

**Hout B+S**  
2de graad A-finaliteit  
II-Hou-a

BRUSSEL

D/2021/13.758/099

Versie januari 2022



## Disclaimer

Gezien de te grote omvang en gedetailleerdheid van het geheel van de basisvorming en de specifieke vorming zoals bepaald door de Vlaamse regering (eindtermen, specifieke eindtermen, beroepskwalificaties) zal er, in tegenstelling tot het oorspronkelijke opzet van onze leerplannen, veelal onvoldoende ruimte zijn om de leerplandoelen in dit leerplan met voldoende diepgang te realiseren binnen de beschikbare onderwijstijd of voor het schoolbestuur, het lerarenteam of de individuele leraar om eigen inhoudelijke of didactische keuzes te maken.

De leerplannen 2de graad zijn opgesteld onder voorbehoud van de uitspraak van het Grondwettelijk Hof met betrekking tot het verzoekschrift waarmee de vernietiging van dat decreet wordt gevraagd.

Naargelang de samenstelling van de studierichting waarvoor een leerplan geldt, integreren de leerplandoelen eindtermen basisvorming, cesuurdoelen en/of doelen die leiden naar een beroepskwalificatie. In de concordantietabel geven we duidelijk aan welke leerplandoelen de eindtermen basisvorming, de cesuurdoelen en/of de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie realiseren. De opgenomen cesuurdoelen en de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie werden in overleg met de onderwijsverstrekkers vastgelegd en zijn onder voorbehoud van de goedkeuring van de curriculumdossiers 2de graad.





# 1 Algemene inleiding

De start van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Net zoals in de eerste graad zijn de nieuwe leerplannen van de tweede graad ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool en gaan ze uit van de professionaliteit van de leraar en het eigenaarschap van de school en het lerarenteam.

## 1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

De nieuwe leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool en 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 ...).

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

De nieuwe leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze** na de tweede graad. Het proces van de studiekeuze eindigt immers niet na de eerste graad. In de tweede graad onderzoeken leerlingen meer gericht waar hun capaciteiten liggen en wat hun talenten zijn. Leerplannen zijn daarbij een belangrijk hulpmiddel. De doelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen die voor een bepaalde studierichting kiezen. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen voor een meer geprofileerde studierichting in de derde graad.

De nieuwe leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden pedagogisch-didactisch voldoende ruimte voor een eigen aanpak van de leraar, het lerarenteam of de school [\[zie disclaimer\]](#).

De nieuwe leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming van de tweede graad. Leerplannen zorgen voor een samenhangend fundament van vorming voor alle leerlingen binnen een finaliteit en een studierichting. Ze vertrekken vanuit een gemeenschappelijk referentiekader en hanteren een gelijkgerichte terminologie met respect voor de eigenheid van elk vak. De samenhang in de tweede graad betreft zowel de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) als de horizontale samenhang tussen vakken binnen studierichtingen en over studierichtingen en finaliteiten. Waar relevant geven de leerplannen expliciet aan voor welke doelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren algemene vorming (incl. godsdienstleraren) en leraren specifieke vorming om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren. Een verwijzing van een vakleraar naar de lessen van een collega laat de leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

In wat volgt gaan we dieper in op een aantal uitgangspunten.

## 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 dialogeschool 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 hen en hun collega's en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.
- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **belooftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de leraar, de school en de bredere samenleving. Scholen



zijn daarbij **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 inhouden van vorming, die we groeperen in **vormingscomponenten**: levensbeschouwelijke vorming, culturele vorming, economische vorming, lichamelijke vorming, maatschappelijke vorming, natuurwetenschappelijke en technische vorming, sociale vorming, talige vorming en wiskundige vorming. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over culturele vorming spreken zonder met taal bezig te zijn; je kan niet beweren dat wetenschap en techniek geen band hebben met economie, wiskunde of geschiedenis. Dwarsverbindingen doorheen de vakken zijn daarbij belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar** maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. De gemeenschappelijke leerplannen (Gemeenschappelijk funderend leerplan en Gemeenschappelijk leerplan ICT) helpen daartoe. Ze worden gestuurd door keuzes die een school (schoolbestuur, beleidsteam, lerarenteam) maakt. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan 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. Die 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

[zie disclaimer]

De vrijheid die de leraar krijgt om met het leerplan te werken vraagt van hem een grote professionaliteit. Professionaliteit vergt meesterschap. De leraar is dus een meester in zijn vak; hij beheerst de inhouden die hij onderwijst. Een diep gevoel van verantwoordelijkheid en de overtuiging dat elke leerling het recht heeft om op een goede manier gevormd te worden, liggen aan de basis van zijn professioneel bezig zijn.

Vorming is voor die leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Vorming is iets wat hem in die mate beroert dat hij voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren zoekt om de wereld te ontsluiten. Hij wil de leerling tot bij de wereld brengen. De leraar introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt en hij probeert hen ook vriend van die wereld te laten worden. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen gegrepen kunnen worden 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.

We hebben de leerplandoelen noch chronologisch noch hiërarchisch geordend. Vanuit het pedagogisch project van de school, vanuit zijn passie, expertise en creativiteit, in functie (van de beginsituatie) van de klasgroep kan de leraar eigen accenten leggen en differentiëren. Hij kan kiezen welke leerplandoelen hij op welke manier samenneemt bij het uitwerken van lessen, thema's of projecten.

In het leerplan leggen we geen didactische werkvormen vast. Ter ondersteuning van leraren(teams) geven we voor bepaalde leerplanonderdelen louter een indicatie van de nodige onderwijstijd. Dat betekent dat leraren(teams) alle vrijheid hebben om langere leerlijnen op te bouwen en in te zetten op de spiraalsgewijze aanpak van bepaalde leerplandoelen. Leraren bepalen zelf welke contexten ze laten spelen, welke methodieken ze hanteren.

## 1.4 Differentiatie

De nieuwe leerplannen bieden volop kansen om gedifferentieerd te werken. Ze laten toe om te differentiëren op verschillende manieren:

- verschillende inhoudelijke keuzes;
- doelen integreren;
- inhouden verbreden door andere contexten aan bod te laten komen;
- verdieping aanbieden;
- in te spelen op verschillen in het abstractievermogen van leerlingen.

Differentiëren is van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen die starten in een studierichting van de tweede graad en voor wie dit leerplan bestemd is, behoren immers wel tot de doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Dikwijls hebben zij reeds een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de eerste graad, de gevolgde basisoptie, 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.

Ook de motivatie van leerlingen is soms sterk verschillend. Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep.

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 het aanbieden van meer kennis of vaardigheden leerlingen uit te dagen.

Verschiedende leerinhouden aanbieden aan verschillende leerlingen is één vorm van differentiatie. Andere mogelijkheden zijn differentiëren in didactiek, in graad van autonomie en ondersteuning. De ene leerling kan snel zelfstandig werken, de andere heeft intense begeleiding nodig. In de wenken bij de leerplandoelen verwijzen we soms naar differentiatiemogelijkheden. Dat kan door al dan niet ondersteuning of hulpmiddelen aan te bieden in de vorm van voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...



Didactische differentiatie kan ook betrekking hebben op het flexibel aanwenden van de beschikbare leertijd, zoals variëren in tempo van onderwijzen en in leertempo van leerlingen, de ene leerling of leerlingengroep wat meer tijd geven dan de andere om hetzelfde te leren. Differentiatie kan ook door leerlingen naar verschillende producten te laten toewerken die dan naar gedifferentieerde vormen van evaluatie leiden.

## 1.5 Opbouw van de leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur: algemene inleiding, situering, pedagogisch-didactische duiding, leerplandoelen, basisuitrusting, concordantie. Alle onderdelen van het leerplan 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.

In de **algemene inleiding** belichten we het leerplanconcept en gaan we o.m. dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

In de **situering** beschrijven we - waar relevant - de samenhang met de eerste graad, de samenhang in de tweede 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. de nieuwe accenten van het leerplan aan bod.

De **leerplandoelen** zijn sober en helder geformuleerd waarbij het leerplandoel als geheel het verwachte niveau van realisatie en beheersing aangeeft. Waar relevant voegen we bij de leerplandoelen een opsomming of een afbakening (★) toe die duidelijk aangeeft wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook de pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel.

Alle leerplandoelen zijn te bereiken, met uitzondering van attitudes. Leerplandoelen die een **attitude** zijn en dus na te streven, duiden we aan met een sterretje (\*).

We tonen de **samenhang** met andere leerplannen in de **tweede graad**. Zo geven we het overleg in lerarenteams alle kansen. Waar relevant verwijzen we ook naar **samenhang met de eerste graad** en naar specifieke items die reeds in de leerplannen van de eerste graad aan bod kwamen.

Ten slotte geven we een aantal zinvolle of inspirerende **wenken** (✓). Het betreft voornamelijk een noodzakelijke toelichting bij leerplandoelen of specifieke begrippen, suggesties voor een mogelijke didactische aanpak of een afbakening van de leerstof.

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

In de **concordantie** geven we aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde eindtermen, cesuurdoelen of doelen die leiden naar beroepskwalificaties.

## 1.6 Tot slot

[zie disclaimer]

De nieuwe leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze vormen een kwaliteitskader dat inzet op een eigen visie en een identiteitskader dat de unieke identiteit van een school in de diverse samenleving versterkt en ondersteunt. Zo garanderen we 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. We versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. We creëren ook ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden – via pedagogische begeleiding – ondersteuning waar nodig.

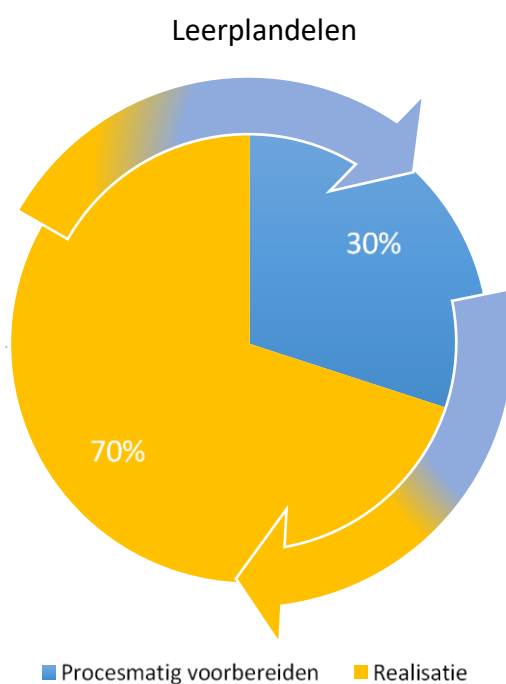
## 2 Situering

### 2.1 Samenhang in de tweede graad

Betekenisvol STEM-onderwijs doorbreekt de grenzen van traditionele disciplines en leert verbanden leggen tussen concepten, fenomenen en toepassingen, door de leerlingen een aantal vakdiscipline-overschrijdende werkwijzen te laten ervaren. Dit kan je als leraar realiseren door de leerplandoelen van het leerplan Hout doelgericht te combineren met inhoudelijke doelen uit Natuurwetenschappen, Mavo en Wiskunde.

### 2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gericht op 34 graaduren en is bestemd voor de studierichting Hout. Onderstaand grafiek maakt duidelijk dat de onderdelen aan elkaar gelinkt zijn en niet zonder elkaar kunnen binnen het geïntegreerd projectmatig werken. Zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen kan een mogelijke verdeling van onderdelen over de graad als volgt. [\[zie disclaimer\]](#)



## 3 Pedagogisch-didactische duiding

### 3.1 Hout en het vormingsconcept

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

#### Natuurwetenschappelijke en technische vorming

Via de verschillende wetenschapsvakken worden jongeren in staat gesteld om op een methodische wijze betrouwbare kennis te verwerven. Leerlingen stellen hun denkbeelden bij door ze te confronteren met denkbeelden van anderen en door samen te argumenteren. Door het inzetten van wetenschappelijke concepten, leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een natuurlijk fenomeen te vatten. Daarnaast leren ze om wetenschappelijke, technische en wiskundige inzichten in te zetten om complexe vragen of levensechte problemen op te lossen. Verwondering, het voeden van nieuwsgierigheid zijn een belangrijke motor om verschijnselen op een wetenschappelijke manier te beschrijven en te verklaren. Niet alleen de inhouden, maar vooral de duurzaamheid van kennis en vaardigheden, het zelf denken en kritisch zijn, het zelf kunnen onderzoeken en ontwerpen, zijn richtinggevend.

In natuurwetenschappelijke en technische vorming wordt kennis opgebouwd vanuit een wetenschappelijke methode. Hierbij wordt het onderzoekend leren/leren onderzoeken in het lesgebeuren en in het uitvoeren van practica geïntegreerd. Leerlingen leren om in verschillende contexten aan de hand van hulpmiddelen en meetinstrumenten te observeren, te meten, te onderzoeken en te experimenteren. Ze leren op een veilige en duurzame manier omgaan met materialen, chemische stoffen, levende materie en technische systemen.

Tijdens de technische vorming ontwikkelen de leerlingen technisch operationele vaardigheden en kennis van materialen en gereedschappen.

Een vlot gebruik van informaticatechnologieën in wetenschappen en technische vorming kan een sterk hulpmiddel zijn. Ook simulatie- en tekensoftware kan een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en inzicht in abstracte begrippen. Dit 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. De lessen binnen het leerplan Hout bieden een waaier aan opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben. De leerlingen kunnen op deze manier een dieper inzicht in en appreciatie voor Wiskunde verwerven, terwijl ze hun wetenschappelijke en technologische kennis verdiepen.

#### Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De ontwikkelingen in de geneeskunde, telecommunicatie, biotechnologie ... hebben een grote impact op het welzijn van mensen. Dit vormt dan ook een grote uitdaging voor de wetenschappen en techniek namelijk in het creëren van een samenleving waarin onderzoeks- & innovatiepraktijken streven naar duurzame, ethisch aanvaardbare en

maatschappelijk gewenste resultaten. In de diverse wetenschaps- en technische vakken willen we de maatschappelijke betrokkenheid bij leerlingen bevorderen. Leerlingen moeten in staat worden gesteld om bij te dragen aan en hun zegje te doen over onderzoek & innovatie en om kritisch te reflecteren over de rol van de mens in het systeem aarde.

De **wegwijzers duurzaamheid en verbeelding** kleuren het leerplan Hout. Werken vanuit duurzaamheid legt sterk de nadruk op de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en het behoud en het streven naar een betere duurzame wereld. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van biodiversiteit en duurzaam omgaan met technologie met aandacht en zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken en circulaire economie.

Verbeelding in het leerplan 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

### *Technische vaardigheden en werkwijzen ontwikkelen*

De leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden. Ze zijn taakgericht in hun concretisering en denken in functie van het technisch proces, de afwerkingsgraad, het eindresultaat en klanttevredenheid. Daarbij leren ze ook om geïnformeerd en toepassingsgericht te werken met materialen en grondstoffen. Ze leren meetinstrumenten gebruiken, de nieuwste technologieën toepassen en omgaan met grootheden en eenheden.

### *Technologische kennis verwerven*

In Hout verwerven de leerlingen contextgericht inzichten in en leren verbanden leggen tussen de eigenschappen van massief hout, de houtachtige plaatmaterialen en hun toepassingsgebieden, de snijgereedschappen en verspaningstechnologie, de gestelde eisen bij correcte uitvoering van de uitvoeringsvormen en -technieken en zetten digitale technologieën in.

### *Realisatietechnieken toepassen in technische processen, constructies en systemen*

De leerlingen leren technische processen en systemen van een houtbewerker gebruiken en toepassen in geïntegreerde projecten met betrekking tot het realiseren van kleinmeubel. Ze maken steeds gebruik van de nieuwste systemen en technologieën. 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*

STEM kan niet los gezien worden van de samenleving. Ideeën die ontwikkeld worden over natuur, techniek of wiskunde en de concrete inzet van deze ideeën in menselijke activiteiten, technische systemen en (veranderings-)processen beïnvloeden maatschappelijke denkbeelden en omgekeerd.

Bij het onderzoeken en ontwerpen beargumenteren leerlingen de gemaakte keuzes. Daarnaast onderzoeken zij interacties tussen STEM en samenleving.

## 3.3 Opbouw

De leerplandoelen en inhouden zijn samengebracht in de clusters: STEM-doelen en Realisatie Hout.



## STEM-doelen

De STEM-doelen bieden ruimte aan de leraar om tussen kennis en vaardigheden verbanden te leggen vanuit een systematische benadering, toegepast op meerdere inhouden en contexten:

- meetinstrumenten en meettechnieken hanteren;
- natuurlijke en technische systemen onderzoeken;
- problemen oplossen in techniek;
- keuzes beargumenteren;
- interacties tussen wetenschap, techniek, engineering en wiskunde.

## Leerplandoelen Hout

De leerplandoelen Hout zetten in op een grondige voorbereiding, materialenkennis, het technisch proces en het efficiënt toepassen van systemen en het inzetten van digitale technologieën.

De leerplandoelen zijn geordend volgens onderstaande clusters:

- de opdracht procesmatig voorbereiden;
- de opdracht volgens voorbereiding realiseren en afwerken met aandacht voor preventie en milieu;
- kwaliteitscontrole en zelfevaluatie.

## **3.4 Leerlijnen**

### **3.4.1 Samenhang met de eerste graad**

De STEM-doelen in dit leerplan bouwen verder op de STEM-doelen in het leerplan Natuur, ruimte & techniek of de aparte leerplannen Natuur en ruimte en Techniek in de eerste graad.

De leerlingen maakten kennis met producten, technische processen en systemen in de basisopties STEM-technieken.

### **3.4.2 Samenhang in de tweede graad**

Hout heeft een samenhang met Wiskunde en Maatschappelijke vorming in de tweede graad. In Wiskunde leren leerlingen in betekenisvolle contexten problemen oplossen en omgaan met getallen, 2D-voorstellingen van 3D-situaties, grootheden en eenheden, tabellen, grafieken en diagrammen. In Maatschappelijke vorming leren de leerlingen systeemdenken bij duurzaamheidskwesties en creëren vanuit eigen verbeelding.

### **3.4.3 Samenhang met de derde graad**

Vanuit de kennis van massief hout, houtachtige plaatmaterialen, snijgereedschappen en verspaningstechnologie, machinale houtbewerking, de uitvoeringsvormen- en technieken van (meubel-) constructies en het inzetten van digitale technologieën wordt voorbereid op de studierichtingen Binnenschrijnwerk en interieur en Binnen- en buitenschrijnwerk in de derde graad finaliteit arbeidsmarkt. De basiscompetenties van de tweede graad komen opnieuw aanbod in de derde graad én worden uitgebreid in functie van de context van het door de leerlingen gekozen structuuronderdeel.

### 3.4.4 Samenhang over de finaliteiten heen

	D-finaliteit Bouwwetenschappen	D/A-finaliteit Bouwtechnieken /Houttechnieken	A-finaliteit Bouw/Hout/Schilderen en decoratie
STEM-doelen	Gevorderde STEM-engineering	Gevorderde STEM	STEM-doelen
Chemie	Materiaalkunde m.i.v. elementen uitgebreide chemie	Toegepaste materiaalkunde	
Fysica	Mechanica: Kracht Beweging Statisch evenwicht Arbeid, energie	Mechanica: Kracht Beweging Statisch evenwicht Arbeid, energie	
Wiskunde	Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen, cesuurdoelen	Toegepaste wiskunde, cesuurdoelen	
Bouwkunde	Gevorderde bouwkunde	Toegepaste bouwkunde	
Constructieleer	Constructieleer	Constructieleer	
Thermodynamica	Thermodynamica	Thermodynamica	
Informatica	Algoritmen en programmeren, modelleren en simuleren	Software bewerken	Software gebruiken
Kunstbeschouwing	Toegepaste kunstbeschouwing		
Studierichting gerelateerd	- Onderzoek van constructies en materialen. - Projectenstudies en ontwerpen	Onderzoek	Opdracht procesmatig voorbereiden - onderzoek op materialen en constructies - Uitvoeringstechnieken - digitale toepassingen
		Organisatie	
			Realisatie
	CAD	CAD	CAD

### 3.5 Aandachtspunten

Om het karakter van het geïntegreerd projectmatig werken te bevorderen worden de leerplandoelen en inhouden van kennis en vaardigheden samen aangeboden. Het is belangrijk om **het leerplan als één geheel** te beschouwen waarbij verschillende leerplandoelen niet zonder elkaar kunnen. De ordening in dit leerplan leidt niet tot een strakke opdeling in afzonderlijke vakken. De juiste keuze van projecten is hierbij van doorslaggevend belang. 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. Overleg en een planmatige aanpak, gelijkgericht werken en evalueren zijn daarbij noodzakelijk.

Dit leerplan beperkt zich tot de kennismaking met massief hout, houtachtige plaatmaterialen, snijgereedschappen en verspaningstechnologie, machinale houtbewerking en het inzetten van digitale technologieën om uitvoeringsmethoden en -technieken te realiseren bij kleinmeubel.

Het bewerken van massief hout en houtachtige plaatmaterialen met gereedschappen en houtbewerkingsmachines kan pas na de nodige opleiding, kennis van de veiligheidsinstructies en het inoefenen. Om de vinger aan de pols te houden is het noodzakelijk om regelmatig de afspraken op te frissen of een toolboxmeeting te organiseren rond bepaalde veiligheidsthema's.

Het gebruiken van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een continu aandachtspunt en worden daarom slechts uitzonderlijk herhaald bij de leerplandoelen en wenken.

Om de beroepsgerichte vorming in de A-finaliteit effectief te realiseren, is het van belang dat leerlingen een aantal generieke competenties verwerven. Zij fungeren als onderbouw van de beroepsgerichte vorming, ze zijn de voorwaarde om die vorming te kunnen realiseren. In sommige gevallen worden die generieke competenties in het leerplan binnen specifieke doelen uitgediept of geconcretiseerd, maar in alle gevallen is het belangrijk dat je er als leraar en lerarenteam oog voor hebt. Je vindt die generieke onderbouwende competenties voorafgaand aan de eigenlijke leerplandoelen bij LPD 0.

## 4 Leerplandoelen

### LPD 0 De leerlingen handelen

- **in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures);**
  - **kwaliteitsbewust;**
  - **economisch en duurzaam;**
  - **veilig, ergonomisch en hygiënisch.**
- ✓ Het leerplandoel bouwt verder op een aantal funderende doelen opgenomen in het Gemeenschappelijk Funderend leerplan. Door het doel te realiseren draag je bij tot de realisatie van de volgende doelen van het GFL:
- LPD 2.1: de leerlingen gedragen zich zorgzaam en respectvol in relaties.
  - LPD 2.3: de leerlingen werken samen om bij te dragen aan een gemeenschappelijk resultaat.
  - LPD 3.3: de leerlingen ontwikkelen een integere en op rechtvaardigheid en duurzaamheid gerichte levensbeschouwing.
  - LPD 3.4: de leerlingen werken aan een rechtvaardige en duurzame samenleving waar plaats is voor iedereen.
  - LPD 5.1: de leerlingen doorlopen een creatief denkproces waarbij ze een zelfgekozen idee onderzoeken en vormgeven in de praktijk.
  - LPD 8.3: de leerlingen handelen veilig in de school en respecteren de veiligheidsvoorschriften en procedures.
  - LPD 10.1: de leerlingen gaan op een respectvolle manier om met regels en afspraken in de school en in de samenleving.

- LPD 10.2: de leerlingen maken onderbouwde en verantwoorde ethische keuzes.
- ✓ Door in teamverband te handelen leren de leerlingen de organisatiecultuur, de interne communicatie en procedures kennen.
- ✓ De leerlingen leren gedurende het gehele technisch proces kwaliteitsbewust te handelen door meetbare evaluatie criteria te hanteren.
- ✓ Economisch en duurzaam handelen wordt gerealiseerd door LPD 23, 24, 26, 29, 31, 33.

## 4.1 STEM-doelen

Deze doelen bieden ruimte aan de leraar om verbanden te leggen tussen kennis en vaardigheden vanuit een systematische benadering, toegepast op meerdere inhouden en contexten en te realiseren met de leerplandoelen uit de cluster Realisatie hout. Het is niet de bedoeling om de STEM-doelen op zichzelf te realiseren.

### LPD 1 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in natuurwetenschappelijke, technologische en **STEM-contexten**.

#### ★ Hulpmiddelen en meetapparatuur verbonden aan de leerplandoelen

**Samenhang eerste graad:** Leerlingen gebruiken in de eerste graad hulpmiddelen om metingen, lokalisaties, observaties, experimenten en een terreinstudie uit te voeren. Het betreft in het bijzonder meetinstrumenten en meetmethoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur (NRTb LPD 2).

- ✓ De leerlingen maken gebruik van moderne meetapparatuur en hulpmiddelen.
- ✓ Volgende meetinstrumenten kunnen gebruikt worden: laserwaterpas, topografische toestellen, houtvochtigheidsmeter, weegschaal, winkelhaak, meetklok, decibelmeter, manometer, digitale afstandsmeter, digitale schuifmaat, apps...
- ✓ Je kan de leerlingen leren meetfouten op te sporen.
- ✓ Je kan in bepaalde situaties ook gebruik maken van referentiemateriaal.
- ✓ Voorbeeld van een natuurwetenschappelijke context: het meten van het geluidsniveau of de lichtsterkte in de werkplaats.
- ✓ Je kan dit leerplandoel o.a. realiseren bij het afschrijven van werkstukken.
- ✓ Je kan dit leerplandoel realiseren samen met de doelen voor het instellen van machines, opmeten snijgereedschappen, experimenteren met lijmhoeveelheden, mengverhoudingen bij afwerkproducten.
- ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 10, 13, 15, 27, 28, 32, 36.

### LPD 2 De leerlingen gebruiken op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden.

#### ★ Herleiden van courante eenheden

Schatten van grootheden aan de hand van referentiepunten



**Samenhang tweede graad: II-Wis-a LPD 8, 9.**

- ✓ Je kan leerlingen bewust leren omgaan met nauwkeurigheid van meetresultaten en het opsporen van meetfouten.
- ✓ Je kan afspraken maken over symboolgebruik over de vakken heen zodat eventuele verschillen kunnen geduid worden.
- ✓ Je kan tabellen, grafieken en digitale tools leren gebruiken.
- ✓ Je kan de leerlingen grootheden leren schatten met behulp van referentiepunten zoals bijvoorbeeld een aantal vloertegels, binnendeurhoogte ...
- ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 7, 17.

**LPD 3 De leerlingen onderzoeken natuurlijke en technische systemen door gebruik van aangereikte STEM-concepten (cross-cutting concepts):**

- **stromen en behoud van energie, materie en informatie;**
  - **oorzaak en gevolg, terugkoppeling;**
  - **patronen;**
  - **verhouding en hoeveelheid;**
  - **stabiliteit en verandering;**
  - **structuur en functie;**
  - **systemen en modellen.**
- 
- ✓ Een natuurlijk systeem: groei van de boom, sapstroom, fotosynthese, celdeling, weefseltypes, kernhout, spinthout, gezaagd hout, drogen van hout, vezelvezadigingspunt, vochtigheidsmeter, vochtgehalte in %. Het werken van hout: krimpen en zwellen. Ontstaan van looizuur in eik.
  - ✓ Een technisch systeem: kunstmatig drogen van hout.
  - ✓ Oorzaak en gevolg zoals gevolgen van de aanwezigheid van een bepaalde chemische stof, de invloed van de temperatuur op de gasdruk in een gesloten volume, gehoorschade als gevolg van blootstelling aan geluid, de negatieve en positieve rol van micro-organismen, invloed van gezondheidsgedrag en leefmilieu...
  - ✓ Structuur en functie zoals in maatregelen om geluidsoverlast te beperken.
  - ✓ Een natuurlijk en technisch systeem zijn natuurlijke en geforceerde ventilatie.
  - ✓ Technisch systeem: het elektriciteitsplan van een woning.
  - ✓ Je kan aantonen dat door een technische ingreep, een technisch proces, de stabiliteit van hout sterk kan verbeteren en het werken tot een minimum herleid wordt zoals bij gelijmd gelamelleerde platen en balken.
  - ✓ Je kan aantonen dat het natuurlijk product hout, met zijn vele positieve en negatieve eigenschappen met behulp van een technische ingreep, een technisch proces verduurzaamd kan worden zoals bij thermisch gemodificeerd hout.
  - ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 7 en 14.



- ✓ Je kan overleggen met de leraar Natuurwetenschappen om na te gaan op welke wijze dit leerplandoel gerealiseerd wordt

#### **LPD 4 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een technisch probleem uit wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische wetenschappen geïntegreerd aan te wenden toe te passen.**

##### **★ Technisch proces en opstellen van een planning**

**Samenhang eerste graad:** In de eerste graad gebruiken en onderhouden leerlingen systemen duurzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch (NRTb LPD 15). Ze testen ook aan de hand van aangereikte hulpmiddelen en methoden of een technisch systeem voldoet aan de behoeften of criteria (NRTb LPD 15).

- ✓ Je kan de leerlingen aan de hand van afgebakende criteria een oplossing laten bedenken om sterke houtconstructies te bekomen zonder lijm- of mechanische verbindingen.
- ✓ Je kan oplossingen laten ontwerpen om tot goede verhoudingen te komen voor hun eigen project. Hierbij kan de relatie gelegd worden met de gulden snede in een wiskundige benadering. Je kan dit leerplandoel zien in samenhang met LPD 13.
- ✓ Je kan de leerlingen oplossingen laten bedenken voor deelproblemen.
- ✓ Je kan de leerlingen gestructureerd leren werken.
- ✓ Je kan de leerlingen leren werken in team. Dit bevordert de sociale vaardigheden en groepsdynamiek.
- ✓ Je kan gericht inzetten op het leren overleggen en het gebruik van technieken om tot probleemoplossende resultaten te komen.
- ✓ Je kan leerlingen de oplossing laten testen, evalueren en bijsturen.
- ✓ je kan overleggen met de leraar natuurwetenschappen om na te gaan op welke wijze dit leerplandoel gerealiseerd wordt

#### **LPD 5 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het gebruik van technische systemen.**

**Samenhang eerste graad:** In de eerste graad beargumenteren leerlingen keuzes die ze maken om een wiskundig, wetenschappelijk, technologisch of STEM-probleem op te lossen (NRTb LPD 7).

- ✓ Criteria kunnen zijn: milieu en ecologisch, ethisch, cultureel, technisch, economische en maatschappelijke invalshoeken, duurzaam bouwen en wonen, circulaire economie, veiligheid, ergonomie, kwaliteit.
- ✓ Je kan de leerlingen aan de hand van een eerder uitgevoerd onderzoek, zoals het testen van mogelijke snijgereedschappen, machinetoepassingen, materialen, beslag, afwerkingsmethodes, een besluit leren nemen en beargumenteren waarom een bepaalde keuze de juiste is.
- ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 11, 15, 16, 17, 26.



## LPD 6 De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking uit tussen natuurwetenschappen, technische wetenschappen, wiskunde en de maatschappij.

**Samenhang eerste graad:** In de eerste graad illustreren leerlingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij (NRTb LPD 9). Ze illustreren dat landschappen die ze waarnemen veranderen onder invloed van natuurlijke oorzaken en menselijke ingrepen (NRTb LPD 42).

- ✓ Je kan gebruik maken van de “duurzame ontwikkelingsdoelen” (“SDG’s”), als referentiekader en om de wisselwerking te duiden.
- ✓ Je kan maatschappelijke uitdagingen plaatsen in contexten zoals klimaatverandering, hernieuwbare energie, zorg en gezondheid, onderwijs, watervoorziening, mobiliteit, leefbare en duurzame steden, oceaanvervuiling, infiltratie, waterlopen.
- ✓ Je kan als maatschappelijke uitdaging nemen: de ketting van grondstof tot afgewerkt product, van fabrikant tot klant, de ecologische voetafdruk bij online bestellingen.
- ✓ Je kan als maatschappelijke uitdaging nemen: het duurzaam omspringen met materialen, het hergebruik van hout na recyclage en circulaire economie, het gebruik van hout afkomstig uit duurzaam beheerde bossen (houtlabel FSC, PEFC...).
- ✓ Je kan het horizonverruimend denken versterken door het belang van interdisciplinair samenwerken en multiperspectiviteit bij het aanpakken van grote uitdagingen te duiden. Je kan hiervoor de wisselwerking tussen de [STEM-disciplines](#): het natuurwetenschappelijke, het technisch-wetenschappelijke en het wiskundige er bij betrekken.
- ✓ Je kan overleggen met de leraar Natuurwetenschappen om na te gaan op welke wijze dit leerplandoel gerealiseerd wordt.

## 4.2 Realisatie hout

### 4.2.1 De opdracht procesmatig voorbereiden

Vanuit de opdrachtoomschrijving wordt eerst een grondige voorbereiding gemaakt om daarna op efficiënte wijze realisaties te kunnen uitvoeren.

## LPD 7 De leerlingen herkennen visueel loof- en naaldhoutsoorten en leggen het verband tussen de natuurlijke, mechanische en fysische eigenschappen van massief hout.

- ✓ Je kan de leerlingen leren om de meest voorkomende handelshoutsoorten visueel te herkennen (zo’n tiental). Naast het visueel herkennen van de houtsoort leer je de leerlingen ook andere kenmerken van massief hout zoals de zaagwijzen kwartier, halfkwartier en dosse, de houtstructuur, spint- en kernhout.
- ✓ Je kan de leerlingen leren om de verschillen in hardheid, druk- en buigsterkte te ontdekken met behulp van een eenvoudige proef.
- ✓ Je kan aandacht besteden aan de gevolgen van het drogen van hout: krimpen en zwellen.

- ✓ Je kan bij het bespreken van de duurzaamheidsklassen de relatie leggen met de houtaantastende organismen zoals schimmels en insecten (die komen uitgebreid aan bod in de derde graad).
- ✓ Je kan het belang van duurzaam omspringen met materialen, zoals het gebruik van massief hout, duiden door de keuze van gelijmd gelamelleerd hout te motiveren.

#### **LPD 8 De leerlingen lichten de fabricageprocessen van de verschillende types houtachtige plaatmaterialen en hun toepassingsgebieden toe.**

- ★ Plaattypes: fineerplaten, spaanderplaten, vezelplaten, massiefhoutplaten, houtwolcementplaten

Fabricageprocessen: opbouw, lijmen, toeslagstoffen, densiteit, toplaag, afwerking

- ✓ Je kan de leerlingen leren rekening te houden met de klimaatklassen van houtachtige plaatmaterialen in functie van de toepassing.
- ✓ Je kan de leerlingen leren hoe de juiste keuze te maken van het type plaat volgens toepassing. Je kan daarbij aandacht besteden aan de verschillende handelsafmetingen van houtachtige plaatmaterialen.
- ✓ Je kan de leerlingen de relatie leren leggen tussen de keuze van houtachtige plaatmaterialen met het thema duurzaam bouwen en wonen door bewust te kiezen voor formaldehyde-arme verlijming.

#### **LPD 9 De leerlingen onderzoeken de keuze van beslag, lijmen, afwerkingsproducten en toebehoren in functie van het eigen project.**

- ✓ Je kan de leerlingen leren inzien dat het te gebruiken beslag een invloed zal hebben op het concept en maatvoering van het project.
- ✓ Je kan de leerlingen leren om vanuit het digitale ontwerp en productietekeningen de juiste informatie op te zoeken en toe te passen.
- ✓ Leerlingen leren door opzoekingswerk de wereld van materialen kennen.
- ✓ Je kan de betrokkenheid van de leerlingen verhogen door het aanwezige beslag, lijmen, toebehoren e.a. in het schoolmagazijn te leren ontdekken.

#### **LPD 10 De leerlingen onderzoeken de uitvoeringsvormen, -technieken en constructies van meubelen in massief hout en plaatmaterialen.**

- ✓ Je kan verbanden leggen tussen ontwerpmodellen, ontwerpplannen en uitvoeringstekeningen.
- ✓ Uitvoeringsvormen zijn: opslaand of tussendraaiend meubeldeurtje, stijl- en regelwerk, meubelpaneel of glas, massief hout of plaatmateriaal.
- ✓ Uitvoeringstechnieken zijn: houtconstructies, mechanische verbindingen, lijmverbindingen, beslag, positionerings- en verbindingstechniek.



- ✓ Je kan de leerlingen attent maken op trek- en drukkrachten uitgeoefend op constructies. Dat kan aan de hand van eenvoudige proefopstellingen om de zwakte of sterkte in een constructie te ontdekken.
- ✓ Je kan inzetten op het efficiënt gebruiken en inzetten van hedendaagse constructiemogelijkheden voor massief hout en plaatmaterialen.

### **LPD 11 De leerlingen lichten de eigenschappen van snijgereedschappen en verspaningstechnologie toe.**

- ★ Snijgereedschappen: materiaalsamenstelling, opbouw, opspanteknik van zagen, boren, frezen

Verspaningstechnologie: hoeken, snelheid, draaizin, machineslag, mee- en tegenloop

- ✓ Je kan de leerlingen de krachtwerking van de snede op het werkstuk laten ervaren aan de hand van een eenvoudige veilige proefopstelling zoals bijvoorbeeld met een te ver uitstekend mes bij een blokschaaf. Het verschil tussen recht en schuin geplaatste messen in frezen. Het verschil tussen rechte- en spiraallanggatboren.
- ✓ Je kan de leerlingen oefenen op directe inzetbaarheid van de parate kennis in de praktijk.
- ✓ Je kan de leerlingen de voordelen van uitstekend snijdend gereedschap laten plaatsen tegenover de nadelen van slecht snijdend gereedschap.

### **LPD 12 De leerlingen selecteren aan de hand van uitvoeringstekeningen van het eigen project en criteria de snijgereedschappen voor conventionele houtbewerkingsmachines.**

- ✓ Je kan de leerlingen gebruik laten maken van de technische bronnen van de fabrikanten.
- ✓ Je kan aandacht besteden aan criteria in functie van de uitvoering en het eindresultaat van het project.
- ✓ Je kan aandacht besteden aan het opmeten van de snijgereedschappen. Zagen, profileergereedschappen en boren komen aan bod. Je zet veel in op de keuze van het juiste snijgereedschap voor het juiste werk (welke zaag voor welk werk ...).

### **LPD 13 De leerlingen leggen verbanden tussen de ergonomische en esthetische maatverhoudingen van historische en hedendaagse meubelen en interieurprojecten.**

- ★ Gulden snede
  - ✓ Vanuit het eigen project kan je het verband leggen naar historische meubelen zoals eettafel, werktafel, koffer, bureau, stoel of bed.
  - ✓ Je kan aandacht besteden aan de maatverhoudingen voor het eigen meubel door de gulden snede toe te passen voor verhoudingen van meubeldeurtjes en laden, raam- en deuropeningen, binnendeuren, plafondhoogte, trappen.
  - ✓ Je kan duurzaamheid, innovatie, herbestemming en circulaire economie hanteren als criteria.

## **LPD 14 De leerlingen gebruiken digitale technologieën en digitale meetinstrumenten bij het voorbereiden en uitvoeren van hun opdracht.**

### ★ Virtual en Augmented reality

- ✓ Je kan gebruik maken van virtual reality om leerlingen vertrouwd te maken met gevaarlijke situaties bij machinale bewerkingen of bij het instellen van machines, om uitvoeringsvormen en technieken aan te leren en om ontwerpbeslissingen te nemen, om data te verzamelen in functie van materiaalstaat.
- ✓ Je kan gebruik maken van digitale uitzettools en meetapparatuur.
- ✓ Je kan met de vakgroep een digitaal platform ontwikkelen voor de huur en verhuur (ontlenen) van handmachines, gereedschappen en toebehoren (creëer een zo getrouw mogelijke simulatie met de werkelijkheid).
- ✓ Je kan de digitale technologieën inzetten om de leerlingen te leren tijdsregistratie, materiaalverbruik, bestellingen in te brengen.
- ✓ Je kan de leerlingen leren dat digitalisering de noodzaak van samenwerken versterkt en het communiceren met elkaar gemakkelijker maakt en leidt tot besparingen.

## **LPD 15 De leerlingen modelleren en simuleren het eigen project in 3D met CAD en genereren deze naar uitvoeringstekeningen voor constructies in massief hout en plaatmateriaal.**

### ★ Gestructureerde opbouw CAD-tekening

**Samenhang tweede graad:** II-Wis-a LPD 6.

- ✓ Je kan de leerlingen leren relevant opgezochte en aangereikte informatie te gebruiken om de uitvoeringsdetails van gelijmde, mechanische en demonteerbare constructies te tekenen.
- ✓ Het simuleren kan een stapsgewijs opgebouwd filmpje zijn, een explosietekening. Je kan de leerlingen leren hoe dat te maken.
- ✓ Je kan de leerlingen leren hoe om te gaan met gegevensbeheer en tekenafspraken na te leven.
- ✓ Je kan de leerlingen schetsen en waarnemingsschetsen leren gebruiken als communicatiemiddel in functie van de voorbereiding op het CAD-tekenen.
- ✓ Het tekenen van uitvoeringsdetails kan op bepaalde momenten voldoende zijn.

## **LPD 16 De leerlingen maken digitaal een optimale werkvoorbereiding voor het eigen project in het kader van kleinmeubel.**

- ✓ Je kan de leerlingen zelfgemaakte of aangereikte tekeningen en relevante informatie laten gebruiken om de chronologische werkvolgorde en de werkvoorbereiding te bepalen volgens beschikbare uitrusting.
- ✓ Je kan de leerlingen leren online samen werken in hetzelfde document. Je kan de leerlingen een sjabloon aanreiken waarbinnen gewerkt zal worden.



- ✓ Je kan de leerling stapsgewijs laten groeien in het zelfstandig opmaken van het stappenplan.
- ✓ Je kan de leerlingen leren communiceren over de gemaakte keuzes.

### **LPD 17 De leerlingen optimaliseren digitaal meetgegevens, data en materialen, berekenen materiaalhoeveelheden en stellen de materiaalstaat op.**

**Samenhang tweede graad:** II-Wis-a LPD 3.

- ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 1 en 2.
- ✓ Je kan de leerlingen handelsafmetingen van massief hout en houtachtige plaatmaterialen leren gebruiken in functie van de materiaalstaat.
- ✓ Je kan de leerlingen eenvoudige optimalisatie van plaatmaterialen en massief hout leren maken.
- ✓ De leerlingen gebruiken gesplitste materiaallijsten voor massief, houtachtige plaatmaterialen, beslag, toebehoren, afwerkingsproducten ...
- ✓ Je kan inzetten op leerwinst door gebruik te maken van gepaste software en ter beschikking gestelde digitale tools, een digitaal rekenblad in sjabloon aan te reiken.

### **LPD 18 De leerlingen maken digitaal een kostprijsberekening voor het eigen project.**

**Samenhang tweede graad:** II-Wis-a LPD 3.

- ✓ Je kan de leerlingen leren een materiaalstaat, uitvoeringstekeningen en eenheidsprijzen te gebruiken om een voorcalculatie van de materialen te maken.
- ✓ Je kan de leerlingen de eenheidsprijzen kritisch laten bekijken en vergelijken met alternatieve materialen.
- ✓ Je kan digitale tools zoals een rekenblad gebruiken om het leercomfort en welbevinden van de leerlingen te bevorderen.
- ✓ In de tweede graad wordt de kostprijsberekening beperkt tot de voorcalculatie van de materiaalkost.

### **LPD 19 De leerlingen maken digitaal een projectdossier.**

- ✓ De inhoud van het digitaal projectdossier bevat: inhoudstafel, opdrachtomschrijving, materiaalstudie, relevant opgezochte informatie, de zelfgemaakte uitvoeringstekeningen, borderel, berekende materiaalhoeveelheden, optimalisatie, bewerkingsvolgorde, de uitvoeringsanalyse van het technisch proces, machine-instellingen, veiligheid, voorcalculatie van de materiaalkostprijs, evaluatiedocumenten, tijdsregistratie, praktijkdagboek ...
- ✓ Je kan aandacht besteden aan het functioneel inzetten van tekstverwerking, rekenblad, formulieren ...
- ✓ Je kan de leerlingen leren samenwerken in de cloud.

## 4.2.2 De opdracht volgens voorbereiding realiseren op schaal 1/1 en afwerken met aandacht voor preventie en milieu.

Het gebruiken van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een continuïteit en worden als dusdanig niet meer herhaald bij de leerplandoelen en wenken.

### LPD 20 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan bij werkzaamheden.

#### ★ Ergonomische knelpunten

**Samenhang algemene vorming:** II-LIOP-ddaa LPD 7 + 8

- ✓ De Codex vormt een geheel van technische en organisatorische maatregelen met als doel arbeidsongevallen en beroepsziekten te voorkomen.
- ✓ Je kan de leerlingen er op wijzen dat veel werkplekken een tijdelijk karakter hebben waardoor veiligheidsvoorzieningen soms niet gebruikt worden, want het is slecht voor éénmaal ...
- ✓ Je kan de leerlingen laten inzien dat een ergonomische houding aannemen bij kantoorwerk en bij het uitvoeren van houtbewerking bijdraagt tot het verhogen van het welbevinden op het werk. Je kan ergonomische werkhoudingen aanleren en laten toepassen uit respect voor het eigen lichaam, zijn mogelijkheden en beperkingen volgens fysieke belastingen.
- ✓ Je kan de leerlingen een rugscholing laten beleven om de juiste technieken van heffen, tillen, hijsen en verplaatsen aan te leren.
- ✓ 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).
- ✓ Je kan de leerlingen leren ergonomische hulpmiddelen te gebruiken en verwijzen naar het gebruik van een exoskelet.

### LPD 21 De leerlingen werken geïnformeerd op een veilige en duurzame manier met materialen, chemische stoffen en technische en biologische systemen.

#### ★ Veiligheidsvoorschriften, pictogrammen, H/P-zinnen

Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen

**Samenhang eerste graad:** In de eerste graad gebruiken en onderhouden leerlingen systemen duurzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch (NRTb LPD 14). Ze passen ook eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden ifv een technisch proces (NRTb LPD 29).

- ✓ Dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 22, 27, 28, 30, 33, 35.
- ✓ Je kan de leerlingen leren om de gepaste collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken.



- ✓ Je kan de leerlingen leren gebruik maken van informatie uit instructiekaarten voor technische systemen, productetiketten, pictogrammen en symbolen interpreteren, onderhoudsvorschriften, handleidingen.
- ✓ Je kan de leerlingen leren milieubewuste keuzes maken van materialen, beschermings- en afwerkingsproducten, lijmen, onderhoudsproducten en werkwijzen om chemisch en niet-biologisch afbreekbaar afval te vermijden.
- ✓ Je kan de leerlingen leren ordelijk werken en alert te zijn voor energie die kan vrijkomen onder de vorm van warmte, zoals op voden na het werken met afwerkolie.
- ✓ Een veilige houding en werkomgeving worden versterkt als de leerlingen leren gevaarlijke situaties herkennen en melden.
- ✓ Je kan overleggen met de leraar Natuurwetenschappen over hoe dit leerplandoel gerealiseerd wordt.

### **LPD 22 De leerlingen sorteren restmateriaal en afval volgens gekregen instructies.**

- ✓ Je leert de leerlingen handelen volgens de afspraken en sorteeregels.
- ✓ Je kan de leerlingen laten onderzoeken wat er met de afvalstromen en restmaterialen van hun eigen project gebeurt na het verlaten van de werkplaats.
- ✓ 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 wat de invloed is van het sorteren op afvalverwerking en recyclage.

### **LPD 23 De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk in functie de uit te voeren opdracht.**

- ✓ Je kan de werkplek leren organiseren op basis van een werkmethode zoals voor het afschrijven van de onderdelen, de droogmontage, het lijmen van de werkstukken, het bevestigen beslag ...
- ✓ Je kan de leerlingen leren enkel de benodigde gereedschappen en materialen ter beschikking te leggen.
- ✓ Je kan bij een bedrijfsbezoek de leerlingen laten kennis maken met de organisatie van de werkposten, ergonomisch opgestelde toeleveringsmaterialen, intern transport.
- ✓ Je kan de leerlingen leren hoe stof- en lawaaihinder te beperken.

### **LPD 24 De leerlingen beheren en onderhouden collectieve en persoonlijke het materialen, toestellen en gereedschappen.**

#### **Samenhang tweede graad:**

- ✓ Om dagelijks kwalitatief goed werk te realiseren kan je de leerlingen leren aandacht te hebben voor ordelijk wegbergen van materiaal, toestellen en gereedschappen in



magazijn, kasten en eigen gereedschapskoffer. Je leert de leerlingen leren hoe gereedschappen, toestellen en machines grondig te reinigen.

- ✓ De leerlingen leren gedisciplineerd en zorgzaam om te springen met materialen, gereedschappen en hulpmiddelen.
- ✓ Je kan bij leerlingen de attitude stimuleren om uitsluitend over goed snijdend handgereedschap te beschikken.

#### **LPD 25 De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van aan de houtbewerkingsmachines en melden afwijkingen, storingen en gebreken.**

- ★ **Veiligheidsvoorschriften en veiligheidsinstructiekaarten**
  - ✓ Je kan de nadruk leggen op preventief onderhoud en het beschikbaar zijn van onderhoudsfiches. Het periodiek onderhoud zoals smeren vindt zijn toepassing in de derde graad.
  - ✓ In het belang van collectieve veiligheid communiceren de leerlingen met elkaar en met de leraar over gebreken en storingen.
  - ✓ Persoonsbeschermingen zijn o.a. beschermkappen, omkasting van de machine, veiligheidsmatten, lichtsensoren, druksensoren.

#### **LPD 26 De leerlingen gebruiken handmachines, toestellen, veiligheidsvoorzieningen en gereedschappen op een correcte en veilige manier volgens instructies.**

- ★ **Bewerkingen: boren, schuren, frezen, verbindingstechnieken, zagen, schroeven**
  - ✓ Je kan dit leerplandoel kan je zien in samenhang met LPD 21, 27.
  - ✓ Verbindingstechnieken kunnen zijn: valse pennen, lamellen
  - ✓ Je kan de leerlingen leren werken met pneumatische pistolen om te nieten en te spijkeren

#### **LPD 27 De leerlingen controleren, monteren en vervangen snijgereedschappen op houtbewerkingsmachines.**

- ★ **Kwaliteitscontrole op het snijgereedschap**
  - ✓ Je kan wijzen op het belang van goed snijdend gereedschap.
  - ✓ Je kan de leerlingen leren de technische informatie van de fabrikanten te gebruiken om foutieve samenstellingen en handelingen te vermijden.
  - ✓ Je kan de leerlingen kennis laten maken met het stappenplan van montage en demontage van de snijgereedschappen door het bestuderen van instructiefilms.
  - ✓ Leerlingen en leraren monteren en vervangen de snijgereedschappen spanningsloos.



## **LPD 28 De leerlingen stellen houtbewerkingsmachines in en om met hun veiligheidsapparatuur volgens een logisch stappenplan en instelgegevens.**

- ★ Aanvoersnelheid, toerental, draaizin
  - ✓ Leerlingen nemen de attitude aan om, indien mogelijk, steeds spanningsloos de machines in te stellen.
  - ✓ Je kan de leerlingen leren hoe een stappenplan voor het instellen van machines te gebruiken. Je kan de leerlingen instructiefilms voor het instellen van houtbewerkingsmachines laten bestuderen.
  - ✓ Je kan de leerlingen leren rekening houden met snedeverlies na het slijpen (vb. boren) om machines passend te kunnen instellen (vb. pennenbank).

## **LPD 29 De leerlingen bereiden de grondstoffen voor op de werkopdracht:**

- **uitsmetten;**
- **afkorten en kantrechten.**
  - ✓ Je kan de leerlingen leren hoe een visuele kwaliteitscontrole op massief hout, plaatmaterialen en fineer uit te voeren.
  - ✓ De leerlingen maken gebruik van hun eigen opgestelde materiaalstaat en optimaliseringsplan voor plaatmaterialen.
  - ✓ Je kan aandacht besteden aan het opdelen, herverdelen en voorlopige tussenstockage van restmateriaal.
  - ✓ Je kan de leerlingen leren efficiënt uitsmetten in functie van economisch handelen.

## **LPD 30 De leerlingen brengen bekleding/kantenmateriaal aan op plaatmateriaal.**

- ✓ Bekleding en kantenmateriaal: fineer, kunststof, massief.
- ✓ Je kan de leerlingen laten kennismaken met de producteigenschappen.
- ✓ Voor het aanbrengen van kantbanden leer je de leerlingen een kantenaanlijmmachine te gebruiken.

## **LPD 31 De leerlingen bewerken onderdelen in massief hout en plaatmateriaal met houtbewerkingsmachines volgens de gekregen instructies.**

- ★ Machinale bewerkingen: vlak en haaks schaven, op breedte en op dikte schaven, langgaten boren, pennen maken, platen zagen, massief hout zagen, freesbewerkingen, schuren, persen  
Actie ondernemen bij onvoorziene omstandigheden of problemen
  - ✓ 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 mallen.
- ✓ Het is belangrijk dat leerlingen een ergonomische houding aannemen bij machinaal werk.
- ✓ 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.
- ✓ Om inzicht in het veilig werken met houtbewerkingsmachines te versterken kan je de leerlingen elkaar leren observeren, de handelingen analyseren, foutieve handelingen verbeteren.

### **LPD 32 De leerlingen bewerken onderdelen met een CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.**

#### ★ Inlezen van het programma

Start-stop-procedures

Opspanzones, opspantechnieken, werkstukpositie

Kwaliteitscontrole en maatvoering

Actie bij onvoorziene omstandigheden

Eenvoudig programma: contour, boringen, groeven (zagen of frezen)

- ✓ Je kan de leerlingen leren eenvoudige programma's te lezen, motiveren en indien nodig bij te sturen (eenvoudig programma = contour + boringen + groef (zagen of frezen)).
- ✓ Je kan de leerlingen leren om het CNC-programma aan te passen in functie van de mogelijkheden van het snijgereedschap, snelheden en toerentallen.
- ✓ Je houdt rekening met omgevingsfactoren, in- en uitladen van de machine.
- ✓ Je kan de leerlingen leren hoe etikettering gebruikt wordt in de houtverwerkende industrie.
- ✓ Je kan de noodzaak om een strikte werkvorm te hanteren duiden met voorbeelden van goede praktijk, of waar het misgelopen is door onvoldoende voorbereid te zijn.
- ✓ Indien nodig kan je de leerlingen leren mallen te maken en ze te gebruiken.

### **LPD 33 De leerlingen stellen onderdelen samen en gebruiken manuele en machinale opspantechnieken.**

#### ★ Verlijmen, mechanisch en demonteerbaar

- ✓ Je kan de leerlingen leren gebruik maken van hun eigen uitvoeringstekeningen.
- ✓ Je kan de leerlingen het nut van droog samenstellen laten ervaren.
- ✓ Je kan de leerlingen leren een tijdsregistratie uit te voeren bij het efficiënt samenstellen, opspannen en lijmen.



#### **LPD 34 De leerlingen bereiden het project voor op de afwerkingstechniek en tot op de gewenste afwerkingsgraad.**

- ✓ Je kan de leerlingen leren het project foutvrij voor te bereiden op de afwerking.

#### **LPD 35 De leerlingen werken oppervlakken van meubelen af en hanteren verschillende aanbrengmethoden.**

- ★ Veiligheidsvoorschriften, productfiches van afwerkingsproducten
- ✓ Je kan dit leerplandoel zien in samenhang met LPD 5 om de gemaakte keuze te beargumenteren en met LPD 3 en 4 omtrent de keuze van de techniek.

#### **LPD 36 De leerlingen monteren en regelen het beslag aan meubelen.**

- ★ Productfiches  
Uitvoeringstekeningen
- ✓ Je kan de leerlingen leren gebruik maken van mallen.

#### **LPD 37 De leerlingen integreren andere materialen en voeren een eindcontrole uit.**

- ✓ Je kan de leerlingen leren hun eigen project controleren, klaar voor het afleveren.
- ✓ Je kan de leerling vanaf het ontwerp leren onderzoeken op welke manier het project kan getransporteerd en geplaatst worden.

### **4.2.3 Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie**

#### **LPD 38 De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit op basis van meetbare evaluatiecriteria.**

- ✓ Om gelijkgericht te werken en een sterke zelfevaluatie mogelijk te maken, maak je binnen de vakgroep afspraken omtrent meetbare criteria.
- ✓ 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...
- ✓ Je kan de leerlingen leren werken met referentiemateriaal.
- ✓ Je kan de leerlingen leren hoe om te gaan met peer-evaluatie, feedback, feed forward.

## **5 Lexicon**

### ***STEM-concepten***

STEM-concepten worden ook wel vakoverschrijdende denkwijzen of perspectieven genoemd die technici, natuurwetenschappers en ingenieurs hanteren om uitdagingen aan te pakken of vragen te beantwoorden.

## STEM-disciplines

STEM staat voor de interactie tussen drie disciplines: het natuurwetenschappelijke (S), het technisch-wetenschappelijke (TE) en het wiskundige (M).

### Context

Contexten zijn concrete situaties of probleemstellingen die voor leerlingen betekenisvol zijn of kunnen worden door de uit te voeren leeractiviteiten. Contexten kunnen het leren betekenisvoller maken en bij leerlingen de motivatie en attitude versterken. Afwisseling in contexten is nodig voor transfer van kennis en vaardigheden. Een context kan een concept verduidelijken of de verbinding vormen tussen verschillende concepten.

## 6 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. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

### 6.1 Infrastructuur

Om kennis en vaardigheden geïntegreerd aan te reiken en het procesmatig werken te versterken is een goed uitgerust **competentiecentrum** noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het instructielokaal **één geheel vormen** of dicht bij elkaar gelegen zijn.

#### Een werkzone

Goed geventileerd, goede verlichting, een zone voorzien van individuele werktafel/werkbank voor het realiseren van houtrealisaties waarvan de bruto-oppervlakte wordt vermeerderd met 190m<sup>2</sup> voor een veilige zone voor machinale houtbewerking, welk voorzien is van een krachtige **stofafzuiginstallatie** dat voldoet aan de vigerende regelgeving.

#### 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.

#### Een afwerklokaal (spuitlokaal) met afzuiging

Droog- en stapelrekken

#### Een kleedruimte



Een wasgelegenheid met gescheiden kleedruimte (j/m) voor de leerlingen en voor de leraren.

### Opslagruimte voor afwerkingsproducten

- Explosie-, brand-, vorst- en lekvrij
- Stapelrekken
- Lijst van de producten
- Veiligheidsvoorschriften
- Afwerkingsproducten

## **6.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur**

### Preventie

- Afvalbakken - verschillende soorten
- Brandblusapparaten
- Handschoenen
- Signalisatie
- Schoonmaakgerief
- Technische fiches van de producten
- Veiligheidssteekkaarten van de producten
- Veiligheidsinstructiekaarten
- Werkplaatsreglement

### Didactisch

- Referentiemateriaal zoals constructies in massief hout en plaatmateriaal

### Gereedschappen en toestellen

- Bankschroef
- Borstels, verf-, vernis-, kleur-, lijm-
- Inbussleutels
- Kaderspanner
- Kastspanners
- Lijmkam, lijmrol
- Spanschroeven en lijmkneden
- Steekpasser
- Steekringsleutels
- Verlengsnoeren
- Verstekhaak
- Voeg- en kleefbandapparaat
- Vod
- Zagen
- Zwaaihaak
- Paraffine

### Gereedschappenmagazijn

- *Snijgereedschappen met toebehoren*

- Boren: langgatboor, potscharnierboor, verzinkboor...
- Houtdraaibetels
- Frezen, bossing, groef-, sponning- ...
- Opspandoornen en spanhulzen
- Profiel- en tegenprofielfrezen
- Schaafkop
- Schaafmessen
- Profielfrezenet
- Verbindingsfrezen
- Verstelbare hoekfrezen
- Zaagbladen
- Zaaglinten
- Handmachines
  - Decoupeerzaagmachine
  - Dominofrees
  - Handboormachine
  - Handbovenfreesmachine
  - Handtrilschuurmachine of excentrische schuurmachine
  - Kantenfreesmachine
  - Lamellen freesmachine
  - Schroefmachine op accu
  - Verstekzaagmachine
- Toestellen
  - Freesmallen
  - Meeloopringen
  - Schragen
  - Transportmiddelen
  - Tussenringen
- Toebehoren
  - Schuurbanden
  - Smeer- en glijmiddelen
  - Slis en schuurpapier

### Houtbewerkingsmachines

- Afkortzaag
- Freesmachine met aanvoerapparaat
- Houtdraaibank
- Kolomboormachine
- Langgatboormachine
- Lintzaagmachine
- Onderhoudsmateriaal
- Paneelzaagmachine
- Penmachine
- Schuurmachines
- Slijpmolen
- Vandikteschaafmachine



- Vlakpers
- Vlakschaafmachine
- Kantenaanlijmer
- CNC-gestuurde bovenfreesmachine

#### **Houtmagazijn**

- Massiefhout
- Plaatmaterialen

#### **Meten en controleren**

- Digitale afstandsmeter
- Meet- en uitzetapparatuur
- Digitale schuifmaat
- Vochtigheidsmeter
- Plooimeter
- Winkelhaak

#### **Persluchtinstallatie**

- Kabelhaspel, persluchtdarm
- Aansluitingspunten in werkzone en machinale zone
- Compressor

## **6.3 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
- Veiligheidsschoenen
- Werkkledij

#### **Informatie- en communicatiemedia**

Per leerling een actueel computersysteem met de nodige software voor tekst en dataverwerking, modelleren, kleurenstudie. De programma's en app's werken met een aanvaardbare performantie op dit computersysteem. Dit computersysteem is verbonden met internet.

#### **Gereedschappen en toestellen**

- Afwetsteen in bakje
- Bankhamer
- Bitsenset
- Els (priem, steker)
- Houten hamer
- Nageldrijver



- Rugzaag
- Platte steekbeitels - set
- Schroevendraaiers - set
- Schuurblokje
- Spanschroeven-klein (2)

### Meten en controleren

- Persoonlijk
  - Afschrijfpotlood
  - Kleurpotlood (rood/blauw)
  - Plooiometer
  - Schrijnwerkerspotlood
  - Winkelhaak

## 7 Concordantie

De concordantietabel geeft aan welke leerplandoelen eindtermen (ET) en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren. [\[zie disclaimer\]](#)

Leerplandoel	Eindtermen en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties
0	BK 1.1; BK 1.2; BK 1.3; BK 1.4
1	ET 6.12
2	ET 6.14
3	ET 6.15
4	ET 6.16
5	ET 6.17
6	ET 6.18
7	BK 2.3
8	BK 2.3
9	BK 2.3
10	BK 2.9
11	BK 2.9
12	--
13	--
14	--



15	BK 2.6
16	BK 2.1; BK 2.2
17	BK 2.4
18	BK 2.5
19	BK 2.1
20	BK 1.4
21	ET 6.13
22	--
23	BK 2.7
24	--
25	BK 2.12
26	--
27	BK 2.9
28	BK 2.10
29	BK 2.11
30	--
31	BK 2.13
32	BK 2.13
33	BK 2.14
34	--
35	BK 2.15
36	--
37	--
38	BK 2.8

## 7.1 Eindtermen

**6.12 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten, hulpmiddelen, om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Conceptuele kennis

- Hulpmiddelen en meetinstrumenten verbonden aan eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit

\*Procedurele kennis

- Gebruiken van hulpmiddelen en meetinstrumenten verbonden aan eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit zoals gereedschappen, weegschaal, chronometer

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren: bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

### **6.13 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, chemische stoffen en technische en biologische systemen.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Feitenkennis

- Veiligheidspictogrammen

\*Conceptuele kennis

- H/P-zinnen

\*Procedurele kennis

- Gebruiken en indien nodig onderhouden van technische systemen zoals handwerkgereedschappen, glaswerk, meetinstrumenten, computers.
- Gebruiken van informatie zoals richtlijnen i.v.m. het omgaan met chemisch en biologisch afval, instructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen en (werk)tekeningen

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent.

### **6.14 De leerlingen gebruiken op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Feitenkennis

- Symbolen van grootheden en (SI-) eenheden uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit

\*Conceptuele kennis

- Meetnauwkeurigheid



\*Procedurele kennis

- Gebruiken van relevante symbolen van grootheden en (SI-) eenheden uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit
- Herleiden van courante eenheden
- Schatten van grootheden aan de hand van referentiepunten

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

### **6.15 De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van aangereikte STEM-concepten.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit
- Natuurlijke en technische systemen
- STEM-concepten (cross-cutting concepts)
  - > Energie, materie en informatie
  - > Oorzaak en gevolg, terugkoppeling
  - > Patronen
  - > Verhouding en hoeveelheid
  - > Stabiliteit en verandering
  - > Structuur en functie
  - > Systemen en modellen

\*Procedurele kennis

- Identificeren van het behoud en omzetting van materie, energie of informatie in en tussen systemen
- Identificeren van (causale) verbanden en terugkoppeling om te verklaren en te voorspellen
- Herkennen van regelmaat om gegevens te ordenen en systemen te evalueren
- Herkennen van de invloed van schaal, proportie en aantal op de eigenschappen van systemen
- Bepalen van de invloed van verstoringen op systemen, terugkoppeling
- Leggen van de relatie tussen de vorm en de opbouw van dat systeem met de eigenschappen en de functie van dit systeem en vice versa
- Benaderend weergeven van fenomenen door ze af te bakenen en te modelleren

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

### **6.16 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door concepten en praktijken uit verschillende STEM-disciplines geïntegreerd aan te wenden.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijk, technologische en STEM- concepten uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit

\*Procedurele kennis

- Toepassen van probleemoplossende strategieën
  - > Definiëren van het probleem
  - > Bepalen van criteria voor de oplossing
  - > Identificeren van deelproblemen en erbij horende wiskundige, wetenschappelijke of technologische concepten
  - > Bedenken van mogelijke oplossingen voor deelproblemen
  - > Testen, evalueren en bijsturen van de totaaloplossing
  - > Toepassen van wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM- concepten en praktijken om deelproblemen op te lossen
  - > Integreren van deeloplossingen
  - > Testen, evalueren en bijsturen van de totaaloplossing

*Met inbegrip van context*

- Elke STEM-discipline komt ten minste één maal geïntegreerd aan bod.

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau creëren

### **6.17 De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het gebruik van technische systemen.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit
- Invalshoeken zoals ecologisch, ethisch, cultureel, technisch, economisch, maatschappelijk

\*Procedurele kennis

- Toepassen van criteria om een geschikte keuze te bepalen

\*Metacognitieve kennis

- Eigen normen en waarden

*Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau evalueren

Affectieve dimensie<sup>o</sup>: Voorkeur tonen voor en belang hechten aan waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën, ...

### **6.18 De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij uit.**

*Met inbegrip van kennis*

\*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad arbeidsmarktfinaliteit
- Relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzes en STEM-toepassingen
- Dynamiek tussen de STEM-disciplines onderling
- Wiskunde, wetenschappen en technologie als onderdeel van de culturele ontwikkeling



- Belang van interdisciplinariteit en multiperspectiviteit bij het aanpakken van de grote uitdagingen

#### *Met inbegrip van context*

- \* Contexten zoals klimaatverandering, hernieuwbare energie, zorg en gezondheid, onderwijs, watervoorziening, mobiliteit, leefbare en duurzame steden, oceaانvervuiling komen aan bod.
- \* De duurzame ontwikkelingsdoelen zoals geformuleerd door de internationale gemeenschap worden aangereikt (SDG's, sustainable development goals).

#### *Met inbegrip van dimensies eindterm*

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

## **7.2 Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties**

1.1 De leerlingen werken in teamverband

1.2 De leerlingen handelen kwaliteitsbewust

1.3 De leerlingen handelen economisch en duurzaam

1.4 Veilig, ergonomisch en hygiënisch handelen

2.1 De leerlingen plannen en bereiden de eigen werkzaamheden voor de productie voor.

2.2 De leerlingen bepalen de uit te voeren bewerkingen.

2.3 De leerlingen maken een optimale werkvolgorde op met inbegrip van kennis van: massief hout, plaatmaterialen en beslagwerk.

2.4 De leerlingen maken een materiaalstaat op.

2.5 De leerlingen maken een kostprijsberekening.

2.6 De leerlingen maken CAD-tekeningen met aandacht voor: efficiënt tekenen en gegevensbeheer.

2.7 De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk met inbegrip van kennis: persoonlijke en collectieve veiligheid.

2.8 De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.

2.9 De leerlingen selecteren, controleren, monteren en vervangen onder begeleiding snijgereedschappen op houtbewerkingsmachines

met inbegrip van kennis van: snijgereedschappen en verspaningstechnologie.

2.10 De leerlingen stellen houtbewerkingsmachines in en om met inbegrip van kennis van: machine-instellingen en veiligheidsinstructies.

2.11 De leerlingen bereiden de grondstoffen voor op de werkopdracht met inbegrip van kennis: van massief hout, plaatmaterialen en beslagwerk.

2.12 De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van de houtbewerkingsmachines.

2.13 De leerlingen bewerken onderdelen met houtbewerkingsmachines

met inbegrip van kennis van:

- constructies en verbindingstechnieken;
- werking van houtbewerkingsmachines en veiligheidsinstructies.

2.14 De leerlingen vergaren onderdelen

met inbegrip van kennis van: opspantechnieken.

2.15 De leerlingen werken oppervlakken af

met inbegrip van kennis van: afwerkingstechnieken.



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Algemene inleiding .....</b>	<b>5</b>
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten .....	5
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs .....	5
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen .....	6
1.4	Differentiatie .....	7
1.5	Opbouw van de leerplannen.....	8
1.6	Tot slot .....	8
<b>2</b>	<b>Situering .....</b>	<b>9</b>
2.1	Samenhang in de tweede graad .....	9
2.2	Plaats in de lessentabel.....	9
<b>3</b>	<b>Pedagogisch-didactische duiding.....</b>	<b>10</b>
3.1	Hout en het vormingsconcept .....	10
3.2	Krachtlijnen .....	11
3.3	Opbouw.....	11
3.4	Leerlijnen.....	12
3.4.1	Samenhang met de eerste graad .....	12
3.4.2	Samenhang in de tweede graad .....	12
3.4.3	Samenhang met de derde graad.....	12
3.4.4	Samenhang over de finaliteiten heen.....	13
3.5	Aandachtspunten.....	13
<b>4</b>	<b>Leerplandoelen .....</b>	<b>14</b>
4.1	STEM-doelen .....	15
4.2	Realisatie hout .....	18
4.2.1	De opdracht procesmatig voorbereiden.....	18
4.2.2	De opdracht volgens voorbereiding realiseren op schaal 1/1 en afwerken met aandacht voor preventie en milieu. ....	23
4.2.3	Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie.....	28
<b>5</b>	<b>Lexicon .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Basisuitrusting .....</b>	<b>29</b>
6.1	Infrastructuur .....	29
6.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur .....	30
6.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken .....	32



<b>7</b>	<b>Concordantie .....</b>	<b>33</b>
7.1	Eindtermen.....	34
7.2	Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties .....	38