



Pedagogische begeleidingsdienst

Huis van het GO!

Willebroekkaai 36

1000 Brussel

# LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

## ARCHITECTURALE VORMING

SPECIFIEK GEDEELTE  
DOORSTROOM

---

EERSTE EN TWEEDE LEERJAAR  
(5<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> jaar)

LEERPLANNUMMER  
2024/3D/ARC

INSPECTIENUMMER  
volgt na advies

Versiedatum  
31/01/2024

STUDIEDOMEIN

KUNST & CREATIE

DOMEINGEBONDEN

## Inhoudstafel

<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
Samenhang	3
Eigenheid van de studierichting	3
Doelgroep	3
Gepersonaliseerd Samen Leren	4
Ruimte voor het eigen pedagogisch project	4
Logische doorstroommogelijkheden	4
<b>Opbouw van de leerplandoelen</b>	<b>5</b>
Herkomst van de doelen	5
De leerplandoelen	5
Subdoelen	6
Minimale inhoudelijke afbakening	6
Nummering van de leerplandoelen	6
<b>Leerplandoelen</b>	<b>8</b>
Generieke doorstroomcompetenties	8
Nederlands: algemene uitbreiding	9
Artistieke expressie	10
Kunstbeschouwing	13
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen	15
Toegepaste ruimtemeetkunde	21
Gevorderde fysica: beperkt pakket uit mechanica	22
Gevorderde fysica: bouwkunde	23
<b>Minimale materiële vereisten</b>	<b>28</b>
<b>Vakkenkoppeling</b>	<b>29</b>
<b>Pedagogisch – didactische ondersteuning</b>	<b>30</b>

## Inleiding

### Samenhang

Dit is een leerplan voor het specifieke gedeelte doorstroomfinaliteit, derde graad.

Dit leerplan moet in samenhang gelezen worden met het leerplan ‘‘Derde graad secundair onderwijs - Basisvorming doorstroomfinaliteit’.

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.

### Eigenheid van de studierichting

De specifieke vorming bestaat uit leerplandoelen die voorbereiden op vervolgonderwijs:

- WD 01.01 Algemene doorstroomcompetenties: Generieke doorstroomcompetenties
- WD 02.08 Moderne talen: Nederlands – algemene uitbreiding
- WD 04.01 Kunst en cultuur: Artistieke expressie
- WD 04.02 Kunst en cultuur: Kunstbeschouwing
- WD 06.04 Wiskunde: Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen
- WD 06.11 Wiskunde: Toegepaste ruimtemeetkunde
- WD 11.11 Fysica: Gevorderde fysica – beperkt pakket uit mechanica
- WD 11.17 Fysica: Gevorderde fysica – bouwkunde

### Doelgroep

Leerlingen die starten in het eerste leerjaar van de derde graad in de doorstroomfinaliteit hebben door het behalen van de leerplandoelen van de tweede graad de nodige competenties verworven om de overstap naar de derde 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 derde 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 tweede graad hebben leerlingen gekozen voor een studierichting gekoppeld aan een finaliteit.

- Leerlingen die een studierichting gekozen hebben die als een vooropleiding van deze studierichting wordt ingericht, hebben in het specifieke gedeelte van de tweede graad leerplandoelen verworven die gekoppeld zijn aan wetenschapsdomeinen die in de derde graad aan bod komen. Op een aantal van deze doelen wordt in de derde graad verder gewerkt. Deze leerplandoelen worden beschouwd als noodzakelijke doelen om succesvol aan de derde graad deel te nemen. In de GO! Navigator wordt de link gelegd tussen de doelen van de tweede en de derde graad (verticale samenhang). Leerlingen uit de volgende studierichting hebben een vorming gevolgd die als een logische vooropleiding kan worden beschouwd:
  - Architecturale en Beeldende Vorming
- Leerlingen die een studierichting gekozen hebben die inhoudelijk minder of niet aanleunt bij deze studierichting hebben eventueel minder of geen voorkennis voor het specifiek gedeelte.

Vanuit het bovenstaande gegeven 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 waarbij er aandacht is voor het wegwerken van eventuele hiaten bij de start van de derde graad. Hierbij heeft het lerarenteam de vrijheid en 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.

## 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.

## Logische doorstroommogelijkheden

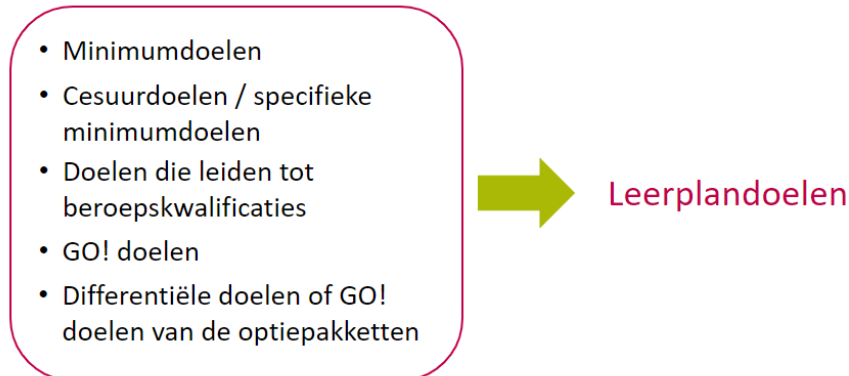
Deze studierichting heeft een logische doorstroom naar:

- Academische bachelor
- Professionele bachelor

## 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:

- specifieke minimumdoelen
- 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:

WD3\_01.01.01

01.01.01

- De betekenis van het nummer links (bijvoorbeeld WD3\_01.01.01):
  - WD3: Het gaat hier over een doel uit de derde graad dat behoort tot een wetenschapsdomein
  - 01.01.01: Dit is het volgnummer van het leerplandoel.
    - Doelen van de vorm 01.xx.xx hebben betrekking op wetenschapsdomein 01. (In dit geval verwijst 01 naar 'Algemene doorstroomcompetenties'. In totaal zijn er 16 wetenschapsdomeinen.)
    - Doelen van de vorm xx.01.xx hebben betrekking op subdomein 01 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 01.01.01) verwijst naar het corresponderend specifiek minimumdoel in het curriculumdossier.  
De curriculumdossiers derde graad doorstroomfinaliteit 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 WD3\_01.01.01.01):
  - Dit is het eerste subdoel van het leerplandoel WD3\_01.01.01.
  - Niet elk leerplandoel heeft subdoelen.

## Leerplandoelen

### 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.

creëren

WD3\_01.01.01.01

Subdoel 1

De leerlingen kiezen een onderzoeksmethode in functie van een gegeven of zelfgekozen onderzoeksvraag.

- onderzoekbaarheidscriteria

WD3\_01.01.01.02

Subdoel 2

De leerlingen verzamelen data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.

- 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.

- mondelinge of schriftelijke rapportage

WD3\_01.01.02

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

- relevant wetenschappelijk referentiesysteem
- bronvermelding

toepassen



Nederlands: algemene uitbreiding

WD3\_02.08.01

De leerlingen benoemen kenmerken van het taalsysteem en passen inzicht erin toe ter ondersteuning van hun communicatieve handelingen.

- herkomst van woorden: inheems woord, anglicisme, germanisme, gallicisme, belgicisme
- betekenisrelaties: hyponiem, hyperoniem, pleonasme, tautologie, contaminatie
- vormen van humor: sarcasme, cynisme, parodie
- uitspraaktekens

toepassen

WD3\_02.08.02

De leerlingen analyseren hoe in literaire teksten betekenissen worden gecreëerd met narratieve, retorische, poëtische en theatrale structuren en technieken.

- elementen van spanningsopbouw: spanningsboog, climax, cliffhanger
- vertelperspectief: auctoriële, personale, onbetrouwbare verteller
- literaire stromingen uit verschillende periodes: middeleeuwen, vroegmoderne tijd, moderne tijd, hedendaagse tijd

analyseren

## Artistieke expressie

WD3\_04.01.01

04.01.01

De leerlingen doorlopen een artistiek proces in functie van een creatie.

creëren

WD3\_04.01.01.01

Subdoel 1

De leerlingen passen werkwijzen toe om ideeën te genereren, inspiratie op te doen en/of context te onderzoeken in functie van een creatie.

- diverse media, inspiratiebronnen en -kanalen
- genres, vorm-, stijl, en uitdrukkingskenmerken van kunststromingen en kunstenaars eigen aan de gekozen kunstdiscipline
- onderzoeksmethoden binnen de beeldende kunsten of de specifieke kunstvorm
- methodes en tools om ideeën te genereren
- verbeeldingskracht en creatieve denktechnieken

WD3\_04.01.01.02

Subdoel 2

De leerlingen exploreren en experimenteren met (een variatie van) artistieke bouwstenen, technieken en materialen van de gekozen kunstdiscipline in functie van een (voor)ontwerp, een creatie, product of van het te bereiken effect.

- kunstvormspecifieke bouwstenen, 2D en/of 3D-technieken, beeldende en audiovisuele materialen en digitale tools
- samenhang en relaties tussen bouwstenen, technieken en materialen
- inhoud: onderwerp en bedoeling

WD3\_04.01.01.03

Subdoel 3

De leerlingen passen gedreven specifieke artistieke bouwstenen, technieken en (digitale) materialen toe in functie van een ontwerp en een artistieke creatie.

WD3\_04.01.01.04

Subdoel 4

De leerlingen presenteren artistieke creaties in tijd en ruimte.

- presentatietechnieken en -methodes eigen aan de kunsten
- koppeling doel presentatie aan vormgeving

WD3\_04.01.02

04.01.02

De leerlingen creëren persoonlijk artistiek werk vanuit een artistieke taal met behulp van specifieke bouwstenen, technieken en materialen.

creëren

WD3\_04.01.02.01

Subdoel 1

De leerlingen vertrouwen op hun expressiemogelijkheden en ontwikkelen eigen artistieke concepten en/of thema's.

WD3\_04.01.02.02

Subdoel 2

De leerlingen ontwikkelen de artistieke eigenheid door het exploreren van de eigen intenties en expressie.

- koppeling van intentie aan vormgeving

WD3\_04.01.02.03

Subdoel 3

De leerlingen maken persoonlijke keuzes vanuit de in te zetten vormgevingsmiddelen, technieken en materialen eigen aan het medium.

- aspecten zoals auteursrechten, portretrecht, privacy-rechten

WD3\_04.01.03

04.01.03

De leerlingen zetten hun artistieke deskundigheid in voor een gemeenschappelijk project.

creëren

WD3\_04.01.03.01

Subdoel 1

De leerlingen ontwikkelen methodes om de eigen deskundigheid en artistieke talenten en die van anderen af te stemmen op een gemeenschappelijk project of doel.

- werkplanning
- werkmethode voor groepswork

WD3\_04.01.03.02

Subdoel 2

De leerlingen delen ervaringen, ideeën en suggesties met de anderen in functie van het gemeenschappelijk project.

WD3\_04.01.04

04.01.04

De leerlingen gaan in dialoog over elkaars artistiek proces, werk en presentatie aan de hand van afgesproken criteria.

creëren

WD3\_04.01.04.01

Subdoel 1

De leerlingen hanteren methodes om over hun artistiek (werk)proces en hun creatie te reflecteren en bij te sturen in functie van intentie en beoogd effect.

- methodes om feedback te verwerken in eigen creaties

WD3\_04.01.04.02

Subdoel 2

De leerlingen beargumenteren keuzes in hun artistiek proces, hun creatie en presentatie in dialoog met anderen.

- analysemethodes voor artistiek/technisch werk en proces
- methodes om in dialoog te gaan

WD3\_04.01.04.03

Subdoel 3

De leerlingen reflecteren aan de hand van criteria over elkaars artistiek product, proces en presentatie.

- reflectievaardigheden
- koppeling van intentie aan vormgeving

## Kunstbeschouwing

WD3\_04.02.01

04.02.01

De leerlingen analyseren kunstuitingen uit verschillende stromingen, periodes en westerse en niet-westerse samenlevingen om een kunsthistorisch referentiekader op te bouwen.

### analyseren

WD3\_04.02.01.01

Subdoel 1

De leerlingen beschrijven de aard en voorkomen van kunstuitingen uit diverse artistieke disciplines en contexten.

- genres, uitdrukkingswijzen, stijlen en stromingen
- bouwstenen, technieken en materialen van kunstuitingen
- vorm- en inhoudskenmerken van kunstuitingen
- perceptiemethoden uit de kunstbeschouwing

WD3\_04.02.01.02

Subdoel 2

De leerlingen analyseren methodisch de interactie tussen vorm, inhoud, functie en context van kunstuitingen.

- aangereikte kunstbeschouwings- en analysemethoden
- kenmerkende kunsthistorische elementen
- interactie tussen kunstuitingen en -stromingen en de maatschappelijke, historische, filosofische en geografische context

WD3\_04.02.01.03

Subdoel 3

De leerlingen geven een onderbouwde mening over de betekenis en functie van kunst(uitingen).

- opvattingen over (wat) kunst en cultuur (is)
- betekenis en functie van kunst(uitingen)

WD3\_04.02.01.04

Subdoel 4

De leerlingen bouwen een kunsthistorisch referentiekader op.

- benamingen van kunstuitingen, kunststromingen en periodes
- kunstuitingen van westerse en niet-westerse samenlevingen
- technieken om kunstuitingen te situeren in een kunsthistorische context

WD3\_04.02.02

04.02.02

De leerlingen reflecteren vanuit meerdere perspectieven over de betekenis van kunst en kunstuitingen in diverse contexten.

evalueren

WD3\_04.02.02.01

Subdoel 1

De leerlingen drukken op diverse manieren uit wat kunst en kunstuitingen voor hen betekent.

- strategieën om over de betekenisgeving van kunst en kunstuitingen te reflecteren
- multiperspectiviteit
- diverse contexten
- esthetische, ethische en representatieve opvattingen

WD3\_04.02.02.02

Subdoel 2

De leerlingen gaan in dialoog over kunst en kunstuitingen.

- uitdrukkingswijzen en beargumenteermethodes voor het expliciteren van een eigen visie, voorkeuren en inzichten
- opvattingen over een of meerdere kenmerkende kunsthistorische elementen

## Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

WD3\_06.04.01

06.04.19

De leerlingen stellen complexe getallen voor in het vlak.

toepassen

WD3\_06.04.02

06. 04.20

De leerlingen voeren bewerkingen met complexe getallen in cartesische vorm uit: optelling, aftrekking, vermenigvuldiging en deling.

toepassen

WD3\_06.04.03

06. 04.22

De leerlingen zetten complexe getallen in cartesische vorm om naar goniometrische vorm en omgekeerd.

toepassen

WD3\_06.04.04

06. 04.23

De leerlingen voeren de vermenigvuldiging, de deling en de machtsverheffing van complexe getallen in goniometrische vorm uit.

- goniometrische formules: somformules, verschilformules, verdubbelingsformules
- formule van de Moivre
- meetkundige betekenis van de complexe vermenigvuldiging

analyseren

WD3\_06.04.05

06.04.21

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen met reële coëfficiënten in één onbekende op in de verzameling van de complexe getallen.

toepassen

WD3\_06.04.06

06.04.01

De leerlingen voeren bewerkingen uit met matrices: optelling, scalaire vermenigvuldiging, matrixvermenigvuldiging, machtsverheffing en transpositie.

toepassen

WD3\_06.04.07

06.04.02

De leerlingen gebruiken matrixmodellen om evoluties te beschrijven.

- matrixvoorstelling van een graaf

analyseren

WD3\_06.04.08

06.04.03

De leerlingen lossen stelsels van eerstegraadsvergelijkingen op met behulp van de methode van Gauss-Jordan.

toepassen

WD3\_06.04.09

06.04.07

De leerlingen lossen vergelijkingen en ongelijkheden grafisch op.

toepassen

WD3\_06.04.10

06.04.10

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

toepassen



WD3\_06.04.11

06.04.06

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek en het voorschrift van een functie en haar kenmerken.

- veeltermfuncties, (elementaire) rationale functies, (elementaire) irrationale functies, exponentiële functies, logaritmische functies  $f(x)=\log_a(x)$ , goniometrische functies  $f(x)=\cos x$  en  $f(x)=\tan x$
- domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen/constant, extrema, constante/toenemende/afnemende stijging/daling, symmetrie, periode, amplitude, asymptotisch gedrag, gedrag op oneindig

analyseren

WD3\_06.04.12

De leerlingen tekenen de grafiek van de functies  $f(x)=\cos x$  en  $f(x)=\tan x$ .

toepassen

WD3\_06.04.13

06.04.11

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

toepassen

WD3\_06.04.14

De leerlingen definiëren continuïteit in een punt.

- limietbegrip

begrijpen

WD3\_06.04.15

De leerlingen bepalen grafisch en algebraïsch limieten van functies.

toepassen

WD3\_06.04.16

De leerlingen analyseren het horizontaal, verticaal en schuin asymptotisch gedrag.

analyseren

WD3\_06.04.17

De leerlingen definiëren afgeleide in een punt en afgeleide functie.

- verband tussen continuïteit en afleidbaarheid

begrijpen

WD3\_06.04.18

06.04.12

De leerlingen berekenen de afgeleide functie van functies die zijn opgebouwd uit veeltermfuncties, rationale functies, elementaire irrationale functies, exponentiële functies, logaritmische functies en goniometrische functies.

- rekenregels: afgeleide van een som, product, quotiënt van functies en afgeleide van een samengestelde functie (kettingregel)

toepassen

WD3\_06.04.19

06.04.13

De leerlingen analyseren het verloop van functies met behulp van de eerste en tweede afgeleide functie en lossen extremumproblemen op.

analyseren

WD3\_06.04.20

06.04.14

De leerlingen interpreteren een bepaalde integraal als de limiet van een som en als een georiënteerde oppervlakte.

analyseren

WD3\_06.04.21

06.04.15

De leerlingen leggen het verband tussen bepaalde integralen en primitieve functies.

toepassen

WD3\_06.04.22

06.04.16

De leerlingen berekenen bepaalde en onbepaalde integralen van functies.

- integratiemethoden: onmiddellijke integratie, integratie door splitsing (lineariteit), integratie door eenvoudige substitutie, partiële integratie

analyseren

WD3\_06.04.23

De leerlingen lossen telproblemen op met en zonder herhaling en waarbij de volgorde al dan niet van belang is.

- binomium van Newton
- driehoek van Pascal

analyseren

WD3\_06.04.24

De leerlingen bepalen het afhankelijk zijn van gebeurtenissen.

- voorwaardelijke kans
- wet van de totale kans, regel van Bayes

analyseren

WD3\_06.04.25

06.04.26

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

- trendlijn
- lineaire regressie
- correlatiecoëfficiënt

analyseren

#### WD3\_06.04.26

De leerlingen berekenen en interpreteren kansen met behulp van de binomiale verdeling.

- verwachtingswaarde, standaardafwijking

analyseren

#### WD3\_06.04.27

De leerlingen leggen in betekenisvolle situaties de betekenis van betrouwbaarheidsniveau, betrouwbaarheidsinterval en foutenmarge uit.

- steekproefverdeling (gemiddelde en standaardafwijking)
- verband met steekproefgrootte en standaardafwijking

begrijpen

#### WD3\_06.04.28

06.04.25

De leerlingen toetsen hypothesen.

- nulhypothese, alternatieve hypothese, p-waarde, significantieniveau en steekproevenverdeling

analyseren

#### WD3\_06.04.28.01

Subdoel 1

De leerlingen leggen in betekenisvolle situaties de betekenis uit van nulhypothese, alternatieve hypothese, significantieniveau en p-waarde.

- steekproevenverdeling

#### WD3\_06.04.28.02

Subdoel 2

De leerlingen toetsen hypothesen.

#### WD3\_06.04.29

06.04.27

De leerlingen beargumenteren wiskundige redeneringen.

- bewijsvoering

evalueren

## Toegepaste ruimtemeetkunde

WD3\_06.11.01

06.11.01

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

analyseren

Gevorderde fysica: beperkt pakket uit mechanica

WD3\_11.11.01

11.11.01

De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op bij statisch evenwicht in het vlak en voeren berekeningen uit.

toepassen

WD3\_11.11.01.01

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

WD3\_11.11.01.02

Subdoel 2

De leerlingen voeren berekeningen met krachten uit: ontbinden en samenstellen van samenlopende krachten in het vlak.

- wrijvingskrachten met inbegrip van statische wrijvingscoëfficiënt
- samenstellen en ontbinden van vectoren

WD3\_11.11.01.03

Subdoel 3

De leerlingen berekenen krachtmomenten voor krachten in het vlak.

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

WD3\_11.11.01.04

Subdoel 4

De leerlingen stellen voor isostatische situaties de evenwichtsvergelijkingen op en bepalen de reactiekrachten.

- krachten- en krachtmomentenbalans

Gevorderde fysica: bouwkunde

WD3\_11.17.01

11.17.01

De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatieproblemen.

analyseren

WD3\_11.17.01.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten begrippen met betrekking tot thermische eigenschappen van materialen en constructies toe.

- thermische weerstand
- warmtetransport
- warmtegeleidingscoëfficiënt
- warmtedoorgangcoëfficiënt

WD3\_11.17.01.02

Subdoel 2

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

- totale thermische weerstand, serie- en parallelschakeling van thermische weerstanden
- totale warmtecapaciteit van een ruimte

WD3\_11.17.02

11.17.02

De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatieproblemen en akoestisch comfort.

analyseren

WD3\_11.17.02.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten begrippen met betrekking tot akoestische eigenschappen van materialen en constructies toe.

- weerkaatsing, breking, absorptie van geluidsgolven
- contact- en luchtgeluiden

WD3\_11.17.02.02

Subdoel 2

De leerlingen vergelijken materialen en constructies op vlak van akoestische eigenschappen en akoestisch comfort aan de hand van aangereikte data en formules.

- invloed massa, oppervlaktestructuur en elasticiteit van bouwmaterialen
- invloed materiaalkeuze, constructiewijze, inrichting

WD3\_11.17.03

11.17.03

De leerlingen analyseren interacties binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.

analyseren

WD3\_11.17.03.01

Subdoel 1

De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van energiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.

- fysische aspecten van energiestromen
- passief en energieneutraal bouwen
- EPB, EPC
- bouwknopen

WD3\_11.17.03.02

Subdoel 2

De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van materiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.

- fysische aspecten van materiestromen
- ventilatie, luchtbehandeling
- buizenstelsels voor aan- en afvoer
- riolering

WD3\_11.17.03.03

Subdoel 3

De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van informatiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.

- fysische aspecten van informatiestromen
- elektromagnetische golven
- bekabeling



WD3\_11.17.04

11.17.04

De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het ontwerpen en modelleren van projecten.

toepassen

WD3\_11.17.04.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten de werking en gebruik toe van meetinstrumenten om 3D-metingen uit te voeren.

- topografische meettoestellen
- fotogrammetrie
- lidar, 3D-laserscanning

WD3\_11.17.04.02

Subdoel 2

De leerlingen voeren in functie van BIM of CAD 3D-opmetingen uit.

WD3\_11.17.05

11.17.05

De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen in functie van constructieproblemen.

analyseren

WD3\_11.17.05.01

Subdoel 1

De leerlingen lichten de begrippen elastische vervorming, plastische vervorming en breuk toe.

WD3\_11.17.05.02

Subdoel 2

De leerlingen omschrijven de begrippen trek, druk, afschuiving, buiging, schuifspanning, wringing, wringspanning, knik, kniklast.

WD3\_11.17.05.03

Subdoel 3

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

- trek en druk: invloed eigen gewicht, toelaatbare spanning, statische en dynamische belasting
- afschuiving: toelaatbare schuifspanning, eensnede en meersnede afschuiving
- buiging: spanningsverloop, maximaal buigmoment, weerstandsmoment, lineair traagheidsmoment
- wringing: spanningsverloop, wringingshoek, weerstandsmoment, polair traagheidsmoment

WD3\_11.17.06

11.17.06

De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies.

analyseren

WD3\_11.17.06.01

Subdoel 1

De leerlingen vergelijken materialen en structuren aan de hand van technische data.

WD3\_11.17.06.02

Subdoel 2

De leerlingen gebruiken bouwsoftware om constructies te interpreteren en te simuleren.

WD3\_11.17.06.03

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

WD3\_11.17.07

11.17.07

De leerlingen modelleren constructies in 3D.

creëren

## Minimale materiële vereisten

---

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

## Vakkenkoppeling

---

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

## Pedagogisch – didactische ondersteuning

---

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