken met variabelen, werken met wiskundige operatoren;
- oefenen op werken met voorwaarden;
- oefenen op werken met lusstructuren;
- oefenen met C-as frezen;
- oefenen op vlakveranderingen;
- oefenen met 4-assig frezen.

Wenk: Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de structuur (stappenplan) bij het schrijven van programma's (invoer, verwerking, uitvoer), de comptabiliteit van het programma of sub-programma, het lezen, het aanpassen en het optimaliseren van een geschreven programma. Je kan aandacht besteden aan het gebruik van softwarebibliotheken, gestructureerde programmeertaal, een basis programma en aan parametrisch programmeren.

LPD 33 De leerlingen sporen programmeerfouten op in CNC-programma's en passen het programma aan.

LPD 34 De leerlingen optimaliseren CNC-programma's in functie van rendement, standtijd van de snijgereedschappen en materiaalverbruik.

LPD 35 De leerlingen selecteren snijgereedschappen voor conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines aan de hand van tekeningen.

- ★ Verspaningstechnologie en -technieken
Technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden

2de graad: Eigenschappen snijgereedschappen (II-Hou-da LPD 26)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de verschillen tussen snijgereedschappen bestemd voor conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines, de



materiaalsoort, verspaningstechnologie, de aanvoersnelheid, toerentallen, krachtwerking op de snede, snedestof.

4.3 Realisatie

4.3.1 Preventie en milieu

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 36 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan en vermijden fysieke belastingen en ergonomische knelpunten bij het voorbereiden en uitvoeren van werkzaamheden.

2de graad: Ergonomische houding (II-Hou-da LPD 37)

Wenk: Het vergelijken van de lichaamshouding (statisch, dynamisch) van een medeleerling met een referentiebeeld is een eerste stap om zich bewust te worden van de eigen houding, bv. bij het dragen van planken en toestellen, de houding bij bankwerk en machinale bewerkingen (hoogte werkvlak t.o.v. eigen lichaamslengte).

Wenk: Je kan de leerlingen leren gebruikmaken van ergonomische hulpmiddelen zoals een exoskelet, heftoestellen voor plaatmaterialen aan paneel- en opdeelzaagmachines. Je kan de leerlingen een rugscholing laten beleven om de juiste technieken van heffen, tillen, hijsen en verplaatsen aan te leren.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het gebruik van werkmatten bij werkposten waar arbeiders veel stilstaande werken uitvoeren zoals montagetafels.

LPD 37 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen en gebruiken persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen.

- ★ Specifieke risico's waaronder risico's van gevaarlijke en schadelijke stoffen, elektriciteit, lawaai, trillingen, brand, explosie

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan de leerlingen er op wijzen dat werken met hout (onzichtbare) gevaren inhoudt. Bijzondere aandacht is vereist voor chronische gevolgen ten gevolge van werken met hout zoals het houtstof dat vrijkomt bij allerlei bewerkingen en waarvoor een optimale stofafzuiging noodzakelijk is zowel bij stationaire als bij mobiele houtbewerkingsmachines. Attent zijn voor sensibiliseringscampagnes is een must.

Wenk: Je kan de leerlingen leren gebruikmaken van informatie uit instructiekaarten voor technische systemen, productetiketten, pictogrammen en symbolen, onderhoudsvoorschriften, H/P-zinnen, handleidingen ... zodat ze voorbereid zijn in het geval aanraking of een ongeval met bepaalde producten zich voordoet.

Wenk: Je kan de leerlingen leren milieubewuste keuzes maken voor materialen,

beschermings- en afwerkingsproducten, lijmen, onderhoudsproducten en werkwijzen om chemisch en niet-biologisch afbreekbaar afval te vermijden.

LPD 38 De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan beschermkappen, omkasting van de machine, veiligheidsmatten, lichtsensoren, druksensoren ...

Wenk: Je kan de leerlingen leren om spontaan de informatie op de veiligheidsinstructiekaarten te gebruiken.

LPD 39 De leerlingen voeren preventief onderhoud uit van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

Wenk: Je kan de leerlingen op de schematische voorstelling van de machine de smeerpunten laten aanduiden en aandacht besteden aan de soorten en types van smeermiddelen en aan automatische en manuele smeringen.

Wenk: De leerlingen leren de houtbewerkingsmachines in veiligheidsmodus te plaatsen.

LPD 40 + De leerlingen leggen het verband tussen elektrische begrippen en de werking van elektrische componenten in functie van werkzaamheden.

Wenk: Elektrische begrippen zoals:

- elektrische stroom, spanning en weerstand, arbeid en vermogen;
- grootheden en eenheden;
- stroomkring en eenvoudige elektrische schema's en symbolen.

Wenk: Elektrische componenten zoals:

- aarding;
- contactdozen en stekkers (gestandaardiseerde kleuren);
- inbouwdozen voor droogbouwsystemen;
- verliesstrooschakelaar;
- teller;
- verdeelblokken, verlengkabels, kabelrol;
- werfkast, verdeelblokken;
- zekeringen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het praktisch toepassen van de wet van Ohm. Welk vermogen is er nodig per type houtbewerkingsmachine, stofafzuiginstallatie, compressor, toestellen op batterijen?

Wenk: Je kan aandacht besteden aan gevaren zoals elektrocutie, overbelasting.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de elektrische componenten en toepassingen bij binnenschrijnwerk en interieurbouw zoals elektrische sloten, het elektrisch openen van laden, het in de hoogte bewegen van werkbladen, indirecte verlichting, rolluiken en screens.

Wenk: Je kan de leerlingen controlemetingen laten uitvoeren met een spanningstester.



LPD 41 + De leerlingen houden bij machine-instellingen rekening met de persluchtproductie en -behandeling en drukverliezen.

Wenk: Het is belangrijk de leerlingen er op te attenderen dat bijzondere aandacht moet worden besteed aan de behandeling, instellingen, het gebruik van en de hoeveelheid perslucht in l/min om houtbewerkingsmachines optimaal en veilig te kunnen gebruiken.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het uitvallen van de machines tijdens de productie, het loskomen van werkstukken tijdens de bewerking, de krachten uitgevoerd door een cilinder, de werking van ventielen, inloop- en eindloopschakelaar ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de werkingen van persluchtcomponenten bij industriële houtbewerkingsmachines:

- de osculerende beweging van cilinders bij contactschuurmachines;
- de nodige werkdruk voor het instellen van machines zoals bij de kanten-aanlijmmachine, opdeelzaagmachine, CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines;
- de opeenvolgende bewegingen van persluchtonderdelen in een kanten-aanlijmmachine en de nodige hoeveelheid perslucht;
- het ontbreken van het smeertoestel bij de onderhoudsgroep in een spuitcabine;
- opspantechieken;
- vacuÛmpersen van gebogen vormen;
- vacuÛm opspannen van werkstukken op de CNC-houtbewerkingsmachine via vacuÛmpomp.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 4.

LPD 42 + De leerlingen onderzoeken soorten overbrengingen in functie van machine-instellingen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan riem-, tandwiel-, wormwiel-, ketting-hefboomoverbrenging, hydraulische en elektrische overbrengingen.

Wenk: Je kan de soorten overbrengen en de wijze waarop ze bijdragen aan aanvoersnelheid en toerentallen laten ontdekken door verschillende instellingen op de machines toe te passen en de resultaten op het werkstuk te vergelijken. Je kan aandacht besteden aan de maximum toegelaten toerentallen vermeld op de snijgereedschappen.

Wenk: Je kan wijziging van een sneller of trager aanvoersnelheid laten ervaren in eenvoudige testen op de vandikteschaafmachine of stationaire freesmachine met aanvoerapparaat en de eindresultaten van machineslag laten vergelijken.

LPD 43 De leerlingen sorteren restmateriaal en afval volgens gekregen instructies en conform veiligheids- en milieuvoorschriften.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan de leerlingen leren correct te handelen volgens de afspraken, veiligheids- en milieuvoorschriften en sorteerregels met aandacht voor circulaire economie.

Wenk: Je kan de leerlingen laten onderzoeken wat er met de afvalstromen en restmaterialen van hun eigen project gebeurt na het verlaten van de werkplaats of werf. Je kan de leerlingen leren wat de invloed is van het sorteren op afvalverwerking en recyclage.

Wenk: Je kan de leerlingen een kritische kijk op afval en restmateriaal aanleren in functie van het zorgzaam omspringen met materialen en het hergebruik bij circulaire economie. Je kan de leerlingen leren rekening houden met zero-emissie werven.

Wenk: De leerlingen hebben aandacht voor de verschillende pictogrammen en kleurcodes.

LPD 44 De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk conform de veiligheidsvoorschriften in functie van de uit te voeren opdracht.

Wenk: Je kan de werkplek leren organiseren op basis van een werkmethode voor het afschrijven van de onderdelen, de droogmontage, het lijmen van de werkstukken, het bevestigen beslag ...

Je kan aandacht besteden aan de logische lay-out van de werkplaats van een binnenschrijnwerker, interieurbouwer, trappenmaker ...

4.3.2 De opdracht volgens voorbereiding realiseren op schaal 1/1 en afwerken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 45 De leerlingen gebruiken mobiele houtbewerkingsmachines, toestellen en veiligheidsvoorzieningen op een correcte en veilige manier volgens de gekregen instructies en conform veiligheidsvoorschriften.

★ Elektrisch, pneumatisch en handgereedschap en machines: werking en veiligheidsaspecten

2de graad: Mobiele houtbewerkingsmachines (II-Hou-da LPD 42)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan bewerkingen met mobiele houtbewerkingsmachines voor zagen, schaven, boren, frezen, schuren, schroeven, verbindingstechnieken ... Je kan de leerlingen de verschillen laten ontdekken tussen het werken met elektrische, pneumatische en snoerloze mobiele houtbewerkingsmachines.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het afkoppelen van de mobiele houtbewerkingsmachines vooraleer snijgereedschappen worden gewisseld.

Wenk: Je kan de leerlingen leren veilig werken met pneumatische pistolen om te nieten en te spijkeren.

LPD 46 De leerlingen controleren, monteren en vervangen snijgereedschappen op houtbewerkingsmachines.

Wenk: Je kan de leerlingen leren de technische informatie van de fabrikanten te gebruiken om foutieve samenstellingen en handelingen te vermijden. Je kan wijzen op het belang van goed snijgend gereedschap.



Wenk: Je kan de leerlingen kennis laten maken met het stappenplan van montage en demontage van de snijgereedschappen door het bestuderen van instructiefilms.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het in veiligheidsmodus plaatsen van de machine voor het verwijderen en plaatsen van de snijgereedschappen.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 35.

LPD 47 De leerlingen transporteren intern grondstoffen, constructieonderdelen en materialen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan (veiligheids-)pictogrammen, aan de eigen veiligheid en die van anderen bij het verplaatsen van goederen.

LPD 48 De leerlingen stellen conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines in en om.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan aanvoersnelheid, toerental, draaizin en instelgegevens.

Wenk: Je kan de leerlingen leren een stappenplan te gebruiken voor het instellen van machines. Je kan de leerlingen instructiefilms voor het instellen van houtbewerkingsmachines laten bestuderen.

Wenk: Je kan de leerlingen leren rekening houden met snedeverlies na het slijpen (vb. boren) om machines passend te kunnen instellen (vb. correcties in CNC-programma's, opnieuw opmeten van geslepen snijgereedschappen).

LPD 49 De leerlingen bereiden de grondstoffen voor op de werkopdracht: uitsmetten, afkorten en kantrechten, opdelen en herverdelen

Wenk: Je kan de leerlingen leren hoe een visuele kwaliteitscontrole op massief hout, en plaatmaterialen met bekledingsmateriaal erop uit te voeren.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het opdelen, het herverdelen en de voorlopige tussenstockage van restmateriaal. Je kan de leerlingen leren efficiënt uitsmetten in functie van economisch handelen. De leerlingen maken gebruik van hun eigen opgestelde materiaalstaat en optimaliseringsplan voor plaatmaterialen.

LPD 50 De leerlingen brengen bekleding en kantenmateriaal aan op plaatmateriaal.

Wenk: De leerlingen leren werken met een professionele kantenaanlijmmachine. Ze besteden aandacht aan de werking van de verschillende componenten van de machine met fijnafstellingen in functie van het eindresultaat.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het voorfrezan op een CNC-houtbewerkingsmachine of aan het voorfreesaggregaat op de kantenaanlijmer zelf. Je kan de leerlingen de machinale instellingen en aandachtspunten aanleren bij het gebruik van een kantenaanlijmmachine.

Wenk: Je kan de leerlingen kennis laten maken met de producteigenschappen van bekleding en kantenmateriaal: fineer, kunststof, massief. Je kan de leerlingen de producteigenschappen van diverse lijmsorten leren kennen.

LPD 51 De leerlingen bewerken volgens de gekregen instructies onderdelen in massief hout, plaatmateriaal en composiet met conventionele houtbewerkingsmachines, randapparatuur en mallen.

2de graad: Onderdelen bewerken in massief hout en plaatmaterialen (II-Hou-da LPD 47)

Wenk: Je kan de leerlingen leren om

- platen te zagen: recht, haaks, op lengte en op breedte;
- massief hout te zagen: op lengte en op breedte;
- freesbewerkingen uit te voeren: eenvoudig en lineair met aanvoerapparaat;
- constructies, kaders, corpussen en vlakke samenstellingen te persen;
- gebruik te maken van randapparatuur en mallen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan een ergonomische houding bij machinaal werk.

Wenk: Bewerkingen met houtbewerkingsmachines kunnen pas na de nodige opleiding en kennis van de nodige veiligheidsinstructies. Het is noodzakelijk om de werking van de houtbewerkingsmachines en de veiligheidsinstructies regelmatig te herhalen, bv. via een toolboxmeeting.

Wenk: Je kan de leerlingen elkaar laten observeren om de handelingen te analyseren, foutieve handelingen te ontdekken en te verbeteren met als doel een optimale veiligheid te verzekeren.

LPD 52 De leerlingen bewerken onderdelen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

- ★ Technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden
Constructie- en verbindingstechnieken voor

- interieurelementen en meubelen
- rechte steektrap en kwartdraaitrap
- binnen- en buitenschrijnwerk
- dakconstructies
- houtbouwsystemen

2de graad: Onderdelen bewerken met CNC (II-Hou-da LPD 48)

Wenk: Je kan de leerlingen leren om het CNC-programma aan te passen in functie van de mogelijkheden van het snijgereedschap, snelheden en toerentallen.

Wenk: Je houdt rekening met omgevingsfactoren, in- en uitladen van de machine.
Je kan de leerlingen leren hoe etikettering gebruikt wordt in de houtverwerkende industrie.

Wenk: Je kan wijzen op de noodzaak om een strikte werkvorm te hanteren via voorbeelden van goede praktijk of door aan te geven waar iets is misgelopen door een onvoldoende voorbereiding.

Wenk: Indien nodig kan je de leerlingen leren mallen maken en gebruiken.

LPD K1 De leerlingen bewerken onderdelen in kunststof, composiet of natuursteen voor interieurelementen met CNC-gestuurde machines.

Wenk: In functie van interieurprojecten, zoals keukens en badkamermeubelen, waarbij



elementen uit composietmateriaal of natuursteen worden geïntegreerd, kan je de leerlingen kennis laten maken met die materialen. Je kan aandacht besteden aan het ontstaan, soorten, handelsafmetingen en vereisten bij verwerken en plaatsen.

Wenk: Tijdens het werkplekleren kan je de leerlingen kennis laten maken met de verwerking van composiet en natuursteen en de verschillende stappen tijdens het productieproces van de elementen. Je kan ook aandacht besteden aan glas.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het correct opmeten van de benodigde onderdelen in composiet of natuursteen en de noodzaak van het maken van mallen voor werkbladen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de verschillende machines voor natuursteenbewerking en de verschillen tussen de snijgereedschappen en verspaningstechnologie.

LPD 53 + De leerlingen monteren en regelen het beslag aan hun projecten met behulp van uitvoering- en instructietekeningen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan industriële werkmethoden om het beslagwerk te monteren.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de verschillen in constructie en krachtopvang tussen het beslag voor binnenschrijnwerk en interieurelementen of totaalinterieur. Je kan ook vergelijkingen maken met buitenschrijnwerk.

LPD 54 + De leerlingen bereiden het project voor op de afwerkingstechniek en tot op de gewenste afwerkingsgraad door te schuren, te ontstoffen, te ontvetten.

LPD K2 De leerlingen werken oppervlakken van hun projecten af, hanteren verschillende aanbrengmethoden en houden rekening met producteigenschappen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan productfiches, technische voorschriften en veiligheidsvoorschriften.

Wenk: Je kan de leerlingen de grond-, tussen- en afwerklagen laten aanbrengen, kleine herstellingen en retouches laten uitvoeren en afgewerkte werkstukken leren beschermen en correct opslaan.

LPD K3 De leerlingen integreren andere materialen in hun project, werken het af en voeren een eindcontrole uit.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het integreren van legboorden in glas, indirecte verlichting, elektrische en afstandsbedieningen, keukentoestellen, deurafsluiters, rubberdichtingen ...

Wenk: Je kan de leerling vanaf het ontwerp leren onderzoeken op welke manier het project getransporteerd en geplaatst kan worden.

4.3.3 Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 55 De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit op basis van meetbare evaluatiecriteria.

Wenk: Om gelijkgericht te werken en een sterke zelfevaluatie mogelijk te maken kan je in de vakgroep afspraken omtrent meetbare criteria, het gebruiken van toleranties en het geheel van het project.

Wenk: Je kan de leerlingen aanleren hoe zelfevaluatie toe te passen aan de hand van meetbare criteria voor o.a. de bereikte onderzoeksresultaten, tekenwerk, materiaalstaat, bewerkingsvolgorde, voorcalculatie, machinale bewerkingen ...

Wenk: Je kan de leerlingen leren werken met referentiemateriaal.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om het freeswerk te beoordelen in functie van het beschikbare beslag (blank of gecoat) en om aandacht te besteden aan de bijsturing van het CNC-programma na het slijpen van de snijgereedschappen.

LPD 56 De leerlingen controleren voor de eigen opdracht grondstoffen en materialen.

Wenk: Je kan de leerlingen leren de hoeveelheid grondstoffen voor hun eigen project te beheren en er op toe te zien dat de nodige grondstoffen en materialen tijdig worden besteld en geleverd. Je kan aandacht besteden aan de controle van het vochtigheidsgehalte van massief hout.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om het coderingssysteem op school toe te passen en dat op de stageplaats te interpreteren en te begrijpen.

Wenk: Je kan de leerlingen leren leveringen in ontvangst nemen en ze te controleren op aantallen en eventuele beschadigingen. Je kan hen de leverings- en bestelbon laten vergelijken.

LPD 57 De leerlingen registreren en rapporteren het verloop van het productieproces.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan gegevens over

- het productieverloop;
- het gebruik en verbruik van materialen;
- het gebruik van specifieke mallen;
- het snedeverlies en opnieuw opmeten na slijpen;
- het registratiesysteem op school en bedrijf.

5 Basisuitrusting

Basisuitrusting verwijst naar de infrastructuur en het (didactisch) materiaal die beschikbaar moeten zijn voor de realisatie van de leerplandoelen.

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur en materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. Specifieke benodigde infrastructuur



of uitrusting hoeft niet noodzakelijk beschikbaar te zijn op de school. Beschikbaarheid op de werkplek of een andere externe locatie kan volstaan. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

5.1 Infrastructuur

Om kennis en vaardigheden afgestemd op elkaar en in samenhang aan te reiken en het projectmatig werken te versterken is een goed uitgerust competentiecentrum noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het (bij voorkeur nabijgelegen) instructielokaal in visie één geheel vormen.

- Een werkzone

Een goed geventileerde, goed verlichte zone voorzien van individuele werktafels/werkbanken voor het realiseren van houtrealisaties waarvan de bruto-oppervlakte wordt vermeerderd met 190m² voor een veilige zone voor machinale houtbewerking, welk voorzien is van een krachtige stofafzuiginstallatie dat voldoet aan de vigerende regelgeving.

Daarnaast wordt ook een ruimte voorzien als opslagruimte voor materiaal, gereedschappen en toestellen.

- Een wasgelegenheid met gescheiden kleedruimte (j/m) voor de leerlingen en voor de leerkrachten.
 - Een instructielokaal
 - dat qua grootte, akoestiek en inrichting geschikt is om communicatieve werkvormen te organiseren;
 - met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
 - met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
 - met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
 - met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid;
 - met de mogelijkheid om leerinhouden te tonen en demonstreren.
 - met de nodige didactische middelen, meettoestellen, opstellingen, materialen of hulpmiddelen volgens de recentste technologieën die toelaten om de leerstof geïntegreerd aan te bieden.
 - toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.
 - Laboratorium
- Voor onderzoek en de bijhorende testen en laboratoriumproeven is een klaslokaal onder de vorm van een laboratorium noodzakelijk met de nodige nutsvoorzieningen.
- Opslagruimte voor afwerkingsproducten
 - Explosie-, brand-, vorst- en lekvrij
 - Stapelrekken
 - Lijst van de producten
 - Veiligheidsvoorschriften
 - Afwerkingsproducten

5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen

Het aanwezige materiaal is voldoende voor de grootte van de klasgroep.

- Preventie
 - Afvalbakken - verschillende soorten
 - Brandblusapparaten

- EHBO-koffer
 - Handschoenen
 - Signalisatie
 - Schoonmaakgerief
 - Technische fiches van de producten
 - Veiligheidssteekkaarten van de producten
 - Veiligheidsinstructiekaarten
 - Werkplaatsreglement
- Demonstratiemateriaal zoals constructies in massief hout en plaatmateriaal voor projecten in binnen- en buitenschrijnwerk.
 - Demonstratiemateriaal zoals inspirerende voorbeelden uitgevoerd met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.
 - De essentiële meet- en handgereedschappen en toestellen van een Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines zoals vochtigheidsmeter, digitale schuifmaat, digitale afstandsmeter, uitzetapparatuur.
 - De essentiële snijgereedschappen en bijhorende onderdelen voor stationaire/CNC- en mobiele houtbewerkingsmachines voor volgende bewerkingen:

- Boren
- Kantbewerkingen
- Profileren
- Schaven
- Schuren
- Zagen

- CNC-gestuurde houtbewerkingsmachine

Het lerarenteam en de school zijn vrij om te beslissen welk type CNC-gestuurde houtbewerkingsmachine wordt gebruikt. Gezien de snelle evolutie is het aangewezen om naast de machine(s) op school ook praktijkervaring te laten opdoen op andere machines. De contexten opgenomen in dit leerplan stimuleren in praktijk op verplaatsing of een vorm van werkplekleren.

- CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines
 - CNC-gestuurde freesmachine (horizontaal, verticaal, nestig)
 - CNC-gestuurde kantenaanlijmer
 - CNC-schuurmachine
 - CNC-opdeelzaagmachine
 - ...
- De essentiële stationaire en mobiele houtbewerkingsmachines met toebehoren en beveiligingsapparatuur:
 - Mobiele houtbewerkingsmachines
 - Accu-schroefmachine
 - Afkortzaagmachine
 - Excentrische schuurmachine
 - Handbovenfreesmachine
 - Handboormachine
 - Kantenfreesmachine
 - Verstekzaagmachine



- Houtbewerkingsmachines
 - Afkortzaag
 - Freesmachine met aanvoerapparaat
 - Kaderpers
 - Kantenaanlijmer
 - Korpuspers
 - Langgatboormachine
 - Paneelzaagmachine
 - Penmachine
 - Slijpmolen
 - Schuurmachine
 - Vandikteschaafmachine
 - Vlakschaafmachine
- Houtmagazijn met inbegrip van transportmiddelen
 - Massiefhout
 - Plaatmaterialen
- Persluchtinstallatie afgestemd op de machinale uitrusting
- Specifieke vereisten voor Onderzoek
 - Stereomicroscoop (x40)
 - Microscoop (x 400)
 - Multimediale projectie
 - Loep (x10)
 - Loepmicrometer
 - Precisiebalans
 - Schuifmaat
 - Droogstoof
 - Verzameling houtmonsters
 - Micropreparaten
 - Houtvochtigheidsmeter
 - Thermometer (droog en nat)
 - Determinatietabel
 - Blarenkast

5.3 Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken

Om de leerplandoelen te realiseren beschikt elke leerling minimaal over onderstaand materiaal. De school bespreekt in de schoolraad wie (de school of de leerling) voor dat materiaal zorgt. De school houdt daarbij uitdrukkelijk rekening met gelijke kansen voor alle leerlingen.

- Preventie
 - Mondmaskers
 - Oorbeschermers
 - Veiligheidsbril
 - Veiligheidshandschoenen
 - Veiligheidsschoenen

- Basis meet- en handgereedschappen van een houtbewerker

6 Glossarium

In het glossarium vind je synoniemen voor en toelichting bij een aantal handelingswerkwoorden die je terugvindt in leerplandoelen en (specifieke) minimumdoelen van verschillende graden.

Handelingswerkwoord	Synoniem	Toelichting
Analyseren		Verbanden zoeken tussen gegeven data en een (eigen) besluit trekken
Argumenten geven voor	<i>Beargumenteren, onderbouwen, verklaren</i>	
Beargumenteren	<i>Verklaren, argumenten geven voor</i>	Motiveren, uitleggen waarom
Beoordelen	<i>Evalueren</i>	Een gemotiveerd waardeoordeel geven
Berekenen	<i>Berekeningen uitvoeren</i>	
Berekeningen uitvoeren	<i>Berekenen</i>	
Beschrijven	<i>Toelichten, uitleggen</i>	
Een onderzoek uitvoeren	<i>Onderzoeken, onderzoek voeren</i>	
Een (...)proces doorlopen		Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
Evalueren	<i>Beoordelen</i>	
Gebruiken	<i>Hanteren, inzetten, toepassen</i>	
Hanteren	<i>Gebruiken, inzetten, toepassen</i>	
Illustreeren		Beschrijven (toelichten, uitleggen) aan de hand van voorbeelden
Interpreteren		Betekenis geven aan
Inzetten	<i>Gebruiken, hanteren, toepassen</i>	
Kritisch omgaan met	<i>Kritisch gebruiken</i>	
Kwantificeren	<i>Beredeneren door gebruik te maken van verbanden, formules, vergelijkingen ...</i>	
Onderscheiden		Het onderscheid aangeven tussen
Onderzoeken	<i>Onderzoek voeren, een onderzoek uitvoeren</i>	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
Onderzoek voeren	<i>Onderzoeken, een onderzoek uitvoeren</i>	
Reflecteren over		Kritisch nadenken over en argumenten afwegen zoals in een dialoog, een gedachtewisseling, een paper
Toelichten	<i>Beschrijven, uitleggen</i>	
Testen	<i>Toetsen</i>	



Toepassen	<i>Gebruiken, hanteren, inzetten</i>	
Toetsen	<i>testen</i>	
Uitleggen	<i>Beschrijven, toelichten</i>	
Verklaren	<i>Argumenten geven voor, beargumenteren, onderbouwen</i>	

7 Concordantie

7.1 Concordantietabel

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de minimumdoelen (MD), de specifieke minimumdoelen (SMD) of de doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren.

Leerplandoel	Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties
1	BK 01
2	MD 01.01.01
3	MD 06.25
4	SMD 11.18.07
5	SMD 11.18.08
6	SMD 11.18.09
7	SMD 11.22.01
8	SMD 11.22.01
9	SMD 11.22.01
10	SMD 11.22.02
11	BK e; BK i
12	BK e
13	SMD 11.22.02; BK e
14	SMD 11.23.01
15	SMD 11.23.02
16+	-
17	MD 06.27

18	SMD 11.22.02
19	SMD 11.22.02
20	SMD 11.22.03
21	MD 06.26; SMD 12.01.01
22	SMD 11.22.03; BK c
23	SMD 11.22.03
24	SMD 11.23.03
25	SMD 12.01.02
26	SMD 06.11.01; BK 06; BK o
27+	-
28	BK 05; BK c; BK j; BK o
29	BK 03; BK 05; BK o
30	BK 03; BK 05; BK o
31+	-
32	MD 07.09.01; BK 07; BK 08; BK b; BK c
33	MD 07.09.01; BK 07; BK b
34	MD 07.09.01; BK 07; BK b
35	BK 11; BK k; BK m; BK o
36	BK 04
37	MD 06.24; BK 03; BK l
38	BK 13
39	BK 17; BK h
40+	-
41+	-
42+	-
43	BK 03; BK 04; BK n



44	BK 04
45	BK d
46	BK 11; BK k
47	BK 09; BK f; BK i
48	BK 12
49	BK 14; BK a
50	BK 14; BK a
51	BK 14; BK a
52	BK 08; BK 14; BK a; BK c
53+	-
54+	-
55	BK 02; BK 15; BK g
56	BK 02; BK 10; BK 15; BK g
57	BK 16

7.2 Minimumdoelen basisvorming

- 06.24 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- 06.25 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden. Voetnoot: Rekening houdend met concepten van de derde graad.
- 06.26 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
Voetnoot: Rekening houdend met concepten van de derde graad en de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.
- 06.27 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.
Voetnoot: Rekening houdend met de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.

7.3 Specifieke minimumdoelen

- 01.01.01 De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.
- 06.11.01 De leerlingen analyseren het verband tussen 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen.
Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.

07.09.01	De leerlingen bewerken software om een specifiek product te maken of om een probleem op te lossen. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.18.01	De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.
11.18.02	De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht. Onderliggende (kennis)elementen: - Normaalkracht Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.18.03	De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem aan de hand van de drie wetten van Newton.
11.18.04	De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.18.05	De leerlingen berekenen de kinetische, gravitationele en elastische energie van een lichaam rekening houdend met de wet van behoud van energie.
11.18.06	De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een verbruiker.
11.18.07	De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.18.08	De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.18.09	De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.
11.22.01	De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen voor statisch evenwicht op. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.22.02	De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.22.03	De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies. Onderliggende (kennis)elementen: - Ontwerp- en uitvoeringscriteria - Relatie tussen materiaal, structuur en functie Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
11.23.01	De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatie. Onderliggende (kennis)elementen: - Thermische weerstand - Warmtetransport - Warmtegeleidingscoëfficiënt
11.23.02	De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatie en van akoestisch comfort.
11.23.03	De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren van projecten.
12.01.01	De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. Onderliggende (kennis)elementen: - Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen - Modelleren



- 12.01.02 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.
- Onderliggende (kennis)elementen:
- Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
 - Beduidende cijfers
 - Meetnauwkeurigheid
 - Notaties met machten van 10

7.4 Concordantietabel van SMD naar LPD

SMD 01.01.01	III-Hou-da LPD 2
SMD 06.11.01	III-Hou-da LPD 26
SMD 07.09.01	III-Hou-da LPD 32, 33, 34
SMD 11.18.01	II-Hou-da LPD 9
SMD 11.18.02	II-Hou-da LPD 10
SMD 11.18.03	II-Hou-da LPD 8
SMD 11.18.04	II-Hou-da LPD 12
SMD 11.18.05	II-Hou-da LPD 13
SMD 11.18.06	II-Hou-da LPD 18
SMD 11.18.07	III-Hou-da LPD 4
SMD 11.18.08	III-Hou-da LPD 5
SMD 11.18.09	III-Hou-da LPD 6
SMD 11.22.01	III-Hou-da LPD 7, 8, 9
SMD 11.22.02	III-Hou-da LPD 10, 13, 18, 19
SMD 11.22.03	III-Hou-da LPD 23, 24, 25
SMD 11.23.01	III-Hou-da LPD 14
SMD 11.23.02	III-Hou-da LPD 15
SMD 11.23.03	III-Hou-da LPD 24
SMD 12.01.01	III-Hou-da LPD 21
SMD 12.01.02	III-Hou-da LPD 25

7.5 Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties

1. De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).
2. De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.
3. De leerlingen handelen economisch en duurzaam.
4. De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.
5. De leerlingen plannen en bereiden de eigen werkzaamheden voor de productie voor met inbegrip van materiaalstaat en kostprijsberekening voor interieurelementen/meubelen, rechte steektrap en kwartdraaitrap, binnen- en buitenschrijnwerk, dakconstructies en houtbouwsystemen.
6. De leerlingen maken CAD-tekeningen.
7. De leerlingen stellen een bewerkingsprogramma op.
8. De leerlingen sturen CNC-gestuurde machines aan.
9. De leerlingen transporteren intern grondstoffen, constructieonderdelen en materialen.
10. De leerlingen controleren grondstoffen en materialen.
11. De leerlingen selecteren, controleren, monteren en vervangen (snij)gereedschappen op conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.
12. De leerlingen stellen conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines in en om.
13. De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

14. De leerlingen bewerken onderdelen met conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.
15. De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.
16. De leerlingen registreren en rapporteren het verloop van het productieproces.
17. De leerlingen voeren preventief basisonderhoud uit van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

Aanvullende onderliggende kennis

De opgenomen kennis staat steeds in functie van de specifieke vorming van deze studierichting.

- a. CNC-gestuurde en conventionele houtbewerkingsmachines inclusief randapparatuur en mallen
- b. CNC-programma's: genereren, CAD-CAM, programmeertaal
- c. Constructie- en verbindingstechnieken voor interieurelementen/meubelen, rechte steektrap en kwartdraaitrap, binnen- en buitenschrijnwerk, dakconstructies en houtbouwsystemen
- d. Elektrisch, pneumatisch en handgereedschap en machines: werking en veiligheidsaspecten
- e. Hout en plaatmateriaal
- f. Interne transportmiddelen
- g. Kwaliteitsnormen, waarden en toleranties
- h. Onderhoudstechnieken en -procedures voor preventief basisonderhoud
- i. Opslag- en stapeltechnieken
- j. (Geautomatiseerd) productieproces
- k. (Snij)gereedschappen, verspaningstechnologie en -technieken
- l. Specifieke risico's waaronder risico's van gevaarlijke en schadelijke stoffen, elektriciteit, lawaai, brand, explosie
- m. Technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden
- n. Veiligheids- en milieuvoorschriften
- o. Werkdocumenten, tekeningen en plannen



8 Inhoud

1	Inleiding.....	3
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	3
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs	3
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	4
1.4	Differentiatie	5
1.5	Opbouw van leerplannen.....	6
2	Situering	7
2.1	Samenhang in de derde graad	7
2.1.1	Samenhang met andere leerplannen binnen de D/A-finaliteit	7
2.1.2	Samenhang met andere leerplannen binnen de finaliteit	7
2.1.3	Samenhang over de finaliteiten heen	7
2.2	Plaats in de lessentabel.....	8
3	Pedagogisch-didactische duiding	8
3.1	Houttechnieken en het vormingsconcept	8
3.2	Krachtlijnen	9
3.3	Opbouw.....	10
3.4	Leerlijnen.....	10
3.4.1	Samenhang met de tweede graad	10
3.4.2	Samenhang in de derde graad	11
3.5	Aandachtspunten	11
3.6	Leerplanpagina.....	12
4	Leerplandoelen	12
4.1	Onderzoek.....	12
4.1.1	Generieke competentie	12
4.1.2	Onderzoekscompetentie.....	13
4.1.3	Technologische wetenschappen	14
4.1.4	Materialen, constructies en projecten onderzoeken	15
4.1.5	Practicum – labo hout	17
4.2	Organisatie	18
4.2.1	De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden	18
4.2.2	Metten en modelleren	19
4.2.3	Plannen en organiseren	21

4.2.4	Programmeren en CNC-bewerkingen voorbereiden	22
4.3	Realisatie	24
4.3.1	Preventie en milieu	24
4.3.2	De opdracht volgens voorbereiding realiseren op schaal 1/1 en afwerken	27
4.3.3	Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie.....	31
5	Basisuitrusting	31
5.1	Infrastructuur	32
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen.....	32
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken	34
6	Glossarium.....	35
7	Concordantie	36
7.1	Concordantietabel.....	36
7.2	Minimumdoelen basisvorming	38
7.3	Specifieke minimumdoelen.....	38
7.4	Concordantietabel van SMD naar LPD	40
7.5	Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties	40