

LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

Houttechnieken

Specifiek gedeelte

Dubbele finaliteit

Graad: derde graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: voorlopige versie dd. 28/08/2023

Nummer inspectie:

DISCLAIMER: De eindtermen (alsook de decretale nummers) opgenomen in dit leerplan zijn onder voorbehoud van goedkeuring door het Vlaams Parlement.

Inhoudstafel

Visie	3
Doelgroep en beginsituatie	4
Leerplandoelen	5
01.01 Generieke doorstroomcompetenties	5
06.03 Beschrijvende statistiek	7
06.09 Goniometrie en vectoren	8
06.10 Uitgebreide analyse en algebra	10
06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde	13
07.09 Toegepaste informaticawetenschappen: software bewerken	14
11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica	15
▪ Beweging, krachten, wetten van Newton	15
▪ Behoud van energie, vermogen, rendement	15
▪ Stroomkringen	16
▪ Ideale gaswet	16
▪ Eenparige cirkelvormige beweging	17
▪ Golven/geluid	18
11.22 Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer	19
11.23 Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde	22
12.01 STEM-Engineering	24
BK-doelen	25
Minimale materiële vereisten	39
Vakkenkoppeling	40

Visie

De studierichting Houttechnieken is een studierichting in de derde graad dubbele finaliteit, gericht op een specifieke waaier aan opleidingen in het hoger onderwijs waar aspecten van de houtsector in de brede zin van het woord centraal staan, evenals een mogelijke toegang tot de arbeidsmarkt.

Leerlingen leren leerinhouden uit de toegepaste bouwkunde en constructieleer in functie van competenties die belangrijk zijn bij het ontwerpen, plannen en realiseren van projecten.

De leerlingen krijgen het pakket basisvorming voor de dubbele finaliteit. De specifieke vorming bestaat uit de onderdelen van de wetenschapsdomeinen verbonden aan de studierichting, namelijk:

- 01.01 Algemene doorstroomcompetenties: Generieke doorstroomcompetenties¹
- 06.09 Wiskunde: Goniometrie en vectoren
- 06.10 Wiskunde: Uitgebreide analyse en algebra
- 06.11 Wiskunde: Toegepaste ruimtemeetkunde
- 07.09 Toegepaste informaticawetenschappen: software bewerken
- 11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica
- 11.22 Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer
- 11.23 Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde
- 12.01 STEM: STEM-engineering

Deze doelen laten de leerlingen kennis maken met industriële technologie en zijn gericht op een wetenschappelijke basis voor de technische en praktische vaardigheden. Gezien het studiedomein waartoe deze studierichting hoort, is er ook uitgebreid aandacht voor STEM-vaardigheden.

Daarnaast zijn er ook doelen die voorbereiden op het behalen van de beroepskwalificatie Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines in de derde graad.

De Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines bereidt de eigen werkzaamheden voor, programmeert de CNC-gestuurde houtbewerkingsmachine, stuurt ze aan, stelt ze in en om, bedient ze en volgt ze op, voert kwaliteitscontroles uit, voert het basisonderhoud uit, neemt maatregelen in geval van storingen en afwijkingen teneinde grondstoffen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachine te bewerken tot onderdelen voor binnen- en buitenschrijnwerk, meubels, interieurelementen, trappen, daktimmerelementen, houtskeletbouw, decors en standen ...

¹ WD 01.01 komt geïntegreerd aan bod in 1 of meerdere andere wetenschapsdomeinen.

Doelgroep en beginsituatie

Leerlingen die het eerste leerjaar van de derde graad Houttechnieken aanvatten in de dubbele finaliteit, kunnen naar interesse en keuze voor deze studierichting beschouwd worden als een homogene groep.

De vooropleiding vanuit de tweede graad en de kenmerken van de leerlingen in de derde graad verschillen echter qua aanleg en belangstelling op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak, waardoor ze vanuit dit oogpunt kunnen beschouwd worden als een heterogene groep.

Daarom vinden we het belangrijk om – bij het begin van de derde graad – **de beginsituatie** van elke leerling goed in kaart te brengen, om als lerarenteam zicht te krijgen op de kenmerken van de leerlingengroep en een leerlijn uit te werken die nauw aansluit bij de beginsituatie en de mogelijkheden van de leerlingen. Hierbij heeft het lerarenteam **de vrijheid en de verantwoordelijkheid** om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de derde graad volgens de noden, behoeften en mogelijkheden van hun leerlingengroep. Daarnaast heeft het lerarenteam de vrijheid om te bepalen op welke manier de doelen functioneel geclusterd en aangeboden kunnen worden binnen de derde graad.

Aan de ene kant wordt in de derde graad Houttechnieken verder gebouwd op de tweede graad Houttechnieken. Daartegenover wordt ingezet op het **verfijnen en verdiepen van de competenties** uit de tweede graad. In de derde graad vinden we het daarom belangrijk om – afgestemd op de leerlingengroep - als lerarenteam passende begeleiding met expliciete aandacht voor **Gepersonaliseerd Samen Leren** te voorzien. Een leertraject kan gedifferentieerd zijn, maar het einddoel blijft dat samen met alle leerlingen alle leerplandoelen met onderliggende kenniselementen op het einde van de derde graad op een kwaliteitsvolle manier op het vastgelegde beheersingsniveau werden aangeleerd, ingeoeft en geëvalueerd.

Leerplandoelen

01.01 Generieke doorstroomcompetenties

WD3_01.01.01	01.01.01
De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.	
Beheersingsniveau	
creëren	
WD3_01.01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen kiezen een onderzoeksmethode in functie van een gegeven of zelfgekozen onderzoeksvraag.	
<ul style="list-style-type: none">• onderzoekbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen verzamelen data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.	
<ul style="list-style-type: none">• betrouwbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen verwerken data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.	
WD3_01.01.01.04	Subdoel 4
De leerlingen synthetiseren de onderzoeksresultaten en formuleren een antwoord op de onderzoeksvraag.	
WD3_01.01.01.05	Subdoel 5
De leerlingen rapporteren over de onderzoeksactiviteiten en -resultaten.	
<ul style="list-style-type: none">• mondelinge of schriftelijke rapportage	

WD3_01.01.02

De leerlingen refereren correct aan gebruikte bronnen volgens een wetenschappelijk referentiesysteem.

- relevant wetenschappelijk referentiesysteem
- bronvermelding

Beheersingsniveau

toepassen

Ontwerp

06.03 Beschrijvende statistiek

WD3_06.03.01

06.03.01

De leerlingen analyseren het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram.

- trendlijn
- correlatiecoëfficiënt

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.03.02

De leerlingen lossen telproblemen zonder herhaling op.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.03.03

De leerlingen bepalen kansen met behulp van kruistabellen.

Beheersingsniveau

analyseren

06.09 Goniometrie en vectoren

WD3_06.09.01

06.09.01

De leerlingen bouwen de grafiek van de functie $f(x)=\sin x$ op vanuit de goniometrische cirkel.

- Radialen
- Verwante hoeken

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.02

06.09.02

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van een algemene sinusfunctie $f(x)= a\cdot\sin[b(x-c)]$ en haar kenmerken: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extrema, periode, amplitude, faseverschuiving.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.09.03

De leerlingen lossen vergelijkingen op van de vorm $\sin(ax+b)=c$.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.04

06.09.03

De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak.

- Bewerking: optelling en vermenigvuldiging met een getal
- Norm met een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten

Beheersingsniveau

toepassen

Ontwerp

06.10 Uitgebreide analyse en algebra

WD3_06.10.01

06.10.01

De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.

- Voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$
- Voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen grafisch op.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.03

06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen van de vorm $a(x-p)^2+q = 0$ en $ax^2+bx+c=0$ algebraïsch op.

- discriminant

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.04

06.10.03

De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.10.05

06.10.05

De leerlingen interpreteren een logaritmische schaal.

Beheersingsniveau

begrijpen

WD3_06.10.06

De leerlingen lossen exponentiële vergelijkingen van de vorm $a^x=c$ algebraïsch op.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.07

06.10.06

De leerlingen interpreteren de afgeleide als limiet van een differentiequotiënt en als richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek.

Beheersingsniveau

begrijpen

WD3_06.10.08

06.10.07

De leerlingen leggen grafisch het verband tussen een functie en haar afgeleide functie.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.10.09

06.10.04

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken.

Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

Beheersingsniveau

analyseren

Ontwerp

06.11 Toegepaste ruimtemeekunde

WD3_06.11.01

06.11.01

De leerlingen analyseren het verband tussen 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen.²

Beheersingsniveau

analyseren

² Rekening houdend met de context van de studierichting

07.09 Toegepaste informaticawetenschappen: software bewerken

WD3_07.09.01

De leerlingen bewerken software om een specifiek product te maken of om een probleem op te lossen.

Beheersingsniveau

toepassen

Ontwerp

11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica

- **Beweging, krachten, wetten van Newton**

WD3_11.18.01	11.18.01
De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
toepassen	

WD3_11.18.02	11.18.02
De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht.	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
toepassen	

WD3_11.18.03	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.	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	

- **Behoud van energie, vermogen, rendement**

WD3_11.18.04	11.18.04
De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht.	

Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.18.05	11.18.05
De leerlingen berekenen de kinetische, gravitationele en elastische energie van een lichaam rekening houdend met de wet van behoud van energie.	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
toepassen	

- Stroomkringen

WD3_11.18.06	11.18.06
De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een verbruiker.	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	
Beheersingsniveau	
toepassen	

- Ideale gaswet

WD3_11.18.07	11.18.07
De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas. ³	
Beheersingsniveau	
analyseren	

³ Rekening houdend met de context van de studierichting.

WD3_11.18.07.01	Subdoel 1
De leerlingen benoemen en beschrijven de toestandsgrootheden druk, (absolute) temperatuur en volume van een ideaal gas.	
WD3_11.18.07.02	Subdoel 2
De leerlingen berekenen één van de toestandsgrootheden druk, volume of temperatuur als de andere gegevens gekend zijn aan de hand van een formularium met o.a. de formule $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$.	
WD3_11.18.07.03	Subdoel 3
De leerlingen analyseren toestandsveranderingen van een ideaal gas via de isothermen op het p,V-diagram of aan de hand een formularium met o.a. de formule $p_1 \cdot V_1 / T_1 = p_2 \cdot V_2 / T_2 = \text{constant}$.	

▪ Eenparige cirkelvormige beweging

WD3_11.18.08	11.18.08
De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging. ⁴	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_11.18.08.01	Subdoel 1
De leerlingen beschrijven een eenparige cirkelvormige beweging aan de hand van hoeksnelheid, baansnelheid, straal, periode/omlooptijd, frequentie/toerental, centripetale versnelling en centripetale kracht.	
WD3_11.18.08.02	Subdoel 2
De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.	
WD3_11.18.08.03	Subdoel 3
De leerlingen beschrijven de manier waarop een motor of aandrijving in staat is om een rotatie te veroorzaken met een constant toerental.	

⁴ Rekening houdend met de context van de studierichting.

evenwicht tussen het aandrijfkoppel van de motor of aandrijving en het weerstandskoppel dat ontstaat door de werking van de technische toepassing.

▪ Golven/geluid

WD3_11.18.09	11.18.09
De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_11.18.09.01	Subdoel 1
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen frequentie en periode aan de hand van een formularium met o.a. de formule $T=1/f$.	
WD3_11.18.09.02	Subdoel 2
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen golflengte, golfsnelheid en frequentie aan de hand van een formularium met o.a. de formule $v=\lambda \cdot f$.	
WD3_11.18.09.03	Subdoel 3
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen intensiteit, afstand tot de bron en vermogen van de bron aan de hand van een formularium met o.a. de formule $I=P/4\pi r^2$.	

11.22 Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer

WD3_11.22.01	11.22.01
De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen voor statisch evenwicht op. ⁵	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.22.01.01	Subdoel 1
De leerlingen voeren berekeningen met krachten uit: ontbinden en samenstellen van samenlopende coplanaire en samenlopende niet-coplanaire krachten.	
WD3_11.22.01.02	Subdoel 2
De leerlingen berekenen krachtmomenten voor coplanaire en niet-coplanaire krachten. <ul style="list-style-type: none">• momentenstelling van Varignon	
WD3_11.22.01.03	Subdoel 3
De leerlingen stellen voor isostatische situaties de evenwichtsvergelijkingen op en bepalen de reactiekrachten.	
WD3_11.22.02	11.22.02
De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen. ⁶	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.22.02.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten de begrippen elastische vervorming, plastische vervorming en breuk toe.	
WD3_11.22.02.02	

⁵ De complexiteit van de situatie waarin het doel wordt gerealiseerd (bijvoorbeeld in het vlak of driedimensionaal) is afhankelijk van de context van de studierichting.

⁶ Rekening houdend met de context van de studierichting.

Subdoel 2	
De leerlingen omschrijven de wet van Hooke. <ul style="list-style-type: none"> • elasticiteitsmodulus, inclusief formule $\sigma = E \cdot \epsilon$ • torsieconstante, inclusief formule $M = C \cdot \phi$ 	
WD3_11.22.02.03	Subdoel 3
De leerlingen analyseren spanning-rekdiagrammen.	
WD3_11.22.02.04	Subdoel 4
De leerlingen omschrijven de begrippen afschuiving, schuifspanning, wringing, wringspanning, knik, kniklast.	
WD3_11.22.02.05	Subdoel 5
De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen aan de hand van aangereikte data en formules. <ul style="list-style-type: none"> • trek en druk: invloed eigen gewicht, toelaatbare spanning, statische en dynamische belasting • afschuiving: toelaatbare schuifspanning, eensnedige en meersnedige afschuiving • buiging: spanningsverloop, maximaal buigmoment, weerstandsmoment, lineair traagheidsmoment • wringing: spanningsverloop, wringingshoek, weerstandsmoment, polair traagheidsmoment 	

WD3_11.22.03	11.22.03
De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies. ⁷	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.22.03.01	Subdoel 1
De leerlingen vergelijken materialen en structuren aan de hand van technische data.	
WD3_11.22.03.02	Subdoel 2

⁷ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen gebruiken bouwsoftware om op basis van een uitvoeringsplan constructies te interpreteren en te simuleren.

WD3_11.22.03.03

Subdoel 3

De leerlingen bepalen uitvoeringsvorm en -techniek voor een constructie op basis van een aangereikt ontwerp met criteria.

- ontwerpcriteria
- uitvoeringscriteria
- relatie tussen materiaal, structuur en functie

Ontwerp

11.23 Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde

WD3_11.23.01	11.23.01
De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatie.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.23.01.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten begrippen met betrekking tot thermische eigenschappen van materialen en constructies toe. <ul style="list-style-type: none">• thermische weerstand• warmtetransport• warmtegeleidingscoëfficiënt• warmtedoorgangcoëfficiënt	
WD3_11.23.01.02	Subdoel 2
De leerlingen vergelijken materialen en constructies op vlak van thermische eigenschappen aan de hand van aangereikte data en formules. <ul style="list-style-type: none">• totale thermische weerstand, serie- en parallelschakeling van thermische weerstanden• totale warmtecapaciteit van een ruimte	
WD3_11.23.02	11.23.02
De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatie en van akoestisch comfort.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.23.02.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten begrippen met betrekking tot akoestische eigenschappen van materialen en constructies toe. <ul style="list-style-type: none">• weerkaatsing, breking, absorptie van geluidsgolven• contact- en luchtgeluiden	

WD3_11.23.02.02	Subdoel 2
De leerlingen vergelijken materialen en constructies op vlak van akoestische eigenschappen en akoestisch comfort aan de hand van aangereikte data en formules. <ul style="list-style-type: none">• invloed massa, oppervlaktestructuur en elasticiteit van bouwmaterialen• invloed materiaalkeuze, constructiewijze, inrichting	
WD3_11.23.03	11.23.03
De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren van projecten.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.23.03.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten werking en gebruik van meetinstrumenten toe om 3D-metingen uit te voeren. <ul style="list-style-type: none">• lidar, 3D-laserscanning	
WD3_11.23.03.02	Subdoel 2
De leerlingen voeren in functie van CAD 3D-opmetingen uit.	

12.01 STEM-Engineering

De specifieke minimumdoelen voor dit onderdeel zijn opgenomen als subdoelen bij de hierna volgende BK-doelen onder de respectievelijke nummers BK3_02.15.08 en BK3_02.01.10.

Ontwerp

BK-doelen

BK3_01.01	1
De leerlingen werken in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen passen strategieën toe om teamgericht te werken.	
BK3_01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën toe om doelgericht te communiceren.	
BK3_01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen passen interne procedures en afspraken toe.	
BK3_01.02	2
De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.02.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.	
BK3_01.02.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën voor planning en organisatie toe.	

BK3_01.02.03	Subdoel 3
De leerlingen passen strategieën voor kwaliteitscontrole toe.	
BK3_01.03	3
De leerlingen handelen economisch en duurzaam.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.03.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.	
BK3_01.03.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.	
BK3_01.04	4
De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.04.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot veilig handelen.	
BK3_01.04.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures met betrekking tot ergonomisch handelen toe.	

BK3_01.04.03	Subdoel 3
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.	
BK3_02.01	5 12.01.02
De leerlingen plannen en bereiden de werkzaamheden voor.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.01.01	Subdoel 1
De leerlingen maken gebruik van werkdocumenten en relevante informatiebronnen. <ul style="list-style-type: none">• werkdocumenten, tekeningen en plannen	
BK3_02.01.02	Subdoel 2
De leerlingen interpreteren technische informatie.	
BK3_02.01.03	Subdoel 3
De leerlingen maken schetsen op basis van opmetingen.	
BK3_02.01.04	Subdoel 4
De leerlingen selecteren uitvoeringstechnieken, materialen, gereedschappen en machines na analyse van de opdracht. <ul style="list-style-type: none">• (geautomatiseerd) productieproces• gebruik van materialen• toepassingen van machines en handgereedschappen• hout- en plaatmaterialen• beslag, hang-, sluit- en schuifmechanismen• 32 mm systeem• bouwknopen	
BK3_02.01.05	Subdoel 5
De leerlingen stellen een planning op met inbegrip van optimale werkvolgorde en timing.	

BK3_02.01.06	Subdoel 6
De leerlingen stellen een hout-, meet- en materiaalstaat op.	
BK3_02.01.07	Subdoel 7
De leerlingen stellen een zaagplan op met behulp van optimalisatiesoftware.	
BK3_02.01.08	Subdoel 8
De leerlingen voeren kostprijsberekeningen uit.	
BK3_02.01.09	Subdoel 9
De leerlingen stellen een projectdossier samen.	
BK3_02.01.10	Subdoel 10
De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen. <ul style="list-style-type: none">• gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden• beduidende cijfers• meetnauwkeurigheid• notaties met machten van 10	
BK3_02.02	6
De leerlingen maken CAD-tekeningen.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.02.01	Subdoel 1
De leerlingen zetten meetstaten, ontwerpschetsen en plannen om in 2D en 3D CAD-tekeningen.	
BK3_02.02.02	Subdoel 2
De leerlingen maken optimaal gebruik van functionaliteiten van CAD-software. <ul style="list-style-type: none">• tekennormen• symbolen	

BK3_02.03	7
De leerlingen stellen een bewerkingsprogramma op.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.03.01	Subdoel 1
De leerlingen interpreteren (werk)tekeningen en genereren CNC-programma's. <ul style="list-style-type: none">• CAD-CAM	
BK3_02.03.02	Subdoel 2
De leerlingen passen een aangereikt CNC-programma aan.	
BK3_02.03.03	Subdoel 3
De leerlingen schrijven een CNC-programma. <ul style="list-style-type: none">• CNC-programmeertaal• gebruik van relevante machinespecifieke software• werkingsprincipes assen CNC-gestuurde machine	
BK3_02.04	8
De leerlingen sturen CNC-gestuurde machines aan.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.04.01	Subdoel 1
De leerlingen sturen een CNC-programma door naar de machine.	
BK3_02.04.02	Subdoel 2
De leerlingen maken gereedschapsconfiguraties aan. <ul style="list-style-type: none">• opbouw en werking van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines• CNC-verspaningsgereedschappen• controle- en meetmethoden in functie van gereedschapsconfiguraties	

BK3_02.04.03	Subdoel 3
De leerlingen voeren controles op een CNC-programma uit.	
BK3_02.04.04	Subdoel 4
De leerlingen simuleren een CNC-programma.	
BK3_02.04.05	Subdoel 5
De leerlingen sturen een CNC-programma bij.	
BK3_02.05	9
De leerlingen transporteren intern grondstoffen, constructieonderdelen en materialen. <ul style="list-style-type: none">• technische en veiligheidsvoorschriften intern transport• ergonomische hef- en tiltechnieken• interne transportmiddelen• opslag en stapeltechnieken• verpakkingstechnieken• laad- en zekeringstechnieken	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.06	10
De leerlingen voeren controles op grondstoffen en materialen uit.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.06.01	Subdoel 1
De leerlingen kijken grondstoffen en materialen na op gebreken.	

BK3_02.06.02	Subdoel 2
De leerlingen gebruiken controle-instrumenten. <ul style="list-style-type: none">• controle- en meetmethoden in functie van controles op grondstoffen en materialen	
BK3_02.06.03	Subdoel 3
De leerlingen interpreteren controlegegevens. <ul style="list-style-type: none">• kwaliteitsnormen, waarden en toleranties met betrekking tot grondstoffen en materialen	
BK3_02.07	11
De leerlingen hanteren (snij)gereedschappen op conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.07.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures en veiligheidsvoorschriften toe met betrekking tot (snij)gereedschappen.	
BK3_02.07.02	Subdoel 2
De leerlingen bepalen (snij)gereedschappen. <ul style="list-style-type: none">• (snij)gereedschappen• verspaningstechnologie• verspaningstechnieken	
BK3_02.07.03	Subdoel 3
De leerlingen stellen verspaningssets samen.	
BK3_02.07.04	Subdoel 4
De leerlingen controleren standtijden en conformiteit van (snij)gereedschappen.	
BK3_02.07.05	Subdoel 5
De leerlingen (de)monteren (snij)gereedschappen. <ul style="list-style-type: none">• opspantechneken en -middelen voor snijgereedschappen	

BK3_02.07.06	Subdoel 6
De leerlingen passen controle- en meetmethoden toe bij het afstellen van (snij)gereedschappen met inbegrip van kalibratie. <ul style="list-style-type: none">meet- en regeltechnieken	
BK3_02.07.07	Subdoel 7
De leerlingen onderhouden (snij)gereedschappen.	
BK3_02.08	12
De leerlingen stellen conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines in en om.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.08.01	Subdoel 1
De leerlingen passen technische en veiligheidsvoorschriften met betrekking tot het in- en omstellen toe.	
BK3_02.08.02	Subdoel 2
De leerlingen stellen conventionele machines in en om. <ul style="list-style-type: none">opbouw en werking conventionele machines inclusief randapparatuuraanvoersnelheid, toerentalmanuele instellingen van parameters en coördinateninstelling en (de)montage van hulpstukken en beveiligingen voor conventionele machines	
BK3_02.08.03	Subdoel 3
De leerlingen stellen CNC-gestuurde machines in en om met inbegrip van het ijken van de machine. <ul style="list-style-type: none">opbouw en werking CNC-gestuurde machines inclusief randapparatuuropspantechnieken en -middelen voor onderdelencomputergestuurde instellingen van parameters en coördinateninstelling en (de)montage van hulpstukken en beveiligingen voor CNC-gestuurde machines	
BK3_02.08.04	Subdoel 4
De leerlingen controleren de instellingen door middel van het maken van een proefstuk. <ul style="list-style-type: none">controle- en meetmethoden in functie van het in- en omstellen van machines	

BK3_02.09	13
De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.	
Beheersingsniveau	
evalueren	
BK3_02.09.01	Subdoel 1
De leerlingen voeren veiligheidscontroles uit op conventionele en CNC-gestuurde machines. <ul style="list-style-type: none">• veiligheidsaspecten van machines	
BK3_02.09.02	Subdoel 2
De leerlingen evalueren veiligheidsrisico's en nemen gepaste maatregelen.	
BK3_02.10	14
De leerlingen bewerken onderdelen met conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.10.01	Subdoel 1
De leerlingen passen technische voorschriften en aanbevelingen met betrekking tot het bewerken van onderdelen toe.	
BK3_02.10.02	Subdoel 2
De leerlingen passen veiligheidsmaatregelen en –voorschriften toe. <ul style="list-style-type: none">• veiligheidsinstructies machinale bewerkingen• specifieke risico's: gevaarlijke en schadelijke stoffen, lawaai, brand, explosie• ergonomische hef- en tiltechnieken	
BK3_02.10.03	Subdoel 3
De leerlingen bewerken onderdelen met conventionele machines: zagen, schaven, boren, profileren (recht en gebogen), schuren. <ul style="list-style-type: none">• gebruik van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen	

- opspansystemen conventionele machines
- bewerkingsmethodes conventionele machines
- verbindingstechnieken
- gebruik van mallen in functie van bewerkingen met conventionele machines
- gebruik van randapparatuur voor conventionele machines
- gebruik van merktekens

BK3_02.10.04

Subdoel 4

De leerlingen bewerken onderdelen met CNC-gestuurde machines.

- beladings- en ontladingstechnieken
- positionering van werkstukken
- opspansystemen CNC-gestuurde machines
- bewerkingsmethodes CNC-gestuurde machines
- gebruik van mallen in functie van bewerkingen met CNC-gestuurde machines
- gebruik van randapparatuur voor CNC-gestuurde machines

BK3_02.11

De leerlingen verwerken onderdelen tot constructies.

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.11.01

Subdoel 1

De leerlingen vergaren onderdelen.

- werking en veiligheidsaspecten van elektrisch, pneumatisch en handgereedschap
- montagetechnieken
- opspantechnieken
- lijmen, verlijmingstechnieken

BK3_02.11.02

Subdoel 2

De leerlingen behandelen oppervlakken.

- beschermings-, onderhouds- en afwerkingsproducten
- afwerkingstechnieken
- etikettering en productidentificatie

BK3_02.11.03

Subdoel 3

De leerlingen brengen beslag-, hang-, sluit- en schuifmechanismen aan en regelen af.

- technische voorschriften en aanbevelingen met betrekking tot beslag-, hang-, sluit- en

schuifmechanismen

BK3_02.12

15

De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.12.01

Subdoel 1

De leerlingen passen controle- en meetmethoden toe in functie van kwaliteitscontrole.

- kwaliteitsnormen, waarden en toleranties

BK3_02.12.02

Subdoel 2

De leerlingen ondernemen actie bij afwijkende resultaten met inbegrip van aangeven nood aan preventief onderhoud.

BK3_02.13

16

De leerlingen registreren en rapporteren het verloop van het productieproces.

- ICT in functie van registratie en rapportering van het productieproces
- nacalculatie

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.14	17
De leerlingen voeren preventief basisonderhoud uit van conventionele en CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines. <ul style="list-style-type: none">• veiligheids- en milieuvoorschriften• technische voorschriften en aanbevelingen preventief basisonderhoud• onderhoudstechnieken en -procedures preventief basisonderhoud• registratiesystemen onderhoud	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.15	5 12.01.01
De leerlingen ontwikkelen oplossingen voor een praktisch probleem of een praktische behoefte.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.15.01	Subdoel 1
De leerlingen ontwerpen trappen, binnen- en buitenschrijnwerk, interieur- of meubelprojecten, dakconstructies en houtbouwsystemen. <ul style="list-style-type: none">• constructie- en verbindingstechnieken voor interieurelementen/meubelen• constructie- en verbindingstechnieken voor rechte steektrappen en kwartdraaitrappen• constructie- en verbindingstechnieken voor binnen- en buitenschrijnwerk• constructie- en verbindingstechnieken voor dakconstructies• constructie- en verbindingstechnieken voor houtbouwsystemen• beslag-, hang-, sluit- en schuifmechanismen: soorten en toepassingsmogelijkheden	
BK3_02.15.02	Subdoel 2
De leerlingen bereiden de realisatie met inbegrip van het programmeren voor van een rechte steektrap en een kwartdraaitrap.	
BK3_02.15.03	Subdoel 3
De leerlingen bereiden de realisatie met inbegrip van het programmeren voor van buitenschrijnwerk waaronder enkelvoudige ramen, samengestelde ramen en buitendeuren.	

BK3_02.15.04	Subdoel 4
De leerlingen bereiden de realisatie met inbegrip van het programmeren voor van een interieur- of meubelproject.	
BK3_02.15.05	Subdoel 5
De leerlingen bereiden de realisatie met inbegrip van het programmeren voor van een dakconstructie.	
BK3_02.15.06	Subdoel 6
De leerlingen bereiden de realisatie met inbegrip van het programmeren voor van een project houtbouwsysteem.	
BK3_02.15.07	Subdoel 7
De leerlingen realiseren projecten uit minstens 3 van volgende contexten volgens de principes van het technisch proces: trappen, buitenschrijnwerk, interieur- of meubelproject, dakconstructies, houtbouwsystemen.	
BK3_02.15.08	Subdoel 8
De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. <ul style="list-style-type: none">• interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen• modelleren	
BK3_02.16	
De leerlingen analyseren proefondervindelijk eigenschappen van massief hout.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
BK3_02.16.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten mechanische eigenschappen en chemische samenstelling van massief hout toe. <ul style="list-style-type: none">• mechanische eigenschappen: treksterkte, buigsterkte, hardheid, elasticiteitsmodus, sterktesortering• chemische samenstelling	

BK3_02.16.02	Subdoel 2
De leerlingen voeren proeven uit met betrekking tot eigenschappen van massief hout.	
BK3_02.17	
De leerlingen voeren houtdeterminaties uit.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
BK3_02.17.01	Subdoel 1
De leerlingen onderscheiden proefondervindelijk loof- en naaldhout.	
BK3_02.17.02	Subdoel 2
De leerlingen herkennen houtsoorten met de loep.	
BK3_02.17.03	Subdoel 3
De leerlingen bepalen de houtsoort aan de hand van een determinatietabel.	

Minimale materiële vereisten

De minimale materiële vereisten voor deze studierichting zijn [via deze link](#) te raadplegen.

Ontwerp

Vakkenkoppeling

De vakkenkoppeling voor deze studierichting is [via deze link](#) te raadplegen.

Ontwerp