

LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

BOUW- EN HOUTWETENSCHAPPEN

Graad: Derde graad

Leerjaar: Eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: 2024/3D/BOU

Nummer inspectie: **wordt aangevuld na goedkeuring**

Dit leerplan werd voorlopig goedgekeurd op xxx door de inspectie met inspectienummer xxx en gaat in vanaf 1 september 2023.

Leerplan ingediend door GO! in samenwerking met OVSG.

Inhoudstafel

Visie	3
Doelgroep en beginsituatie	4
Leerplandoelen	5
01.01 Generieke doorstroomcompetenties	5
06.04 Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen	6
06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde	10
07.02 Pakket uit algoritmen en programmeren	11
11.06 Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme	12
11.10 Gevorderde fysica: pakket uit mechanica	13
11.13 Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica	17
11.15 Gevorderde fysica: pakket uit fluidomechanica	18
11.17 Gevorderde fysica: bouwkunde	19
12.01 STEM-engineering	24
Minimale materiële vereisten	25
Vakkenkoppeling	27

Visie

De studierichting Bouw- en houtwetenschappen is een studierichting in de derde graad doorstroomfinaliteit binnen het studiedomein STEM. Deze studierichting is gericht op doorstroom naar hoger onderwijs.

De logische vervolgopleidingen voor deze richting zijn een professionele bachelor binnen de studiegebieden architectuur, onderwijs en industriële wetenschappen en technologie of een academische bachelor binnen het studiegebied architectuur, productontwikkeling en industriële wetenschappen en technologie.

De leerlingen krijgen voor deze doorstroomfinaliteit een pakket **basisvorming** met minimumdoelen met inhouden uit de zestien sleutelcompetenties en **specifieke** minimumdoelen.

Deze specifieke doelen bestaan uit een extra pakket wetenschappen, wiskunde, informaticawetenschappen en STEM. Voor fysica gaan ze dieper en breder in op fenomenen en toepassingen in verband met elektromagnetisme, mechanica, thermodynamica, fluïdomechanica en bouwkunde. Onderzoekend leren staat centraal bij het omgaan met bouw en hout- materialen en constructies, in technologische wetenschappen en in projectenstudies.

Ter ondersteuning van het wetenschappelijke pakket verbreden en verdiepen de leerlingen verschillende domeinen van de wiskunde en de informaticawetenschappen. STEM-engineering wordt geïntegreerd aangeboden door interacties tussen ontwerp, wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde te verwezenlijken. De leerlingen denken conceptueel en zijn vaardig in topografische toepassingen en het gebruik van digitale technologieën bij het opmaken van projectdossiers en het modelleren van bouwknopen en bouwprojecten voor BEN- en passiefprojecten. Ze hebben hierbij aandacht voor circulair bouwen en maken kennis met BIM.

Specifiek voor de studierichting:

- WSD 01.01 Generieke doorstroomcompetenties
- WSD 06.04 Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen
- WSD 06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde
- WSD 07.02 Informaticawetenschappen: pakket uit algoritmen en programmeren
- WSD 11.06 Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme
- WSD 11.10 Gevorderde fysica: pakket uit mechanica
- WSD 11.13 Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica
- WSD 11.15 Gevorderde fysica: pakket uit fluïdomechanica
- WSD 11.17 Gevorderde fysica: bouwkunde
- WSD 12.01 STEM-Engineering

STEM-engineering wordt geïntegreerd en vakoverschrijdend aangeboden door interacties tussen ontwerp, wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde te verwezenlijken vanuit maatschappelijke uitdagingen.

Doelgroep en beginsituatie

De beoogde doelgroep voor deze opleiding zijn leerlingen die inzicht hebben in complexe leerinhouden, verbanden kunnen leggen, logisch kunnen redeneren en probleemoplossend kunnen denken. Een onderzoekende houding en kritisch denken zijn van groot belang.

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

Niet alle leerlingen komen uit de vooropleiding Bouwwetenschappen vanuit de tweede graad. Veelal zijn er instromers uit andere wetenschappelijke richtingen. De kenmerken van de leerlingen in de derde graad verschillen dan ook qua aanleg en belangstelling op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak, waardoor ze vanuit dit oogpunt kunnen beschouwd worden als een heterogene groep.

Daarom is het belangrijk om 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 hierbij aansluit. 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.

Wanneer SMD (specifieke minimumdoelen) of bepaalde onderliggende (kennis)elementen volledig gerealiseerd zijn in de 2de graad dan zijn deze aangeboden en geëvalueerd in de inhoudelijk samenhangende studierichtingen van de 2de graad en vormen dan voorwerp van de studiebekrachtiging van die 2de graad. Die SMD /bepaalde onderliggende (kennis)elementen worden daarom niet hernomen in de leerplannen van de 3de graad waaraan de wetenschapsdomeinen zijn gekoppeld.

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 	

06.04 Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

WD3_06.04.01	06.04.06
De leerlingen gebruiken goniometrische formules om uitdrukkingen te vereenvoudigen. <ul style="list-style-type: none">• georiënteerde hoeken• goniometrische cirkel• formules: verbanden tussen goniometrische getallen van verwante hoeken	
Beheersingsniveau	
analyseren	

WD3_06.04.02	06.04.05
De leerlingen gebruiken de sinus- en cosinusregel om meetkundige problemen op te lossen.	
Beheersingsniveau	
analyseren	

WD3_06.04.03	06.04.07
De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak. <ul style="list-style-type: none">• bewerkingen: optelling en vermenigvuldiging met een getal• norm van een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten	
Beheersingsniveau	
toepassen	

WD3_06.04.04	06.04.03
De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen in één onbekende in de verzamelingen van de reële getallen algebraïsch en grafisch op. <ul style="list-style-type: none">• ontbinding in factoren: gemeenschappelijke factor, merkwaardige producten $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ en $(a+b)(a-b) = a^2-b^2$, deler van de vorm $(x-a)$	

<ul style="list-style-type: none"> discriminant
Beheersingsniveau
toepassen

WD3_06.04.05	06.04.04
De leerlingen lossen tweedegraadsongelijkheden in één onbekende algebraïsch en grafisch op.	
Beheersingsniveau	
toepassen	

WD3_06.04.06	06.04.01
De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.	
<ul style="list-style-type: none"> voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$ voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$ voorschrift $f(x)=a(x-x_1)(x-x_2)$ 	
Beheersingsniveau	
analyseren	

WD3_06.04.07	06.04.02
De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum, toenemende/afnemende stijging/daling en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_06.04.07.01	Subdoel 1

De leerlingen analyseren grafisch kenmerken van tweedegraadsfuncties: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum, toenemende/afnemende stijging/daling en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

WD3_06.04.07.02

Subdoel 2

De leerlingen analyseren algebraïsch kenmerken van tweedegraadsfuncties: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, extremum, symmetrie-as.

WD3_06.04.08

06.04.09

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.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.04.09

06.04.08

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

- trendlijn
- correlatiecoëfficiënt

Beheersingsniveau

analyseren

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
beheersingsniveau
analyseren

06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde

WD3_06.11.01	06.11.01
De leerlingen analyseren het verband tussen 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen. ¹	
Beheersingsniveau	
analyseren	

¹ Rekening houdend met de context van de studierichting

07.02 Pakket uit algoritmen en programmeren

WD3_07.02.01

07.02.01

De leerlingen passen een gestructureerde programmeertaal toe om zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen te ontwikkelen.

- controlestructuren
- gebruik van softwarebibliotheken
- elementen van programmeertalen: variabelen, gegevensstructuren, datatypes, operatoren, parameters

Beheersingsniveau

creëren

11.06 Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme

WD3_11.06.01	11.05.02
De leerlingen analyseren het verband tussen spanning over en de stroom door een verbruiker in een elektrische gelijkstroomkring.	
Beheersingsniveau	
analyseren	

WD3_11.06.02	11.05.03
De leerlingen analyseren eigenschappen van een serie- en parallelschakeling.	
Beheersingsniveau	
analyseren	

11.10 Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

WD3_11.10.01	11.09.01
De leerlingen kwantificeren arbeid en energieomzettingen tussen kinetische, gravitationele en elastische energie.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.10.01.01	Subdoel 1
De leerlingen berekenen grootheden met betrekking tot arbeid bij een constante kracht bij een eenparige rechtlijnige beweging. <ul style="list-style-type: none"> $W = F \cdot \Delta x \cdot \cos \alpha$ 	
WD3_11.10.01.02	Subdoel 2
De leerlingen stellen de arbeid van een kracht grafisch voor. <ul style="list-style-type: none"> $F(x)$-grafiek 	
WD3_11.10.01.03	Subdoel 3
De leerlingen berekenen grootheden met betrekking tot energieomzettingen bij kinetische energie. <ul style="list-style-type: none"> $E = 1/2 \cdot m \cdot v^2$ energie dissipatie 	
WD3_11.10.01.04	Subdoel 4
De leerlingen berekenen grootheden met betrekking tot energieomzettingen bij gravitationele energie. <ul style="list-style-type: none"> $E = m \cdot g \cdot h$ 	
11.10.01.05	Subdoel 5
De leerlingen berekenen grootheden met betrekking tot energieomzettingen bij elastische energie. <ul style="list-style-type: none"> $E = 1/2 \cdot k \cdot (\Delta \ell)^2$ 	
WD3_11.10.01.06	Subdoel 6
De leerlingen lossen vraagstukken op met betrekking tot energieomzettingen.	

WD3_11.10.02	11.09.02
De leerlingen berekenen de hoeveelheid arbeid, opgenomen en geleverd vermogen in een technisch systeem.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.10.02.01	Subdoel 1
De leerlingen omschrijven de begrippen hoeveelheid arbeid, opgenomen en afgeleverd vermogen. <ul style="list-style-type: none"> • hoeveelheid arbeid • opgenomen vermogen • afgeleverd vermogen 	
WD3_11.10.02.02	Subdoel 2
De leerlingen berekenen de grootheden hoeveelheid arbeid, opgenomen en afgeleverd vermogen in een technisch systeem. <ul style="list-style-type: none"> • $P=W/t$ • $P= F.S/t$ • $P= F \cdot v$ • $W=F \cdot \Delta x \cdot \cos\alpha$ 	
WD3_11.10.02.03	Subdoel 3
De leerlingen berekenen het rendement van een technisch systeem. <ul style="list-style-type: none"> • $n= W_n/W_t$ • $n= P_n/P_t$ 	

WD3_11.09.03	11.10.03
De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij ééndimensionale bewegingen met constante versnelling.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.10.03.01	Subdoel 1
De leerlingen berekenen de afgelegde weg, tijd, snelheid en positie bij een eenparige rechtlijnige beweging. <ul style="list-style-type: none"> • formules m.b.t. eenparige rechtlijnige beweging 	

WD3_11.10.03.02	Subdoel 2
De leerlingen stellen grootheden van een eenparige rechtlijnige beweging grafisch voor. <ul style="list-style-type: none"> • $x(t)$-grafiek • $v(t)$-grafiek 	
WD3_11.10.03.03	Subdoel 3
De leerlingen berekenen beginsnelheid, afgelegde weg, positie bij eenparige versnelde rechtlijnige bewegingen. <ul style="list-style-type: none"> • formules m.b.t. eenparige rechtlijnige beweging 	
WD3_11.10.03.04	Subdoel 4
De leerlingen berekenen eindsnelheid en positie bij eenparige vertraagde bewegingen. <ul style="list-style-type: none"> • formules m.b.t. eenparige rechtlijnige beweging 	
WD3_11.10.03.05	Subdoel 5
De leerlingen lossen vraagstukken op in functie van het verband tussen positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij ééndimensionale bewegingen met constante versnelling. <ul style="list-style-type: none"> • formules m.b.t. eenparige rechtlijnige beweging 	
11.10.03.06	Subdoel 6
De leerlingen stellen grootheden van een eenparige veranderlijke rechtlijnige beweging grafisch voor. <ul style="list-style-type: none"> • $x(t)$-grafiek • $v(t)$-grafiek 	
WD3_11.10.03.07	Subdoel 7
De leerlingen onderzoeken verbanden tussen kracht, positie, tijdstip en snelheid bij een eenparige rechtlijnige beweging aan de hand van simulatie.	

WD3_11.09.04	11.10.04
De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de horizontale worp en bij de eenparig cirkelvormige beweging.	
Beheersingsniveau	
analyseren	

WD3_11.10.05	11.09.05
De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op bij statisch evenwicht en voeren berekeningen uit.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.10.05.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten de principes voor het vrijmaken van gebonden lichamen toe voor eenvoudige verbindingen en opleggingen. <ul style="list-style-type: none"> • vrije en gebonden lichamen • soorten verbindingen en opleggingen • reactiekrachten 	
WD3_11.10.05.02	Subdoel 2
De leerlingen bepalen de resulterende kracht grafisch en analytisch: krachten op dezelfde werklijn, twee hoekmakende krachten, samenlopende krachten in een vlak.	
WD3_11.10.05.03	Subdoel 3
De leerlingen omschrijven de begrippen moment van een kracht, koppel van krachten, moment van een koppel van krachten. <ul style="list-style-type: none"> • moment van een kracht als vectoriële grootte • grootte krachtmoment, inclusief $M = r \cdot F \cdot \sin \alpha$ 	
WD3_11.10.05.04	Subdoel 4
De leerlingen bepalen het resulterend krachtmoment: coplanaire krachten en koppel van krachten.	
WD3_11.10.05.05	Subdoel 5
De leerlingen berekenen de reactiekrachten voor statisch evenwicht voor vrijgemaakte eenvoudige lichamen. <ul style="list-style-type: none"> • evenwichtsvergelijkingen • evenwichtsvoorwaarden 	

11.13 Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica

WD3_11.13.01

11.12.01

De leerlingen kwantificeren de warmtebalans bij temperatuursveranderingen en faseovergangen.

- merkbare warmte inclusief formule $Q=c \cdot m \cdot \Delta T$
- latente warmte inclusief formule $Q=\ell \cdot m$

Beheersingsniveau

toepassen

11.15 Gevorderde fysica: pakket uit fluïdomechanica

WD3_11.15.01	11.15.01
De leerlingen analyseren en kwantificeren verbanden tussen grootheden bij vloeistoffen en gassen.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.15.01.01	Subdoel 1
De leerlingen ontleden toestandsgr grootheden van een gas in praktische toepassingen. <ul style="list-style-type: none"> • absolute temperatuur • volume • absolute druk • luchtdruk • overdruk 	
WD3_11.15.01.02	Subdoel 2
De leerlingen lossen vraagstukken op met betrekking tot de gaswet in functie van pneumatica.	
WD3_11.15.01.03	Subdoel 3
De leerlingen ontleden toestandsgr grootheden van een vloeistof in praktische toepassingen. <ul style="list-style-type: none"> • hydrostatische druk • massadichtheid van een vloeistof • zwaarteveldsterkte 	
WD3_11.15.01.04	Subdoel 4
De leerlingen lossen vraagstukken op met betrekking tot druk bij vloeistoffen in functie van hydraulica.	
WD3_11.15.01.05	Subdoel 5
De leerlingen onderzoeken de gaswet bij een constante temperatuur aan de hand van een laboproef.	

11.17 Gevorderde fysica: bouwkunde

WD3_11.17.01	11.17.01
De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatieproblemen.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.17.01.01	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_11.17.01.02	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_11.17.02	11.17.02
De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatieproblemen en akoestisch comfort.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.17.02.01	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_11.17.02.02	Subdoel 2
<p>De leerlingen vergelijken materialen en constructies op vlak van akoestische eigenschappen en akoestisch comfort aan de hand van aangereikte data en formules.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.17.03.01	Subdoel 1
<p>De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van energiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.</p> <ul style="list-style-type: none"> • fysische aspecten van energiestromen • passief en energieneutraal bouwen • EPB, EPC • bouwknopen 	
WD3_11.17.03.02	Subdoel 2
<p>De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van materiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.</p> <ul style="list-style-type: none"> • fysische aspecten van materiestromen • ventilatie, luchtbehandeling • buizenstelsels voor aan- en afvoer • riolering 	
WD2_11.17.03.03	Subdoel 3
<p>De leerlingen onderscheiden verschillende vormen van informatiestromen binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_11.17.04.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten de werking en gebruik toe van meetinstrumenten om 3D-metingen uit te voeren.	
<ul style="list-style-type: none"> • topografische meettoestellen 	
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. ²	
Beheersingsniveau	
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

² Rekening houdend met de context van de studierichting waarin het specifieke minimumdoel aan bod komt.

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, eensnedige en meersnedige 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.³

Beheersingsniveau

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.⁴

Beheersingsniveau

³ Rekening houdend met de context van de studierichting.

⁴ Rekening houdend met de context van de studierichting.

creëren

12.01 STEM-engineering

WD3_12.01.01

12.01.01

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

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_12.01.02

12.01.02

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

- interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
- modelleren

Beheersingsniveau

creëren

Minimale materiële vereisten⁵

De minimale materiële vereisten omhelst de materialen, didactische middelen en de infrastructuur die nodig zijn voor de realisatie van de doelen.

Instructielokaal/ LABO

- De mogelijkheid om vanaf elke computer teksten, schema's, tekeningen, ... af te drukken
- Voorzien van ICT-mogelijkheden in functie van CAD en andere software
- Mogelijkheid tot multimediale projectie: dataprojector, digitaal scherm ...
- Catalogi van bouw- en houtmaterialen Catalogi
- Computers, randapparatuur, software, internet ...
- Didactische modellen
- Informatie over afwerkingstechnieken
- Informatie over bouwknoppunten
- Informatie over duurzaam wonen, bouwen en regelgevingen
- Informatie over interieurelementen
- Informatie over kwaliteitszorg
- Informatie over maatverhoudingen
- Relevante tijdschriften en/of abonnementen op vakliteratuur
- Voorbeelden van eenvoudige planning op de werf of bewerkingsvolgorden
- Voorbeelden van kostprijsberekeningen
- Voorbeelden van bouw- houtprojecten
- Maquettes
- Wetenschappelijke werken in verband met bouw- en houtconstructies

Meetapparatuur in LABO

- Dubbele plooiometer
- Dynamometer
- Houtvochtigheidsmeter
- Moderne meetapparatuur zoals digitale afstandsmeter en andere meettoestellen
- Multimeter
- Waterpassen
- Schietlood
- Topografische toestellen
- Totalstation
- Uitzetapparatuur zoals lasers,
- Meetband
- Zeven

⁵ Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlarem

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- De uitrusting en inrichting van lokalen;
- De aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- Duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- Alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- De collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- De persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

Didactische materialen

- Aardingsdraad
- Betonblokken
- Betonstaal
- Bevestigingssystemen
- Bouwfolies met bijbehorende plakband
- Dakbedekkingsmaterialen
- Diverse steensoorten
- Energiebocht
- Granulaten
- Houtsoorten
- Isolatiematerialen
- Kalk
- Onderdelen voor huishoudelijke rioleringsstelsels
- Prefablateien
- Snelbouwstenen
- Spouw- en andere verankeringshaken
- Smeltveiligheden en automaten
- Soorten aarding
- Soorten geleiders
- Waterkerende folies
- Bouwknopen
- Interieurelementen
- Schakelbord
- Didactische borden met schakelingen, weerstanden

Labobenodigdheden

- Benodigde materialen en proefopstellingen voor het uitvoeren van proeven met elektrische schakelingen
- Benodigde materialen en proefopstellingen voor het uitvoeren van proeven met kracht en positie
- Benodigde materialen en proefopstellingen voor het uitvoeren van proeven met snelheid en tijdstip
- Benodigde materialen en proefopstellingen voor het uitvoeren van proeven om de verbanden aan te tonen tussen grootheden bij vloeistoffen
- Benodigde materialen en proefopstellingen voor het uitvoeren van proeven met betrekking op eigenschappen van materialen, grondstoffen en constructies
- Benodigde materialen voor het opmeten van een 3D-ruimte

Vakkenkoppeling

Voor OVSG zijn het de lokale schoolbesturen, schoolteams en leerkrachten die verbinding maken tussen de onderwijsdoelen en de vakken of vakkenclusters.

Ze maken lokaal in functie van hun pedagogisch project keuzes over de pedagogisch-didactische aanpak en de vertaling daarvan naar hun schoolorganisatie en administratieve vakbenamingen (vakken/vakkenclusters)