

## Bouwwetenschappen 2de graad

### De studierichting Bouwwetenschappen 2de graad

#### 1. De studierichting in de matrix

Graad	2de graad
Finaliteit	D-finaliteit
Domein	Domeingebonden
Samenstelling	MD + cesuurdoelen

#### 2. Korte beschrijving van de studierichting

Bouwwetenschappen is een theoretische studierichting in de doorstroomfinaliteit. Ze combineert een brede algemene vorming met natuur- en technisch wetenschappelijk denken en vaardig zijn. De leerlingen gaan onderzoekend om met technologische wetenschappen, bouwmaterialen, bouw- en houtconstructies en projectenstudies. Ze denken conceptueel en zijn vaardig in topografische toepassingen en het gebruik van digitale technologieën bij het modelleren van bouwknoepen, bouwprojecten van BEN- en passiefprojecten en hebben daarbij aandacht voor circulair bouwen.

#### 3. Leerlingenprofiel

Leerlingen Bouwwetenschappen tonen inzicht in complexe leerinhouden, leggen verbanden tussen leerinhouden en kunnen logisch redeneren, vooral binnen de focus van het studiedomein en de studierichting. Ze exploreren planmatig verbanden en mogelijkheden bij het onderzoeken van fenomenen en het oplossen van problemen. Ze zijn in staat om in 3D te modelleren en constructieve oplossingen uit te werken op basis van wetenschappelijke inzichten. Ze zijn vaardig in het gebruiken van digitale technologieën zoals bij het modelleren en toepassen van topografische meetmethoden. Ze zien het als een uitdaging om een brede waaier aan inzichten in fysische concepten doelgericht met elkaar in verband te brengen door middel van analytisch en inzichtelijk denken. Ze verdiepen zich in het conceptueel ontwerpen van bouw- en houtconstructies. Ze zijn gericht op exploratief, probleemoplossend en onderzoekend handelen.

#### 4. Specifiek voor de studierichting

- Uitbreiding voor fysica: pakket uit elektromagnetisme, pakket uit thermodynamica, pakket uit fluïdomechanica, pakket uit mechanica (wetten van Newton, eendimensionale bewegingen, arbeid en energieomzettingen, evenwichtsvergelijkingen), bouwkunde (analyseren van materialen en constructies, 3D-metingen, thermische isolatieproblemen)
- STEM-engineering

- Uitbreiding voor wiskunde: algemene tweedegraadsfuncties (incl. vergelijkingen en ongelijkheden), spreidingsdiagrammen, functies met voorschrift  $f(x)=c/x$ , goniometrie (sinus- en cosinusregel, verwante hoeken), rekenen met vectoren
- Informaticawetenschappen

#### 4.1 Natuurwetenschappen

Deze tabel vergelijkt het leerplan Biologie-chemie (II-BiCh-d) voor Bouwwetenschappen en het leerplan Biologie (II-Bio-d) voor Technologische wetenschappen met de leerplanonderdelen Biologie en Chemie in Natuurwetenschappen (II-NatS-d). Fysica en STEM komen aan bod in het richtings specifieke leerplan (II-Bou-d).

	Basisleerplan II-Bio-d II-BiCh-d	Leerplan B+S II-TeWe-d	Leerplan B+S II-NatS-d
		Alle inhouden van basisleerplan met daarbovenop:	Alle inhouden van basisleerplan of II-TeWe-d met daarbovenop:
Biologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homeostase:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feedbacksysteem</li> <li>- Coördinatie reacties op prikkels</li> </ul> </li> <li>• Voortplanting: hormonale regeling</li> <li>• Biodiversiteit</li> <li>• Interactie tussen organismen</li> </ul> Materie- en energiestromen in ecosystemen	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport in planten</li> <li>• Driedomeinensysteem</li> <li>• Structuur, metabolisme, voortplanting van micro-organismen</li> <li>• Analyse gedrag en interacties van en tussen organismen</li> <li>• Onderzoek van micro-organismen</li> </ul>
Chemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengsels en zuivere stoffen</li> <li>• Aspecten van een chemische reactie</li> <li>• Bouw en eigenschappen van atomen</li> <li>• Indeling samengestelde stoffen</li> <li>• Eigenschappen van stoffen</li> <li>• Kwantitatieve aspecten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolute en relatieve atoommassa</li> <li>• Chemische bindingen</li> <li>• IUPAC-naam en chemische formules</li> <li>• Principe van oplossen en elektrische geleiding</li> <li>• Molaire grootheden</li> <li>• Neerslag- en neutralisatiereactie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anorganische reactietypes</li> <li>• Synthese- en analysereactie</li> <li>• Verband structuur en chemische en fysische eigenschappen</li> <li>• Gasontwikkelingsreactie</li> <li>• Redoxreactie</li> </ul>

#### 4.2 Wiskunde

Deze tabel geeft de verschillen aan tussen het basisleerplan Wiskunde, het leerplan Wiskunde B+S (o.a. voor Bouwwetenschappen) en het leerplan Wiskunde B+S'' (o.a. voor Technologische wetenschappen).

	Basisleerplan	B+S (o.a. Bouwwetenschappen)	B+S'' (o.a. Technologische wetenschappen)
Problemen oplossen en wiskundig redeneren	Wiskundige redeneringen beargumenteren	Wiskundige redeneringen beargumenteren	+ Bewijzen met bewijstechnieken
Meetkunde	Vectoren: som en vermenigvuldiging tekenen	+ Rekenen met vectoren	+ Rekenen met vectoren
	Driehoeksmeting in rechthoekige driehoeken	+ Goniometrie (sinus- en cosinusregel, verwante hoeken)	+ Goniometrie (sinus- en cosinusregel, verwante hoeken)
Algebra en functieleer		Functies $f(x)=c/x$	Functies $f(x)=c/x$
	Tweedegraadsfuncties van de vorm $f(x)=ax^2$	Algemene tweedegraadsfuncties, -vergelijkingen en	Algemene tweedegraadsfuncties, -vergelijkingen en

		-ongelijkheden	-ongelijkheden
			Deelbaarheid van veeltermen
Data en onzekerheid	Beschrijvende statistiek	+ Spreidingsdiagrammen	+ Spreidingsdiagrammen

## 5. De modellessentabel

Algemene vorming	II,1	II,2	Specifieke vorming	II,1	II,2
Godsdienst	2	2	Bouwwetenschappen	7	7
Aardrijkskunde	1	1	Fysica B+S		
Engels	2	2	Wiskunde B+S (LP B+S)	4	4
Frans	3	3			
Geschiedenis	1	1			
Lichamelijke opvoeding	2	2			
Natuurwetenschappen (biologie en chemie)	1	1			
Nederlands	4	4			
<b>Onderliggend aan algemene en specifieke vorming</b>				<b>II,1</b>	<b>II,2</b>
Realisatie leerplandoelen Gemeenschappelijk Funderend Leerplan (GFL)				1*	1*

\* De leerplandoelen van het GFL kunnen worden gerealiseerd via schooleigen projecten, door een of meer leerplandoelen te integreren in vakken van de algemene of de specifieke vorming of door een aantal leerplandoelen samen onder de vorm van een vak aan te bieden (zoals Artistieke vorming, ICT, Mens & samenleving), of door een combinatie van voorgaande mogelijkheden.

Het is geenszins de bedoeling om het GFL als één afzonderlijk vak te realiseren. Dergelijke benadering zou voorbijgaan aan het gemeenschappelijk en funderend karakter van het leerplan. De tijd die voor het GFL in de modellessentabel wordt voorzien, heeft tot doel duidelijk te maken dat ook voor de realisatie van het GFL onderwijstijd nodig is. Afhankelijk van de keuzes die een school maakt, zal het voorziene lesuur in de schooleigen lessentabel een eigen invulling krijgen.

<b>Suggesties complementair gedeelte<sup>o</sup></b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Artistieke vorming		
ICT		
Mens & samenleving		
Schooleigen keuzes:		
- Een vak van de algemene vorming van de studierichting		
- Een vak van de specifieke vorming van de studierichting: Wiskunde ...		
- Schooleigen curriculum		
...		

<sup>o</sup> Indien de school ervoor kiest om verplichte leerplandoelen aan te bieden in een of meer lessen van het complementair gedeelte, dan maken die lessen samen met de relevante lessen van de algemene of de specifieke vorming voorwerp uit van het onderzoek van de onderwijsleerpraktijk m.b.t. die leerplandoelen door de onderwijsinspectie.

<b>Totaal algemene en specifieke vorming</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
De modellessentabel geeft door middel van een richtcijfer aan hoeveel onderwijstijd doorgaans nodig is om de verplichte leerplandoelen met voldoende diepgang te kunnen realiseren. Afhankelijk van de eigen specifieke context kan de school zelf keuzes maken en meer of minder lessen aan een bepaald vak spenderen.		
- Wanneer eenzelfde leerplan van de specifieke vorming in dezelfde finaliteit voor meerdere studierichtingen geldt, dan wordt het vak in eenzelfde kleur gearceerd (cf. Wiskunde).		

## 6. Het leerplan Bouwwetenschappen

## 6.1 Krachtlijnen

- Computatieve, digitale, natuur- en technologische-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen verwerven.
- Technische processen en wetenschappelijke methoden toepassen om betrouwbare kennis te verwerven.
- Ontwerpmethoden toepassen, efficiënt modelleren, betrouwbare kennis verwerven in technische processen, technologische en wetenschappelijke methoden.
- Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde.

## 6.2 Opbouw

- Generieke competenties
  - Onderzoek voeren aan de hand van een wetenschappelijke methode
  - Oplossingen ontwerpen door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden
  - Wisselwerking tussen wetenschap, technologie, wiskunde en de maatschappij analyseren
  - Meetinstrumenten en hulpmiddelen nauwkeurig gebruiken
  - Op veilige en duurzame manier werken met materialen, stoffen, organismen en technische systemen
- Technologische wetenschappen
  - Bewegingsleer
  - Statisch en dynamisch evenwicht in het vlak
  - Arbeid en energie
  - Thermodynamica
  - Fluidomechanica - druk
  - Elektromagnetisme - gelijkstroomkringen
- Onderzoek van materialen en constructies
  - Materiaalkunde
  - Constructies
  - Op een veilige en duurzame manier werken
- Projectenstudie en ontwerpen
  - Vormgeving
  - Ontwerpen
  - 3D-metingen
- Preventie

## 7. Infrastructuur

- Didactische modellen van bouwknopen en houtconstructies
- Hedendaagse meetapparatuur zoals laser en topografische toestellen
- Computers aangepast voor zware specifieke software en tekenprogramma's

### Vergelijking met aanverwante studierichtingen in de 2de graad

	Technologische wetenschappen (D)	Bouwwetenschappen (D)
Algemene vorming	D-finaliteit	D-finaliteit
STEM-doelen	STEM-engineering	STEM-engineering
Biologie	Basis	Basis
Chemie	Basis+	Basis
Fysica	Gevorderde fysica: elektrische gelijkstroomkringen; elektronica; mechanica; thermodynamica; fluidomechanica	Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme; pakket uit thermodynamica, pakket uit fluidomechanica, pakket uit mechanica; bouwkunde

Wiskunde	Sterke uitbreiding voor wiskunde	Uitbreiding voor wiskunde
Informaticawetenschappen	Informaticawetenschappen	Informaticawetenschappen

	Bouwwetenschappen	Bouwtechnieken	Houttechnieken
Algemene vorming	D-finaliteit	D/A-finaliteit	D/A-finaliteit
STEM-doelen	STEM-engineering	STEM-Engineering	STEM-Engineering
Fysica	Gevorderde fysica: Pakket uit elektromagnetisme; pakket uit thermodynamica, pakket uit fluidomechanica, pakket uit mechanica; bouwkunde	Toegepaste fysica: Basis toegepaste fysica constructieeler; bouwkunde	Toegepaste fysica: Basis toegepaste fysica; constructieeler; bouwkunde
Wiskunde	Uitbreiding van wiskunde t.o.v. basisleerplan D-finaliteit: meer mathematische benadering	Uitbreiding van wiskunde t.o.v. basisleerplan D/A-finaliteit	Uitbreiding van wiskunde t.o.v. basisleerplan D/A-finaliteit
Studiegebied gerelateerd	Onderzoek van materialen en constructies	Onderzoek: projectenstudie, materialen en constructies	Onderzoek: projectenstudie, materialen en constructies
	Projectenstudie en ontwerpen	Organisatie: Procesmatig voorbereiden	Organisatie: Procesmatig voorbereiden
	3D-metingen in functie van projecten		
		Realisatie	Realisatie
	CAD	CAD	CAD / CAM

## Inhoudelijke samenhang met studierichtingen van de 3de graad

De studierichting is inhoudelijk verwant met de volgende studierichtingen in de 3de graad D-finaliteit:

- Bouw- en houtwetenschappen.

<b>Bouw- en houtwetenschappen</b>
Algemene doorstroomcompetenties
Generieke doorstroomcompetenties
Wiskunde
Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen
Toegepaste ruimteteetkunde
Informaticawetenschappen
Pakket uit algoritmen en programmeren
Fysica
Gevorderde fysica: pakket uit mechanica
Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme
Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica
Gevorderde fysica: pakket uit fluidomechanica
Gevorderde fysica: bouwkunde
STEM
STEM-Engineering

De inhoudelijke samenhang tussen studierichtingen van de 2de en de 3de graad is indicatief voor hoe het curriculum wordt opgebouwd van de 2de naar de 3de graad en welke elementen vanuit specifieke minimumdoelen indalen in de 2de graad. De voorziene opbouw heeft geen impact op de eigenlijke studiekeuze die leerlingen uiteindelijk zullen maken. De ontwikkeling van leerlingen doorheen de tweede graad verloopt soms onvoorspelbaar. Daarom zal het belangrijk zijn om de mogelijkheden en kansen van leerlingen zo ruim mogelijk te houden.