



Pedagogische begeleidingsdienst

Huis van het GO!

Willebroekkaai 36

1000 Brussel



LEERPLAN

TWEEDE GRAAD

SECUNDAIR

ONDERWIJS

## HOUTTECHNIEKEN

SPECIFIEK GEDEELTE

DUBBELE FINALITEIT

---

EERSTE EN TWEEDE LEERJAAR

(3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> jaar)

LEERPLANNUMMER

2DA/HOUTTECH

INSPECTIENUMMER

GSO-2024-1158-Gemeenschapsonderwijs-adv-V25

Versiedatum

31/01/2025

STUDIEDOMEIN

STEM

## Inhoudstafel

<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
Samenhang	3
Uitgangspunten	3
Eigenheid van de studierichting	3
Doelgroep	4
Onderwijskwalificatie	4
Logische doorstroommogelijkheden	5
Gepersonaliseerd Samen Leren	5
Ruimte voor het eigen pedagogisch project	5
<b>Opbouw van de leerplandoelen</b>	<b>6</b>
Herkomst van de doelen	6
De leerplandoelen	6
Subdoelen	7
Minimale inhoudelijke afbakening	7
Nummering van de leerplandoelen	7
<b>Leerplandoelen</b>	<b>9</b>
Goniometrie en vectoren	9
Uitgebreide analyse en algebra	10
Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica	11
Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer	15
Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde	17
STEM-Engineering	18
BK-doelen	19
<b>Samenhang cesuurdoelen - leerplandoelen</b>	<b>31</b>
<b>Samenhang 'doelen die leiden naar een of meer erkende beroepskwalificaties' – leerplandoelen</b>	<b>32</b>
<b>Concordantie beroepskwalificatie – leerplandoelen</b>	<b>34</b>
<b>Minimale materiële vereisten</b>	<b>35</b>
<b>Vakkenkoppeling</b>	<b>36</b>
<b>Pedagogisch – didactische ondersteuning</b>	<b>37</b>

## Inleiding

### Samenhang

Dit is een leerplan voor het specifieke gedeelte dubbele finaliteit, tweede graad.

Dit leerplan moet in samenhang gelezen worden met het leerplan 'Tweede graad secundair onderwijs - Basisvorming dubbele finaliteit'.

Tussen het leerplan van het specifieke gedeelte en het leerplan van de basisvorming is een overlap of samenhang tussen leerplandoelen mogelijk. Indien dit het geval is, wordt dit in de GO! Navigator aangeduid, aangevuld met concrete handvaten om deze doelen op een functionele manier te integreren.

### Uitgangspunten

Bij het formuleren van de doelen voor het specifiek gedeelte is er over gewaakt dat het ambitieniveau hoog ligt voor alle leerlingen. Bovenop de doelen die opgenomen zijn in het curriculumdossier heeft het GO!, vanuit haar ambitie om kwaliteitsvol onderwijs aan te bieden aan alle leerlingen, GO!-doelen toegevoegd. Het geheel van de leerplandoelen specifieke vorming is evenwichtig opgesteld met oog voor de haalbaarheid voor alle leerlingenprofielen en met bijzondere aandacht voor het evenwicht tussen de basisvorming en het specifiek gedeelte.

### Eigenheid van de studierichting

De leerlingen krijgen een pakket **basisvorming voor de dubbele finaliteit** met inhoud uit de zestien sleutelcompetenties.

De specifieke vorming bestaat uit leerplandoelen die voorbereiden op **vervolgonderwijs**:

- 06.09 Wiskunde: Goniometrie en vectoren
- 06.10 Wiskunde: Uitgebreide analyse en algebra
- 11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica
- 11.22 Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer
- 11.23 Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde
- 12.01 STEM: STEM-engineering

In deze studierichting krijgen de leerlingen fysica. Daarin berekenen ze de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid, de wrijvingskracht en zwaartekracht. Ze bestuderen de wetten van Newton, berekenen arbeid geleverd door een constante kracht en berekenen elektrische grootheden van een gebruiker. Ze krijgen ook toegepaste constructieleer. Daarin analyseren ze mechanische eigenschappen van materialen en stellen ze de evenwichtsvergelijkingen op voor statisch evenwicht. Tot slot krijgen ze ook toegepaste bouwkunde, waarin ze eigenschappen van materialen in functie van thermische isolatie analyseren.

Daarnaast krijgen de leerlingen wiskunde. Daarin wordt het tekenen van vectoren uitgebreid naar de ontbinding van een vector in zijn componenten. In analyse en algebra leggen ze het verband tussen de grafiek van de functie  $f(x)=c/x$  en haar kenmerken.

Daarbovenop krijgen de leerlingen STEM – Engineering. Daarin ontwikkelen ze een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. Ze gebruiken meetinstrumenten en hulpmiddelen met de nodige nauwkeurigheid.

In deze studierichting komt ook een selectie van **competenties uit deze beroepskwalificatie** aan bod:

- Operator CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

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, daktimmerementen, houtskeletbouw, decors en standen...

## Doelgroep

Leerlingen die het eerste leerjaar van de tweede graad aanvangen in de dubbele finaliteit, hebben door het behalen van de eindtermen van de eerste graad de nodige basiscompetenties verworven om de overstap naar de tweede graad succesvol te kunnen maken.

De leerlingen delen vanuit hun keuze voor een bepaalde studierichting eenzelfde interesse. Maar meer nog dan voor de basisvorming zullen de kenmerken van de leerlingen in de tweede graad voor het specifieke gedeelte verschillen. Behalve verschillen op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak zijn er ook verschillen door de gevolgde vooropleiding.

In de eerste graad hebben leerlingen in het kader van een brede, oriënterende graad gekozen voor een basisoptie.

- Leerlingen die een basisoptie gekozen hebben die aansluit bij deze studierichting hebben al enigszins kennis gemaakt met de inhoud van deze studierichting.
- Leerlingen die een basisoptie gekozen hebben die minder of niet aanleunt bij de deze studierichting hebben minder of geen voorkennis.

Vanuit het bovenstaande kunnen de leerlingen voor het specifieke gedeelte beschouwd worden als een heterogene groep. Daarom is het belangrijk om, bij het begin van de graad, de beginsituatie van elke leerling goed in kaart te brengen, om zo 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 verantwoordelijkheid om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de tweede 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 tweede graad.

## Onderwijskwalificatie

Een onderwijskwalificatie geeft weer wat je moet kennen en kunnen om verdere studies aan te vatten, te functioneren in onze maatschappij of een bepaald beroep uit te oefenen. In de Vlaamse kwalificatiestructuur zijn de kwalificaties ondergebracht op 8 niveaus, van basisonderwijs tot universiteit.

Deze studierichting bereidt voor op een studierichting in de derde graad van VKS-niveau 4. De uitgangspunten voor een VKS-niveau 4 zijn:

- Kennis en vaardigheden:
  - concrete en abstracte gegevens (informatie en begrippen) uit een specifiek domein interpreteren
  - reflectieve cognitieve en productieve motorische vaardigheden toepassen
  - gegevens evalueren en integreren
  - strategieën ontwikkelen voor het uitvoeren van diverse taken en om diverse, concrete, niet-vertrouwde (maar weliswaar domeinspecifieke) problemen op te lossen
- Context, autonomie en verantwoordelijkheid:
  - handelen in een combinatie van wisselende contexten
  - autonoom functioneren met enig initiatief
  - volledige verantwoordelijkheid voor eigen werk opnemen
  - het eigen functioneren evalueren en bijsturen met het oog op het bereiken van collectieve resultaten

In de tweede graad worden de leerlingen voorbereid om deze kwalificatie in de derde graad te bereiken. De verwachtingen uit de onderwijskwalificatie vormen een hulpmiddel voor leraren en vakgroepen om de afbakening van de leerplandoelen concreet vorm te geven.

## Logische doorstroommogelijkheden

Deze studierichting heeft een logische doorstroom naar:

- Houttechnieken (dubbele finaliteit, derde graad)

## Gepersonaliseerd Samen Leren

De ambitie van het GO! is duidelijk. Gepersonaliseerd samen leren betekent dat we met elke lerende, binnen een sociale context, maximaal rendement nastreven op het vlak van leervermogen, leerwinst en leermotivatie. Vanuit een sterke basis- en vakdidactiek zetten we extra in op 'differentiatie', het verhogen van autonomie via het aanleren van zelfregulerende vaardigheden en 'samen leren'. We maken daarvoor gebruik van evidence-informed praktijken en een onderzoekende aanpak op school. Gepersonaliseerd samen leren in het GO! vindt geïntegreerd plaats binnen de realisatie van het totale curriculum en kan alleen gerealiseerd worden met de actieve betrokkenheid van zowel de lerende, de leraar als het (school)beleid.

Vanuit deze visie willen we samen met alle onderwijsprofessionals ons DNA 'samen leren samenleven' en ons pedagogisch project waarmaken. Het is ons positief antwoord op de diversiteit die we in onze klassen zien, de nood aan een groeipad naar autonomie en de nood om een samenverhaal te maken.

## Ruimte voor het eigen pedagogisch project

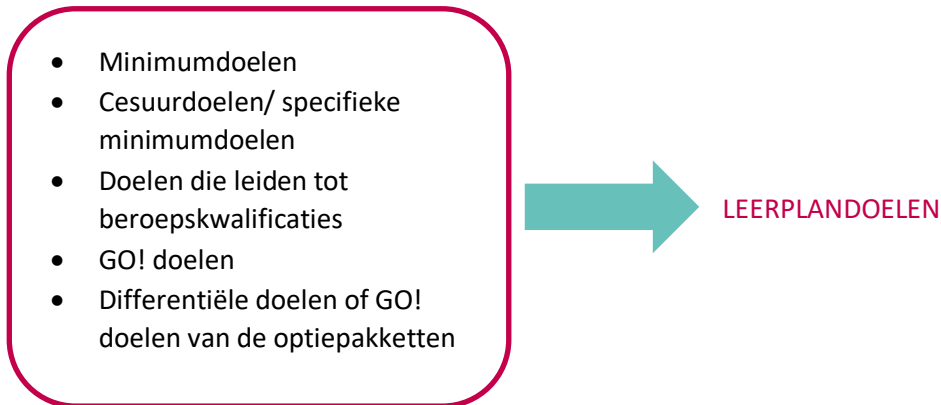
Cruciaal in elke studierichting staat de realisatie van de leerplandoelen. De leerplannen en de lessentabellen van het GO! zijn echter zodanig opgesteld dat het lerarenteam beschikbare ruimte heeft om een schooleigen pedagogisch project te realiseren:

- Enerzijds bieden de leerplannen ruimte om binnen de voorziene tijd zoals aangegeven in de lessentabel, de leerplandoelen verder uit te diepen of te verbreden;
- Anderzijds is er binnen de lessentabel vrije ruimte voorzien waarbij de school eigen accenten kan leggen.

## Opbouw van de leerplandoelen

### Herkomst van de doelen

De leerplandoelen van het GO! in de tweede en derde graad zijn afkomstig van verschillende bronnen:



De doelen van dit leerplan zijn afkomstig van:

- cesuurdoelen
- doelen die leiden tot beroepskwalificaties
- GO!-doelen

### De leerplandoelen

Elk leerplandoel heeft minimum 1 handelingswerkwoord. Een overzicht van de handelingswerkwoorden met, indien nodig, een verklaring is terug te vinden op de GO! Navigator.

Aan elk leerplandoel wordt een beheersingsniveau toegevoegd. Voor de leerplannen van het GO! maken we gebruik van een eigen GO!-taxonomie, geïnspireerd op de Taxonomie van Bloom:

- Memoriseren: Gegevens zoals begrippen, formules... kunnen ophalen zonder gebruik te maken van hulpmiddelen.  
Geen enkel leerplandoel heeft 'memoriseren' als beheersingsniveau. Memoriseren zonder context kan immers nooit het einddoel zijn. Memoriseren kan wel een belangrijk element zijn om een leerplandoel te realiseren.
- Begrijpen: Inzicht verwerven en dit inzicht helder kunnen weergeven, al dan niet aan de hand van voorbeelden.
- Toepassen: Formules, technieken, regels... kunnen toepassen.
- Analyseren: Op basis van nieuwe gegevens, informatie, kenmerken, verbanden... tot een besluit komen
- Evalueren: Op basis van nieuwe gegevens, informatie, kenmerken, verbanden... en aan de hand van criteria, argumenten... een oordeel onderbouwen.
- Creëren: In het kader van een probleemstelling, onderzoek, opdracht... een product ontwikkelen zoals een oplossing, een realisatie, een presentatie...

Er is geen hiërarchie tussen de verschillende beheersingsniveaus. Wel zal je om een 'hoger' beheersingsniveau te bereiken meestal ook gebruik maken van onderliggende beheersingsniveaus, bijvoorbeeld memoriseren om te analyseren.

In de GO! Navigator worden de beheersingsniveaus aan de hand van een filmpje uitgelegd.

## Subdoelen

De subdoelen zijn niet vrijblijvend geformuleerd maar maken integraal deel uit van het leerplandoel. Elk subdoel moet bijgevolg aangeboden worden. Alle subdoelen samen dekken het leerplandoel.

## Minimale inhoudelijke afbakening

Het concept van de minimumdoelen wordt doorgetrokken naar de leerplandoelen van het GO!. Dit concept houdt in dat de kennis die noodzakelijk is om het leerplandoel te realiseren niet expliciet wordt opgesomd. Indien er twijfel kan ontstaan of een bepaald kenniselement al dan niet tot het leerplandoel behoort, wordt het uitdrukkelijk vermeld via onderliggende bullets. Concreet betekent dit dat de onderliggende bullets deel uitmaken van het leerplandoel en als dusdanig ook aan bod moeten komen.

Om leerplandoelen te realiseren, is er vaktaal nodig. Hoewel vaktaal niet expliciet in de leerplandoelen wordt opgenomen, maakt vaktaal wel deel uit van het leerplandoel. Net zoals dit het geval is bij andere kenniselementen is het aan de leraar om te bepalen welke vaktaal er nodig is om het leerplandoel te realiseren.

Het gehanteerde concept vertrekt van een groot vertrouwen in de professionaliteit van de leraar. Vanuit een professionele deskundigheid zal de leraar bepalen welke kennis er nodig is om het doel te realiseren waarbij de kenniselementen die in de bullets zijn aangegeven of expliciet vermeld in het leerplandoel minimaal worden meegenomen.

## Nummering van de leerplandoelen

Boven elk leerplandoel staat er een nummering. De betekenis is de volgende:

BK2\_01.01

1

- Links in de eerste rij van elk leerplandoel staat het GO!-volgnummer (bijvoorbeeld BK2\_01.01):
  - BK2: Het gaat hier over een doel uit de tweede graad dat leidt tot een beroepskwalificatie
  - 01.01: Dit is het volgnummer van het leerplandoel.
    - Doelen van de vorm 01.xx hebben betrekking op generieke doelen en zijn op eenzelfde manier geformuleerd in alle studierichtingen van deze graad en deze finaliteit.
    - Doelen van de vorm 02.xx hebben betrekking op specifieke doelen die eigen zijn aan deze studierichting.
- Rechts in de eerste rij van elk leerplandoel staat de herkomst van het leerplandoel (bijvoorbeeld 1 of geen nummer):
  - Het nummer verwijst naar het corresponderend doel in het curriculumdossier. De curriculumdossiers zijn terug te vinden op de website van AHOVOKS.
  - Indien er geen nummer staat, gaat het over een GO!-doel.

BK2\_01.01.01

Subdoel 1

- Ook de subdoelen krijgen een nummering (bijvoorbeeld BK2\_01.01.01):
  - Dit is het eerste subdoel van het leerplandoel BK2\_01.01.
- Niet elk leerplandoel heeft subdoelen.

In plaats van 'BK2' kan het nummer ook beginnen met 'WD2':

WD2\_09.06.01

09.06.01

- De betekenis van het nummer links (bijvoorbeeld WD2\_09.06.01):
  - WD2: Het gaat hier over een doel uit de tweede graad dat behoort tot een wetenschapsdomein
  - 09.06.01: Dit is het volgnummer van het leerplandoel.
    - Doelen van de vorm 09.xx.xx hebben betrekking op wetenschapsdomein 09. (In dit geval verwijst 09 naar 'Chemie'. In totaal zijn er 16 wetenschapsdomeinen.)
    - Doelen van de vorm xx.06.xx hebben betrekking op subdomein 06 van het betrokken wetenschapsdomein.
    - Het laatste cijfer (xx.xx.01) is het volgnummer binnen het subdomein.

De lijst van de wetenschapsdomeinen en de subdomeinen is terug te vinden in de GO! Navigator.

- Rechts in de eerste rij van elk leerplandoel staat de herkomst van het leerplandoel:
  - Het nummer (bijvoorbeeld 09.06.01) verwijst naar het corresponderend cesuurdoel in het curriculumdossier.  
De curriculumdossiers zijn terug te vinden op de website van AHOVOKS.
  - Indien er geen nummer staat, gaat het over een GO!-doel.

WD2\_09.06.01.01

Subdoel 1

- Ook de subdoelen krijgen een nummering (bijvoorbeeld WD2\_09.06.01.01):
  - Dit is het eerste subdoel van het leerplandoel WD2\_09.01.01.
- Indien een subdoel overeenkomt met een cesuurdoel wordt de verwijzing naar het cesuurdoel rechts in de tabel opgenomen.
- Niet elk leerplandoel heeft subdoelen.



## Leerplandoelen

### Goniometrie en vectoren

WD2\_06.09.01

06.09.01

De leerlingen tekenen in het vlak de som van vectoren, de vermenigvuldiging van een vector met een getal en de ontbinding van een vector in zijn componenten.

toepassen

WD2\_06.09.02

De leerlingen gebruiken goniometrische formules om uitdrukkingen te vereenvoudigen.

- georiënteerde hoeken
- goniometrische cirkel
- formules: verbanden tussen goniometrische getallen van verwante hoeken

analyseren

WD2\_06.09.03

De leerlingen lossen eerstegraadsongelijkheden in één onbekende algebraïsch op.

toepassen

## Uitgebreide analyse en algebra

### WD2\_06.10.01

De leerlingen stellen de vergelijking van een rechte met gegeven richtingscoëfficiënt en door een gegeven punt en de vergelijking van een rechte door twee gegeven punten op.

toepassen

### WD2\_06.10.02

06.10.01

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie  $f(x)=c/x$  en haar kenmerken: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, toenemende/afnemende stijging/daling, symmetrie, horizontaal en verticaal asymptotisch gedrag.

analyseren

### WD2\_06.10.03

De leerlingen gebruiken transformaties  $f(x)+k$ ,  $f(x+k)$  en  $k \cdot f(x)$  om grafieken op te bouwen vanuit de grafieken van  $f(x)=x^2$ ,  $f(x)=\frac{1}{x}$ ,  $f(x)=x^3$ .

analyseren

## Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica

### Beweging, krachten, wetten van Newton

WD2\_11.18.01

11.18.01

De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.

toepassen

WD2\_11.18.01.01

Subdoel 1

De leerlingen berekenen bij een beweging met een constante snelheid één van de grootheden verplaatsing, snelheid of tijdsduur als de andere twee grootheden gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $\Delta x = v \cdot \Delta t$ .

WD2\_11.18.02

11.18.02

De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht. <sup>1</sup>

toepassen

WD2\_11.18.02.01

Subdoel 1

De leerlingen berekenen één van de grootheden zwaartekracht, massa of zwaarteveldsterkte als de andere twee gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $F = m \cdot g$ .

WD2\_11.18.02.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen één van de grootheden maximale statische wrijvingskracht, statische wrijvingscoëfficiënt of normaalkracht als de andere twee grootheden gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $F_w = \mu \cdot F_n$ .

- normaalkracht

<sup>1</sup> Rekening houdend met de context van de studierichting

WD2\_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.

**begrijpen**

WD2\_11.18.03.01

Subdoel 1

De leerlingen beschrijven de drie wetten van Newton.

WD2\_11.18.03.02

Subdoel 2

De leerlingen illustreren de betekenis van de vectoriële formule  $F=m \cdot a$ .

WD2\_11.18.03.03

Subdoel 3

De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem aan de hand van de drie wetten van Newton.

## Behoud van energie, vermogen, rendement

WD2\_11.18.04

11.18.04

De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht. <sup>2</sup>

toepassen

WD2\_11.18.04.01

Subdoel 1

De leerlingen omschrijven het begrip arbeid geleverd door een constante kracht op een voorwerp.

WD2\_11.18.04.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen één van de grootheden arbeid, kracht of verplaatsing als de andere gegevens gekend zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $W=F \cdot \Delta x \cdot \cos \alpha$ .

WD2\_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.

toepassen

WD2\_11.18.05.01

Subdoel 1

De leerlingen berekenen één van de vier grootheden gravitationele energie/zwaarte-energie, massa, zwaarteveldsterkte, hoogte als de andere drie grootheden gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $E=m \cdot g \cdot h$ .

WD2\_11.18.05.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen één van de drie grootheden elastische energie, veerconstante, uitrekking van de veer als de andere twee grootheden gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $E=1/2 \cdot k \cdot (\Delta \ell)^2$ .

WD2\_11.18.05.03

Subdoel 3

De leerlingen berekenen één van de drie grootheden kinetische energie, massa, snelheid als de andere twee grootheden gegeven zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $E=1/2 \cdot m \cdot v^2$ .

<sup>2</sup> Rekening houdend met de context van de studierichting

## Stroomkringen

WD2\_11.18.06

11.18.06

De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een gebruiker.

toepassen

WD2\_11.18.06.01

Subdoel 1

De leerlingen berekenen één van de drie grootheden weerstand, stroomsterkte of spanning als de andere grootheden gekend zijn aan de hand van een formularium met onder andere de formule  $R=U/I$ .

WD2\_11.18.06.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen één van de drie grootheden vermogen, stroomsterkte of spanning als de andere grootheden gekend zijn op basis van een formularium met onder andere de formule  $P=U \cdot I$ .

Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer

WD2\_11.22.01

11.22.01

De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen.

analyseren

WD2\_11.22.01.01

Subdoel 1

De leerlingen omschrijven de begrippen trek, trekspanning, druk, drukspanning, buiging, buigspanning.

WD2\_11.22.01.02

Subdoel 2

De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen aan de hand van aangereikte data en formules.

- maximale trekspanning
- maximaal buigmoment

WD2\_11.22.02

11.22.02

De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op voor statisch evenwicht.

toepassen

WD2\_11.22.02.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten de principes voor het vrijmaken van gebonden lichamen toe voor eenvoudige verbindingen en opleggingen.

- vrije en gebonden lichamen
- soorten verbindingen en opleggingen
- reactiekrachten

WD2\_11.22.02.02

Subdoel 2

De leerlingen bepalen de resulterende kracht grafisch en analytisch: krachten op dezelfde werklijn, twee hoekmakende krachten, samenlopende krachten in een vlak.

WD2\_11.22.02.03

Subdoel 3

De leerlingen omschrijven de begrippen moment van een kracht, koppel van krachten, moment van een koppel van krachten.

- moment van een kracht als vectoriële grootte
- grootte krachtmoment, inclusief formule  $M = r \cdot F \cdot \sin \alpha$

WD2\_11.22.02.04

Subdoel 4

De leerlingen bepalen het resulterend krachtmoment: coplanaire krachten, koppel van krachten.

WD2\_11.22.02.05

Subdoel 5

De leerlingen berekenen de reactiekrachten voor statisch evenwicht voor vrijgemaakte eenvoudige lichamen.

- evenwichtsvergelijkingen
- evenwichtsvoorwaarden



Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde

WD2\_11.23.01

11.23.01

De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen in functie van thermische isolatie.

analyseren

WD2\_11.23.01.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten begrippen met betrekking tot warmtetransport toe.

- geleiding, convectie, straling
- warmtestroom
- warmtehoeveelheid
- warmtegeleidingscoëfficiënt
- thermische weerstand, inclusief formule  $R = d/\lambda$

WD2\_11.23.01.02

Subdoel 2

De leerlingen vergelijken materialen op vlak van thermische eigenschappen aan de hand van aangereikte data en formules.

## STEM-Engineering

WD2\_12.01.01

12.01.01

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.

- interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
- modelleren

creëren

WD2\_12.01.02

12.01.02

De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

- gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
- beduidende cijfers
- meetnauwkeurigheid
- notaties met machten van 10

toepassen

## BK-doelen <sup>3</sup>

BK2_01.01	1
De leerlingen werken onder begeleiding in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.	
toepassen	
BK2_01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen passen onder begeleiding strategieën toe om teamgericht te werken.	
BK2_01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen passen onder begeleiding strategieën toe om doelgericht te communiceren.	
BK2_01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen passen onder begeleiding interne procedures en afspraken toe.	
BK2_01.02	2
De leerlingen handelen onder begeleiding kwaliteitsbewust.	
toepassen	
BK2_01.02.01	Subdoel 1
De leerlingen passen onder begeleiding procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.	
BK2_01.02.02	Subdoel 2
De leerlingen passen onder begeleiding strategieën voor planning en organisatie toe.	
BK2_01.02.03	Subdoel 3
De leerlingen passen onder begeleiding strategieën voor kwaliteitscontrole toe.	

<sup>3</sup> Voor de doelen die leiden naar beroepskwalificaties gaan we in de tweede graad uit van eenvoudige situaties **of** handelingen waar leerlingen volgens richtlijnen en onder begeleiding werken. Indien er een opbouw is van de tweede naar de derde graad binnen de leerlijn 'onder begeleiding naar zelfstandige realisatie' krijgt het betrokken leerplandoel / subdoel in de tweede graad de expliciete vermelding 'onder begeleiding'.

BK2\_01.03

3

De leerlingen handelen onder begeleiding economisch en duurzaam.

toepassen

BK2\_01.03.01

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.

BK2\_01.03.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.

BK2\_01.04

4

De leerlingen handelen onder begeleiding veilig, ergonomisch en hygiënisch.

toepassen

BK2\_01.04.01

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot veilig handelen.

BK2\_01.04.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot ergonomisch handelen.

BK2\_01.04.03

Subdoel 3

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.

BK2_02.01	5
De leerlingen plannen en bereiden de eigen werkzaamheden voor.	
creëren	
BK2_02.01.01	Subdoel 1
De leerlingen analyseren de opdracht.	
BK2_02.01.02	Subdoel 2
De leerlingen maken gebruik van werkdocumenten en relevante informatiebronnen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• werkdocumenten, tekeningen en plannen</li> </ul>	
BK2_02.01.03	Subdoel 3
De leerlingen bepalen afmetingen.	
BK2_02.01.04	Subdoel 4
De leerlingen bepalen de uitvoeringsfase: uitvoeringstechnieken, materialen, gereedschappen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• massief hout</li> <li>• plaatmateriaal</li> <li>• beslagwerk</li> </ul>	
BK2_02.01.05	Subdoel 5
De leerlingen bepalen de optimale werkvolgorde.	
BK2_02.01.06	Subdoel 6
De leerlingen stellen een materiaalstaat op.	
BK2_02.01.07	Subdoel 7
De leerlingen stellen een eenvoudige kostprijsberekening op.	

BK2\_02.02

10

De leerlingen maken 2D en 3D-CAD-tekeningen.

creëren

BK2\_02.02.01

Subdoel 1

De leerlingen maken manueel ontwerpschetsen.

BK2\_02.02.02

Subdoel 2

De leerlingen tekenen eenvoudige ontwerp- en uitvoeringstekeningen op basis van ontwerpschetsen en meetstaten.

- efficiënt tekenen: tekennormen, conventies, symbolen, tekenprojecties

BK2\_02.02.03

Subdoel 3

De leerlingen beheren CAD-tekeningen volgens gemaakte afspraken.

- gegevensbeheer: gebruik symbolenbibliotheek, bestandsbeheer, afdrukvoorbereidingen

BK2\_02.03

De leerlingen leggen het verband tussen de houtanatomie en de eigenschappen van massief hout.

- schors, bast, cambium, houtstralen, spinhout, kernhout, houtvat, harsgang, vezelrichting, draad
- groei van een boom, houtanatomie, intern functioneren van een boom
- loof- en naaldhout: soorten, kenmerken, verschillen, eigenschappen, handelsafmetingen en -kwaliteit, toepassingen
- natuurlijke eigenschappen: structuur, kleur, glans, duurzaamheid, volumemassa, bewerkbaarheid
- fysische eigenschappen: massadichtheid, evenwichtsvochtgehalte, vezelvezadigingspunt, werken van hout
- zaagwijze boomstam: dos, kwartiers, vals kwartiers
- langshout, kopshout
- stapelen van nat en droog hout, drogen van hout

begrijpen

BK2\_02.04

11

De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk.

toepassen

BK2\_02.04.01

Subdoel 1

De leerlingen gebruiken persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen.

- persoonlijke veiligheid
- collectieve veiligheid

BK2\_02.04.02

Subdoel 2

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot het veilig hanteren van machines, gereedschappen, materialen en producten.

- (veiligheids)pictogrammen
- veiligheidsinstructiekaarten
- gebruik van materialen en gereedschappen

BK2\_02.04.03

Subdoel 3

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot ergonomische hef- en tiltechnieken.

BK2\_02.04.04

Subdoel 4

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot het onderhouden van de werkplek, reinigen van materiaal, persoonlijke hygiëne.

BK2\_02.04.05

Subdoel 5

De leerlingen leggen materialen en gereedschappen klaar in functie van de optimale werkvolgorde.

BK2\_02.04.06

Subdoel 6

De leerlingen ruimen materialen en gereedschappen op na uitvoeren van de opdracht.

BK2_02.05	17
De leerlingen bereiden de grondstoffen voor op de werkopdracht.	
toepassen	
BK2_02.05.01	Subdoel 1
De leerlingen hanteren afschrijfmethodes en merktekens.	
BK2_02.05.02	Subdoel 2
De leerlingen smetten massief hout uit.	
BK2_02.05.03	Subdoel 3
De leerlingen kantrechten en korten massief hout af.	
BK2_02.05.04	Subdoel 4
De leerlingen gebruiken optimalisatiesoftware voor het opstellen van een zaagplan.	
BK2_02.05.05	Subdoel 5
De leerlingen delen plaatmateriaal op basis van een zaagplan op.	
BK2_02.05.06	Subdoel 6
De leerlingen passen controle- en meetmethoden toe bij het voorbereiden van de grondstoffen.	

BK2_02.06	
De leerlingen passen manuele houttechnieken toe.	
toepassen	
BK2_02.06.01	Subdoel 1
De leerlingen passen manuele houttechnieken toe: schaven, zagen, boren, schuren, nagelen, beitelen. <ul style="list-style-type: none"><li>• gebruik manuele handgereedschappen</li></ul>	
BK2_02.06.02	Subdoel 2
De leerlingen passen controle- en meetmethoden toe bij manuele houttechnieken.	



BK2\_02.07

13

De leerlingen hanteren onder begeleiding snijgereedschappen op houtbewerkingsmachines.

toepassen

BK2\_02.07.01

Subdoel 1

De leerlingen passen procedures en veiligheidsvoorschriften toe met betrekking tot het hanteren van snijgereedschappen.

- snijgereedschappen
- verspaningstechnologie

BK2\_02.07.02

Subdoel 2

De leerlingen selecteren snijgereedschappen.

- mec/man

BK2\_02.07.03

Subdoel 3

De leerlingen controleren snijgereedschappen.

BK2\_02.07.04

Subdoel 4

De leerlingen monteren snijgereedschappen.

BK2\_02.07.05

Subdoel 5

De leerlingen vervangen snijgereedschappen.

BK2\_02.07.06

Subdoel 6

De leerlingen passen controle- en meetmethoden toe bij het hanteren van snijgereedschappen.

## BK2\_02.08

De leerlingen hanteren houtbewerkingsmachines.

### toepassen

#### BK2\_02.08.01

Subdoel 1

De leerlingen passen procedures en veiligheidsvoorschriften toe met betrekking tot het hanteren van houtbewerkingsmachines.

- opbouw en werking van houtbewerkingsmachines en veiligheidsinstructies
- machine-instellingen en veiligheidsinstructies
- opspantechnieken
- gebruik van randapparatuur

#### BK2\_02.08.02

Subdoel 2  
14

De leerlingen stellen houtbewerkingsmachines in en om.

#### BK2\_02.08.03

Subdoel 3

De leerlingen monteren en demonteren hulpstukken en beveiligingen.

#### BK2\_02.08.04

Subdoel 4  
15

De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van houtbewerkingsmachines.

#### BK2\_02.08.05

Subdoel 5

De leerlingen spannen gereedschappen en onderdelen op.

#### BK2\_02.08.06

Subdoel 6  
16

De leerlingen bewerken onderdelen met houtbewerkingsmachines: zagen, schaven, boren, schuren, profileren.

- constructies en verbindingstechnieken
- verspaningstechnieken
- bewerkingsmethodes

BK2\_02.08.07

Subdoel 7  
12

De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.

- kwaliteitsnormen, waarden en toleranties met betrekking tot het bewerken van onderdelen met houtbewerkingsmachines

BK2\_02.08.08

Subdoel 8

De leerlingen ondernemen acties bij onvoorziene omstandigheden of problemen.

## BK2\_02.09

De leerlingen hanteren CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

### toepassen

#### BK2\_02.09.01

Subdoel 1

De leerlingen passen procedures en veiligheidsvoorschriften toe met betrekking tot het hanteren van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

- werking van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines
- machine-instellingen en veiligheidsinstructies
- gebruik van randapparatuur

#### BK2\_02.09.02

Subdoel 2  
18

De leerlingen stellen een bewerkingsprogramma op.

#### BK2\_02.09.03

Subdoel 3  
19

De leerlingen gebruiken relevante machinespecifieke software: oproepen van een CNC-programma, uitvoeren van eenvoudige aanpassingen in een CNC-programma, aansturen van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

- CAD/CAM
- verschillende assen van een machine

#### BK2\_02.09.04

Subdoel 4  
20

De leerlingen controleren veiligheidsvoorzieningen van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

#### BK2\_02.09.05

Subdoel 5

De leerlingen spannen gereedschappen en onderdelen op.

- verspaningsgereedschappen

#### BK2\_02.09.06

Subdoel 6  
21

De leerlingen bewerken onderdelen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.

- constructies en verbindingstechnieken
- verspaningstechnologie
- bewerkingsmethodes

BK2\_02.09.07

Subdoel 7

De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.

- kwaliteitsnormen, waarden en toleranties met betrekking tot het bewerken van onderdelen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines

BK2\_02.10

22

De leerlingen vergaren onderdelen.

toepassen

BK2\_02.10.01

Subdoel 1

De leerlingen hanteren elektrisch of pneumatisch handgereedschap.

BK2\_02.10.02

Subdoel 2

De leerlingen gebruiken lijmsoorten bij het vergaren van onderdelen.

- opspansystemen (manueel en machinaal)
- lijmsoorten

BK2\_02.10.03

Subdoel 3

De leerlingen passen montagetechnieken toe.

BK2\_02.10.04

Subdoel 4

De leerlingen passen oppervlaktebehandelingen toe.

BK2\_02.10.05

Subdoel 5

De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.

- kwaliteitsnormen, waarden en toleranties met betrekking tot het vergaren van onderdelen

## Samenhang cesuurdoelen - leerplandoelen

Nummer cesuurdoel	Cesuurdoel	Leerplandoel / subdoel
<b>Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica</b>		
<b>11.18.01</b>	De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.	WD2_11.18.01
<b>11.18.02</b>	De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normaalkracht</li> </ul>	WD2_11.18.02
<b>11.18.03</b>	De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem aan de hand van de drie wetten van Newton.	WD2_11.18.03
<b>11.18.04</b>	De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht.	WD2_11.18.04
<b>11.18.05</b>	De leerlingen berekenen de kinetische, gravitationele en elastische energie van een lichaam in functie van behoud van energie.	WD2_11.18.05
<b>11.18.06</b>	De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een verbruiker.	WD2_11.18.06
<b>STEM - Engineering</b>		
<b>12.01.01</b>	De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen</li> <li>• Modelleren</li> </ul>	WD2_12.01.01
<b>12.01.02</b>	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-) eenheden</li> <li>• Beduidende cijfers</li> <li>• Meetnauwkeurigheid</li> <li>• Notaties met machten van 10</li> </ul>	WD2_12.01.02
<b>Toegepaste fysica: toegepaste constructieleer</b>		
<b>11.22.01</b>	De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen.	WD2_11.22.01
<b>11.22.02</b>	De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op voor statisch evenwicht.	WD2_11.22.02
<b>Toegepaste fysica: toegepaste bouwkunde</b>		
<b>11.23.01</b>	De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen in functie van thermische isolatie.	WD2_12.23.01
<b>Goniometrie en vectoren</b>		
<b>06.09.01</b>	De leerlingen tekenen in het vlak de som van vectoren, de vermenigvuldiging van een vector met een getal en de ontbinding van een vector in zijn componenten.	WD2_06.09.01
<b>Uitgebreide analyse en algebra</b>		
<b>06.10.01</b>	De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken.	WD2_06.10.02

## Samenhang ‘doelen die leiden naar een of meer erkende beroepskwalificaties’ – leerplandoelen

Nummer doel CD	Doel CD	Leerplandoel / subdoel
<b>1</b>	De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).	BK2_01.01
<b>2</b>	De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	BK2_01.02
<b>3</b>	De leerlingen handelen economisch en duurzaam.	BK2_01.03
<b>4</b>	De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.	BK2_01.04
<b>5</b>	De leerlingen plannen en bereiden de eigen werkzaamheden voor de productie voor.	BK2_02.01
<b>6</b>	De leerlingen bepalen de uit te voeren bewerkingen.	BK2_02.01.04
<b>7</b>	De leerlingen maken een optimale werkvolgorde op.	BK2_02.01.05
<b>8</b>	De leerlingen maken een materiaalstaat op.	BK2_02.01.06
<b>9</b>	De leerlingen maken een kostprijsberekening.	BK2_02.01.07
<b>10</b>	De leerlingen maken CAD-tekeningen.	BK2_02.02
<b>11</b>	De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk.	BK2_02.04
<b>12</b>	De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.	BK2_02.08.07
<b>13</b>	De leerlingen selecteren, controleren, monteren en vervangen snijgereedschappen op houtbewerkingsmachines.	BK2_02.07
<b>14</b>	De leerlingen stellen houtbewerkingsmachines in en om.	BK2_02.08.02
<b>15</b>	De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van houtbewerkingsmachines.	BK2_02.08.04
<b>16</b>	De leerlingen bewerken onderdelen met houtbewerkingsmachines.	BK2_02.08.06
<b>17</b>	De leerlingen bereiden de grondstoffen voor op de werkopdracht.	BK2_02.05
<b>18</b>	De leerlingen stellen een bewerkingsprogramma op.	BK2_02.09.01
<b>19</b>	De leerlingen sturen CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines aan.	BK2_02.09.03
<b>20</b>	De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen van de CNC- gestuurde houtbewerkingsmachines.	BK2_02.09.04
<b>21</b>	De leerlingen bewerken onderdelen met CNC-gestuurde houtbewerkingsmachines.	BK2_02.09.06
<b>22</b>	De leerlingen vergaren onderdelen.	BK2_02.10



<b>Aanvullende onderliggende kennis</b> De opgenomen kennis staat steeds in functie van de specifieke vorming van deze studierichting.	<b>In leerplandoel / subdoel</b>
CAD/CAM	BK2_02.09.03
Constructies en verbindingstechnieken	BK2_02.08.06 BK2_02.09.06
Efficiënt tekenen en gegevensbeheer	BK2_02.02.02 BK2_02.02.03
Machine-instellingen en veiligheidsinstructies	BK2_02.08.01 BK2_02.09.01
Massief hout, plaatmaterialen en beslagwerk	BK2_02.01.04
Opspanttechnieken	BK2_02.08.01
Persoonlijke en collectieve veiligheid	BK2_02.04.01
Verspaningstechnologie	BK2_02.07.01 BK2_02.09.06
Werking van houtbewerkingsmachines en veiligheidsinstructies	BK2_02.08.01
Werking van CNC-gestuurde houtbewerkingsmachine	BK2_02.09.01

## Concordantie beroepskwalificatie – leerplandoelen

---

In de tweede graad dubbele finaliteit worden de eerste stappen gezet met het oog op het realiseren van de competenties van de onderliggende beroepskwalificaties in de derde graad. In de tweede graad worden elementen van deze competenties aangeleerd en dit steeds met een beperkte mate van autonomie. Geen enkele beroepsgerichte competentie wordt bijgevolg volledig en op het gevraagde beheersingsniveau van de beroepskwalificatie in de tweede graad gerealiseerd.

## Minimale materiële vereisten

---

Voor het realiseren van de leerplandoelen is er nood aan voldoende materialen en de nodige uitrusting opdat deze kwaliteitsvol kunnen gerealiseerd worden. Voor de school is het belangrijk dat ze in kaart brengt welke materialen en uitrusting er minimaal nodig zijn om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

Deze materialen en uitrusting hoeven niet noodzakelijk op school aanwezig te zijn. De school kan immers ook gebruik maken van materialen en uitrusting die aanwezig zijn op andere locaties zoals bijvoorbeeld andere scholen, infrastructuur van de gemeente, bedrijven...

Op de GO! Navigator worden er, voor deze doelen waarvoor dit relevant is, suggesties gedaan met betrekking tot het in kaart brengen van de minimale materiële vereisten.

## Vakkenkoppeling

---

De vakkenkoppeling is terug te vinden op de website van het GO! (rubriek leerplannen).

## Pedagogisch – didactische ondersteuning

---

Een uitgebreide pedagogisch – didactische ondersteuning is terug te vinden in de GO! Navigator.