

Studiegids

2024 – 2025

Opleiding Constructief Ontwerpen

Status

Versie 20240819	Definitief	
	19-8-2024	

1. Inhoud

1. Inhoud	3
2. Algemeen	4
1. Doel van de opleiding	4
2. Toelating	4
3. Didactisch concept	5
4. Documentatie	6
3. Programma	7
1. Inleiding	7
2. Programmawijziging	7
3. Overgangsmaatregelen	7
4. Inhoudelijke indeling	7
Vakkenoverzicht per studiejaar	9
4. Organisatie van het onderwijs	13
1. Studiejaar	13
2. Lestijden	13
3. Locatie	13
4. Catering	13
5. Onderwijsportaal	13
6. Studiebegeleiding	14
7. Opleidingscommissie	14
8. Benodigdheden	14
9. Toetsen, feedback en inzage toetsen	14
10. Evaluaties	15
11. Contact(personen)	15
5. Vakbeschrijvingen	16
1. Vakbeschrijvingen van het eerste jaar (cohort 2024 – 2027)	17
2. Vakbeschrijvingen van het tweede jaar (cohort 2023 – 2026)	35
3. Vakbeschrijvingen van het derde jaar (cohort 2022 – 2025)	50
6. Jaarrooster studiejaar 2024-2025	62

2. Algemeen

De professional-masteropleiding Constructief Ontwerpen brengt carrières en persoonlijke ontwikkeling van professionals naar een hoger plan. De opleiding is afgestemd op constructief afgestudeerden van een hogeschool die hun vakkennis willen verdiepen en verbreden in bouwkundige en/of civiele-infra constructies.

Succesvol ontwerpen en construeren vereist een optimale beheersing van de materie. Daarom is voor deze opleiding enkele jaren relevante werkervaring en werkomgeving aan te bevelen. De professional-masteropleiding Constructief Ontwerpen is een deeltijdopleiding die na het succesvol behalen van het examen de graad Master of Science mag verlenen.

De opleiding wordt georganiseerd door de stichting BV/BmS Opleidingen, een samenwerkingsverband van de Betonvereniging en Bouwen met Staal.

Het ontwerpproces in de bouw en civiele techniek bestaat niet meer uit losse processen, maar is een geïntegreerd geheel van product- en procesontwikkeling. Deze opleiding speelt daarop in. Een goede en veilige constructie ontstaat niet vanzelf. Het ontwerpproces is bepalend voor alle daaropvolgende fasen in het bouwproces. Beslissende keuzes ten aanzien van technische uitvoerbaarheid, materiaalsoort en economische haalbaarheid worden in het ontwerpstadium gemaakt.

Om tijdens dit ontwerpproces de juiste afwegingen te kunnen maken moet de constructiefontwerper beschikken over kennis van ontwerp- en berekeningsmethodieken, materiaaltechnologie, uitvoeringsmethoden, toegepaste- en grondmechanica, regelgeving, normering, risicoanalyse en financieel-economische aspecten.

De opleiding kent de afstudeerrichtingen staal en beton en heeft een groot gemeenschappelijk deel met algemene vakken. Door de onderlinge verwantschap kunnen de deelnemers zich snel verbreden. Succesvol afronden van één constructieve richting geeft direct toegang tot de andere richting. Voor de gemeenschappelijke vakken geldt dan een vrijstelling.

1. Doel van de opleiding

Talent in potentie tot rijpheid te brengen door het opleiden van professionals m.b.t. bouwkundige constructies die in staat zijn zelfstandig te denken en te redeneren, die constructieve problemen kunnen oplossen, die het betoog van anderen kritisch kunnen analyseren, in staat zijn ongedachte verbanden te leggen, bereid zijn verantwoordelijkheid te nemen en af te leggen en in staat zijn leiding te geven binnen een werkomgeving die zich kenmerkt door een hoge graad van dynamiek, diversiteit, complexiteit, internationalisering en ethiek.

2. Toelating

Het programma is bestemd voor studenten:

1. met een bachelorsdiploma in built environment, bouwkunde of civiele/ infra techniek met een constructieve afstudeerrichting.
2. met een bachelorsdiploma aangevuld met een HTI diploma beton- en/ of staalconstructies.
3. die de opleiding Beton- & Staalconstructies van BV/BmS hebben behaald.

Voor het succesvol kunnen volgen van de opleiding is het beginniveau van wiskunde en mechanica van essentieel belang. Om tot de opleiding toegelaten te kunnen worden moeten

de ingangstoetsen wiskunde en mechanica behaald zijn. Deze ingangstoetsen worden voor de start van het studiejaar afgenomen.

De studenten ad 2 en 3 hebben het ingangsniveau wiskunde en mechanica al aangetoond en zijn vrijgesteld voor de ingangstoetsen.

De studenten ad 2 kunnen, na aanvraag en een positief besluit van de examencommissie, mogelijk vrijstellingen krijgen voor vakken uit het eerste jaar.

Verder is vereist dat de student tijdens de studie werkzaam is in de constructieve sector waarin de opgedane theoretische kennis kan worden toegepast. Een student die bij de start van de opleiding geen ervaring heeft maar wel in een constructieve omgeving werkzaam is heeft ten tijde van het afstuderen ruim drie jaar ervaring.

3. Didactisch concept

Als context voor de opleiding geldt de praktijk van een constructief ontwerper. Vanuit de praktijk komen leervragen naar voren die behandeld worden in de opleiding met theoretische kennis en praktische oefeningen. Vervolgens past de student deze kennis en ervaring toe op authentieke beroepssituaties in zijn eigen werkomgeving.

In deze opleiding kunnen zij zich op professional masterniveau verder ontplooiën op hun vakgebied en concrete stappen zetten in hun carrière.

De kernelementen uit het concept zijn:

1. stevige theoretische basis
 - Leren constructief te denken en te doen.
2. gefaseerde opbouw
 - Leerlijnen borgen structuur en samenhang in het programma.
3. individuele toetsing
 - Werken aan en op academisch niveau.
4. sociale vaardigheden
 - Opbouwen en onderhouden van een waardevol netwerk.
 - Leren van en met vakgenoten.
5. aansluiten bij de beroepspraktijk
 - Werkend leren en lerend werken gecombineerd.

De opleiding onderscheidt zich door de stevige theoretische basis van waaruit de studenten zich op de praktijk kunnen richten. Het didactisch concept bestaat uit een combinatie van fundamentele ontwerpvakken en praktische opdrachten waarin de theoretische kennis wordt toegepast. Doordat over de hele linie individuele toetsing wordt toegepast, leren alle studenten zelfstandig ontwerp vraagstukken oplossen.

Binnen het didactisch concept ligt de nadruk op de sociale vaardigheden, de professionele en persoonlijke vaardigheden, en helicoptervisie die een ontwerper dient te hebben om op het spanningsveld tussen wensen van de opdrachtgever, technische vereisten en uitvoerbaarheid te kunnen opereren. Er wordt aandacht besteed aan de verschillende functies en rollen die de ontwerper vervult: niet alleen ontwerper, maar ook klankbord, adviseur, projectleider en teamgenoot. Zo leert de student omgaan met de variatie aan organisatorische krachten waarmee hij in de beroepspraktijk te maken krijgt, zoals bestuurders, managers, projectleiders, uitvoerders en regelgevende partijen.

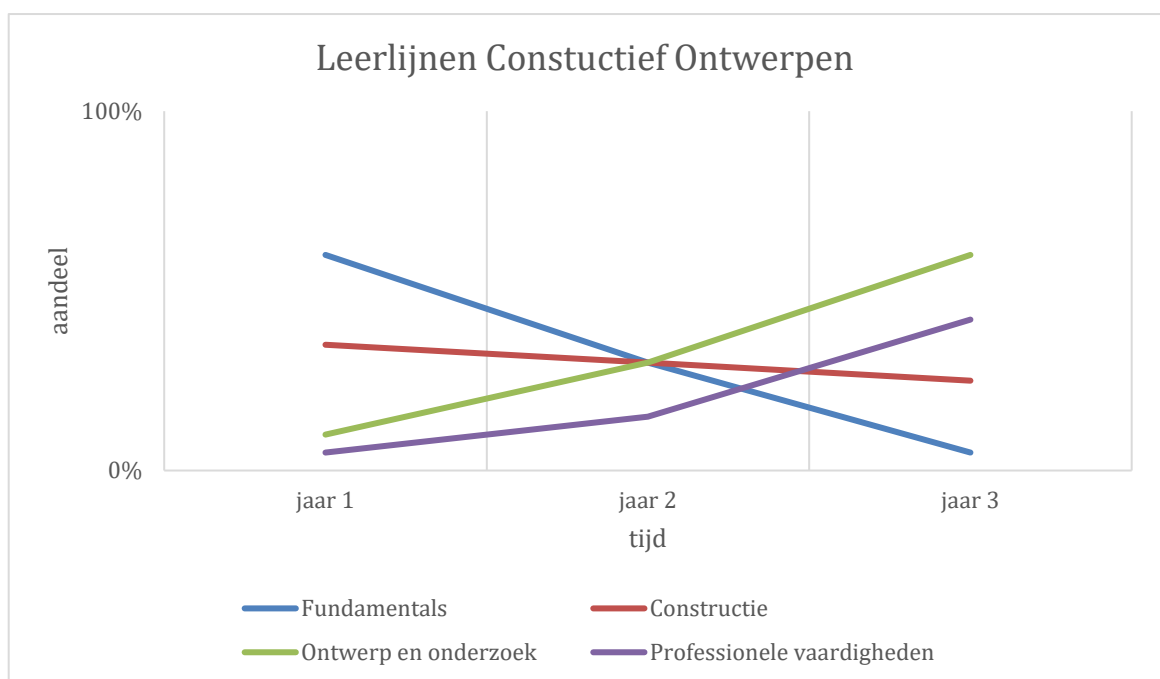
Om het verband tussen de leerjaren inzichtelijker te maken zijn leerlijnen aangebracht. Een leerlijn geeft per thema aan hoe studenten van het startniveau tot het eindniveau komen.

Binnen de opleiding worden vier leerlijnen geformuleerd:

1. Fundamentals: wiskunde, toegepaste mechanica, probabilistisch ontwerpen
2. Constructie: beton, staal en staal/beton vakken, funderingstechniek.
3. Onderzoek en ontwerp: methodologie, ontwerp oefeningen, afstuderen.
 - Persoonlijke en professionele vaardigheden: communiceren, samenwerken, rapporteren, presenteren.

Alle vakken van de opleiding vallen binnen één of meer leerlijnen. In Figuur 1 wordt schematisch de verdeling weergegeven van het aandeel van de leerlijnen over de drie studie jaren van de opleiding.

Figuur 1 Verdeling van de leerlijnen over de studie jaren



De leerlijnen worden verder uitgewerkt in het hoofdstuk Inhoudelijke indeling. Het overzicht van de vakken per studiejaar met de bijbehorende studiepunten staan in hoofdstuk 3: vakkenoverzicht per studiejaar.

4. Documentatie

Op het onderwijsplatform van BV/BmS (<https://opleidingen.bvbms.nl>) zijn de voor de opleiding van belang zijnde documenten als pdf-documenten weergegeven. Zie verder bij Onderwijsportaal.

3. Programma

1. Inleiding

Gedurende de opleiding wordt een omvangrijke hoeveelheid theoretische en praktische kennis behandeld, die vrijwel direct in de dagelijkse constructeurspraktijk kan worden toegepast waarna aansluitend het afstudeeronderzoek gerealiseerd moet worden.

De opleiding kent studiepunten toe volgens het European Credit Transfer System (ECTS). Een European Credit (EC) staat voor 28 uur studielast (les en zelfstudie/zelfwerkzaamheid).

2. Programmawijziging

In dit studiejaar zijn er geen wijzigingen in het programma ten opzichte van 2023-2024, overgangsmaatregelen zijn derhalve niet nodig.

3. Overgangsmaatregelen

In de onderwijs- en examenregeling staan de overgangsmaatregelen die beschrijven hoe omgegaan wordt met verschillen tussen de opeenvolgende onderwijsprogramma's en herkansingen van deze vakken.

4. Inhoudelijke indeling

Het programma is inhoudelijk ingedeeld in de vier leerlijnen 'Fundamentals', 'Constructies', 'Ontwerp en Onderzoek' en 'Persoonlijke en professionele vaardigheden'.

Leerlijn Fundamentals

Constructief Ontwerpen is een complex werkveld waar veel aspecten van ontwerp, uitvoering en beheer samenkomen. Goede kennis van en vaardigheden in het gebruik van fundamentele mechanica-modellen in combinatie met moderne rekentechnieken is daarbij essentieel voor het vinden van het meest optimale constructieve ontwerp en het begrijpen van de optredende fysische fenomenen. Deze rekenmodellen, op materiaal, doorsnede en constructieniveau, zijn veelal gebaseerd op wiskundige modellen. Kennis van hogere wiskunde is daarbij noodzakelijk.

Leeruitkomsten:

Met bestaande methoden en technieken worden rekenmodellen opgesteld, waarmee veel voorkomende ontwerpuitdagingen kunnen worden opgelost (kennis/inzicht).

Afgestudeerden zijn hiermee in staat om zelfstandig nieuwe en of aangepaste modellen te kunnen ontwikkelen voor nieuwe, onbekende ontwerp vraagstukken (toepassen kennis en inzicht/leervaardigheden).

- Belangrijk daarbij is dat studenten leren (parametrisch) te modelleren, gevoeligheidsanalyses kunnen uitvoeren en kunnen (reflecteren) interpreteren op de uitkomsten (oordeelsvorming) en aanpak en resultaten kunnen communiceren (communicatie).
- Naast de klassieke oplossingsstrategieën wordt ook kennis gemaakt met de numerieke methoden en technieken. Door met actuele software te leren werken is de nodige vaardigheid ontwikkelt om in de praktijk hier zelfstandig invulling aan te kunnen geven (kennis/inzicht/leervaardigheden).

Leerlijn Constructies

Deze leerlijn is onderverdeeld in de materialen Staal en Beton. De leerresultaten zijn voor de gehele leerlijn gelijk.

Leeruitkomsten

- De student is in staat gefundeerde afwegingen te maken ten aanzien van een constructie die past binnen een integrale ontwerpogave (oordeelsvorming)
- Hiertoe wordt kennis en inzicht op het gebied van beton- en/of staalconstructies en hun specifieke materiaalgedrag ontwikkeld en wordt inzicht bereikt in achtergronden van rekenregels en voorschriften. Met deze kennis is men in staat om een constructie te dimensioneren en te detailleren. (toepassen kennis en inzicht).
- De student is in staat de ontwerpogave te onderzoeken binnen en buiten de grenzen van het eigen vakgebied en daarin een keuze te maken deze op waarde te beoordelen. (kennis/inzicht/leervaardigheden).
- Men is in staat een verantwoordelijke rol in te vullen bij het onderzoeken en borgen van de constructieve veiligheid. (oordeelsvorming)

Leerlijn Ontwerp en Onderzoek

De leerlijn Ontwerp en Onderzoek beoogt de aankomend constructief ontwerpers de benodigde kennis en vaardigheden aan te reiken om in multidisciplinaire projectteams effectief en efficiënt te kunnen opereren.

Leeruitkomsten

- De student is in staat op gestructureerde wijze een ontwerpogave te vertalen in een constructief advies. Hij/zij kan, door een klantvraag te onderzoeken, ontwerpcriteria opstellen en op basis hiervan alternatieven genereren, evalueren en toetsen. (toepassen kennis en inzicht/ leervaardigheden).
- De student kan zelfstandig constructies ontwerpen. Hij kan daarbij de schematisering en berekeningen afstemmen op de gewenste nauwkeurigheid die vereist is in een ontwerpfase. (toepassen kennis en inzicht).
- De student heeft kennis van het bouwproces en inzicht in de werkzaamheden en verantwoordelijkheden van een constructief ontwerper binnen multidisciplinaire projectteams. (kennis/inzicht)
- Hij heeft kennis van de in de praktijk gebruikelijke methoden van project- en risicobeheersing en is zich bewust van de maatschappelijke context. (oordeelsvorming)
- De student heeft kennis van de verschillende vormen van en inzicht in de voor- en nadelen van verschillende vormen van onderzoek. (kennis/inzicht)
- De student kan zijn afstudeeronderzoek opzetten, inhoud geven en verdedigen. (communicatie).

Leerlijn Persoonlijke en Professionele vaardigheden

De bouw- en ingenieursbranche is dusdanig in ontwikkeling dat het invloed heeft op de manier van werken en samenwerken. Deze inhoudelijke ontwikkelingen vraagt van onze technisch opgeleide collega's een competentieontwikkeling. We zien ontwikkelingen op de manier hoe we in de keten samenwerken en contracten afsluiten en hoe daarin verantwoordelijkheden, belangen en posities verschuiven. Dit betekent dat we als ingenieurs en constructeurs steeds frequenter gaan samenwerken en communiceren met o.a. niet-technen. De verwachtingen, behoeftes en belangen hebben vaak niets met de techniek te maken.

Leeruitkomsten

- Deelnemer is in staat om zijn mondelinge communicatie af te stemmen op zijn gesprekspartner. (communicatie).
- Deelnemer doet dit door in zijn communicatie/presentatie rekening te houden met de belangen, verwachtingen, achtergrond en abstractieniveau van zijn gesprekspartner (wat ook een niet specialist kan zijn) (oordeelsvorming)
- Deelnemer kan actief sturen op de communicatie en samenwerking in het eigen projectteam (communicatie).
- Deelnemer heeft inzicht in de stakeholders in de gehele keten en de samenwerking daartussen. Daarnaast heeft het inzicht in en de impact die de constructeur heeft op de andere stakeholders en het totale projectresultaat. (leervaardigheden).

5. Vakkenoverzicht per studiejaar

De vakken die dit studiejaar in het eerste tot en met het derde jaar gegeven worden staan in de volgende tabellen met studiepunten vermeldt. De beschrijvingen per vak staan in hoofdstuk 5.

Vakkenoverzicht van het eerste jaar (cohort 2024– 2027)

Leerlijn	Vak	Code	EC beton	EC staal
Fundamentals	Inleiding Geotechniek	COFIGT01	nvt	0
	Wiskunde	COFWIS01	2	
	Basis draagsystemen	COFBDR01	2,5	
	EEM Staafconstructies	COFEES01	1,5	
	Arbeid, energie en invloedslijnen	COFAEI01	1,5	
	Materiaalmodellen	COFMAM01	1,5	
	Plasticiteit	COFPLA01	1,5	
	Stabiliteit	COFSTA01	1,5	
Constructie	Construeren beton 1	COCCB101	1,5	
	Construeren beton 2	COCCB201	2	
	Construeren staal 1	COCCS101	1,5	
	Construeren staal 2	COCCS201		1,5
	Ontwerpen staalconstructies	COCOST01		1
	Vervaardigen staalconstructies	COCVST01		0,5
	Prefabbeton	COCPRE01	1	
Onderzoek en ontwerp	Methoden en technieken	CODMET01	1	
	Ontwerpen*	CODONT02	3	
Persoonlijke- en professionele vaardigheden	Communiceren, rapporteren & presenteren	COPCRP01	1	
	Ontwerp presenteren*	COPONT02		
totaal	1 ^e jaar		23	

*= Het vak ontwerp presenteren is een onderdeel van ontwerpen.

Vakkenoverzicht van het tweede jaar (cohort 2023 – 2026)

Leerlijn	Vak	Code	EC beton	EC staal
Fundamentals	Probabilistisch ontwerpen	COFPRS01	3	
	Funderingstechniek	COFFUN01	2	
	Geavanceerde draagsystemen	COFGDR01	1,5	
	Niet-lineair	COFNLI01	1,5	
	Wringing	COFWRI01	1	
	EEM platen en schijven	COFEEP02	3	
	Inleiding dynamica	COFDYN01	2	
Constructie	Hoogbouw	COCHBW01	1	
	Construeren beton 3	COCCB301	3	
	Voorgespannen beton A	COCBST01	2	
	Staal verbindingen	COCST01		2
	Stabiliteit staal	COCSTV01		2,5
	Brandveiligheid staal	COCVBA01		0,5
	Parametrisch ontwerpen			
Onderzoek en ontwerp	Ontwerpoefening	CODOEF02	3	
Persoonlijke- en professionele vaardigheden	Advies- en presentatietechniek, Samenwerking in de keten* (Ontwerpoefening)	COPSAM02	1	
totaal	2e jaar		24	

* Het vak Advies- en presentatietechniek is een onderdeel van het vak Ontwerpoefening

Vakkenoverzicht van het derde jaar (cohort 2022 – 2025)

Leerlijn	Vak	Code	EC beton	EC staal
Constructie	Uitvoeringstechniek***	COCUIT01	1	
	Voorgespannen beton B	COCVBB01	2	
	Stabiliteit beton	COCSBE01	1	
	Betonnen bruggen	COCBBR01	1	
	Staal-betonconstructies	COCSBC01	1	
	Plooi staal	COCPOST01		1
	Buisverbindingen staal	COCBVS01		1
	Vermoeiing staal	COCVES01		1
	Stalen bruggen	COCSBR01		1
Onderzoek en ontwerp	Afstudeeronderzoek***	CODAF001	20	
	Ontwerp- en onderzoeksvaardigheden***	CODOVA01		
Persoonlijke en professionele vaardigheden	Integraal ontwerpproces	COPIOP01	2	
	Afstudeeronderzoek***	COPAFO01		
totaal	3 ^e jaar		28	

***= Uitvoeringstechniek en Onderzoeksvaardigheden worden beoordeeld bij het afstudeeronderzoek.

De afstudeeronderwerpen kunnen divers van aard zijn. Ze moeten in ieder geval gerelateerd zijn aan authentieke praktijkvraagstukken en daarnaast moeten ze geschikt zijn om het wetenschappelijk niveau van de student aan te kunnen tonen.

Gedacht kan worden aan onderstaande voorbeelden:

- voorlopige ontwerpen van bestaande projecten,
- variantenstudies van (nieuwe)projecten
- Onderzoek van specifiek constructieve onderwerpen

Zie de Afstudeerhandleiding voor de nadere details over de toelating, de inhoudseisen en de procedures met betrekking tot het afstuderen.

4. Organisatie van het onderwijs

1. Studiejaar

Het studiejaar loopt van september tot en met augustus. In de eerste week worden de 'hertoetsen' van de het voorgaande studiejaar afgenomen. De lessen beginnen in de tweede week. Eind juni/begin juli zijn de laatste toetsen van het studiejaar. Tussendoor worden herkansingsmomenten ingeroosterd.

De opleiding bestaat uit drie studie jaren met circa 38 lesweken per jaar, in het rooster zijn reservelesblokken ingepland, hier kunnen inhaallessen worden ingepland.

De opleiding volgt voor de tussenliggende vakanties en feestdagen het vakantieschema van regio midden Nederland. (Zie het voorlopig rooster in de bijlage).

2. Lestijden

De lessen worden wekelijks gegeven op de dinsdag tussen 15:30 tot 21:15:

Middagles 15.30 tot 18:10 (klassikaal) met een korte pauze

Pauze 18.10 tot 18.35 (op locatie)

Avondles 18:35 tot 21:15 (klassikaal) met een korte pauze

Alle lessen worden klassikaal gegeven. Online lesgeven wordt incidenteel gedaan als dit organisatorisch niet anders kan.

3. Locatie

De lessen worden fysiek (klassikaal) gegeven op MBO Utrecht, Australiëlaan 25 in Utrecht.

4. Catering

Het is noodzakelijk om zelf eten mee te nemen als avondmaaltijd. Koffie en thee zijn kosteloos beschikbaar.

5. Onderwijsportaal

Het onderwijsportaal van de opleiding is bereikbaar via de website <https://opleidingen.bvbms.nl/>. Informatie over de opleidingen en algemene informatie is nog te vinden op de website www.bvbms.nl. De inlogcode wordt na de toelating tot de opleiding verstrekt.

Het onderwijsportaal bevat informatie over:

- Roosterinformatie over lessen en toetsen
- Roosterwijzigingen
- Organisatorische opleidingsberichten
- Vakinhoudelijke informatie
- Digitaal lesmateriaal
- Toetsresultaten
- Individuele resultaatoverzichten
- Onderwijs en examenregeling
 - o Klachtenregeling
 - o Frauderegeling
- Toetsprotocol

6. Studiebegeleiding

Van studenten wordt veel zelfstandigheid in leren en ontwikkeling verwacht. Studiebegeleiding vanuit de opleiding zal voornamelijk plaatsvinden op verzoek van de student zelf, ofwel via mail/ telefonisch, ofwel op locatie. Minimaal éénmaal per jaar vinden op initiatief van de opleiding individuele gesprekken met de studenten plaats over o.a. hun studievoortgang, behaalde resultaten e.d. volgens een standaardagenda. Van deze studentgesprekken wordt een verslag gemaakt en opgeslagen.

7. Opleidingscommissie

De opleidingscommissie adviseert over het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de opleiding door:

- Het jaarlijks beoordelen van de wijze van uitvoeren van de onderwijs- en examenregeling.
- Advies uit te brengen over de onderwijs en examenregeling alvorens het bestuur de regeling vaststelt.

Daarnaast heeft de opleidingscommissie instemmingsrecht met betrekking tot de inhoud en de studielast van de opleiding ten aanzien van kennis, kunde en vaardigheden.

De opleidingscommissie bestaat, conform het huishoudelijk reglement, uit drie docenten en drie studenten bij voorkeur uit verschillende leerjaren. De leden van de opleidingscommissie worden door het bestuur benoemd voor een periode van twee jaar en zijn maximaal twee keer herbenoembaar, mits nog aan de opleiding verbonden.

De opleidingscommissie komt viermaal per jaar in vergadering bijeen. Heb je op- en aanmerkingen of wil je meer informatie; de opleidingscommissie is te mailen op opleidingscommissie@bvbms.nl.

8. Benodigdheden

Lesmateriaal

Het lesmateriaal bestaat deels uit dictaten die bij de prijs van de opleiding zijn inbegrepen en deels uit boeken die de student zelf moet aanschaffen. Een boekenlijst met door de student zelf te bestellen boeken wordt na het aanmelden toegezonden.

Laptop

De student dient de beschikking te hebben over een moderne laptop / tablet met, bij voorkeur, een 15 inch scherm. De laptop wordt gebruikt voor de lessen bij de vakken wiskunde en mechanica en verder voor het maken van aantekeningen, geven van presentaties e.d..

De software die vanuit de opleiding verstrekt wordt zijn studenten-versies van:

- Maple (Windows en Apple) of alternatief
- DIANA (Windows)
- MatrixFrame (Windows).

9. Toetsen, feedback en inzage toetsen

In het rooster zijn de toets- en herkansingsmomenten van de verschillende vakken in rood weergegeven. Feedback en inzage in de toetsen is geregeld in de vigerende Onderwijs & Examenregeling van de opleiding.

10. Evaluaties

Gedurende het jaar worden diverse evaluaties gehouden om de kwaliteit van het aangeboden onderwijs te evalueren.

11. Contact(personen)

Stichting BV/BmS Opleidingen

Tielweg 3

2803 PK Gouda

website: www.bvbms.nl

onderwijsportaal: <https://opleidingen.bvbms.nl/>

email: info@bvbms.nl

Opleidingsmanager

Mevrouw R.S.J.L. Nirmalsingh (Reshma)

Email: reshma@bvbms.nl

tel: 0182 53 92 33

Opleidingscoördinator

S. van Rosmalen (Sven) per 1-10-24

e-mail: sven@bvbms.nl

tel: 088 353 1212

Secretariaat van de opleiding: Voor vragen over het rooster, docenten, cijfers, etc..

A. Rensen (Bram)	Mevrouw S. Verdouw- de Jong (Sophia)
e-mail: info@bvbms.nl	
bram@bvbms.nl	sophia@bvbms.nl
tel: 0182 71 58 11	tel. 0182 53 92 33
mob: 06-825 19 882	

Financiële administratie

M. van der Wees (Michel)

e-mail: facturatie@bvbms.nl

tel: 0182 53 92 33

Examencommissie

e-mail: examencommissie@bvbms.nl

Opleidingscommissie

e-mail: opleidingscommissie@bvbms.nl

5. Vakbeschrijvingen

In dit hoofdstuk worden de vakken van de opleiding Constructief Ontwerpen beknopt beschreven. Per vak worden de onderstaande onderwerpen vermeld:

1. Leerlijn

Elk vak valt onder één van de leerlijnen:

- a. fundamentals,
- b. constructie,
- c. onderzoek en ontwerpen,
- d. persoonlijke en professionele vaardigheden.

2. Docent(en) die het vak verzorg(t)(en).

3. Onderwijsvorm waarin het vak verzorgd wordt.

4. Studielast

De studielast wordt uitgedrukt in uren en is gekoppeld aan het aantal studiepunten die aan dit vak zijn toegekend. Hier worden ook het aantal contacturen vermeld het restant van de studielast is zelfstudie.

5. Vakrelaties

Eventuele relatie met andere vakken worden hier benoemd.

6. Studiemateriaal

Het lesmateriaal dat gebruikt wordt, wordt hier beschreven. Denk daarbij aan:

- a. Boeken
- b. Dictaten
- c. Computer (hardware)
- d. Software
- e. PowerPointpresentaties

Veel studiemateriaal wordt digitaal ter beschikking gesteld op het onderwijsportaal van de opleiding, <https://opleidingen.bvbms.nl/>.

7. Opmerkingen

8. Toetsvorm

De toetsvorm met eventuele bijzonderheden wordt hier beschreven.

9. Toegestaan bij de toets

Hier worden de toegestane hulpmiddelen vermeld die bij de toets mogen worden gebruikt.

10. Duur van de toets

11. Beoordeling

De toets kan worden beoordeeld met een cijfer of een (on)voldoende.

12. Leerdoelen

De vakken die in het studiejaar 2024 – 2025 gegeven worden, zijn ingedeeld op leerjaar (1^e, 2^e en 3^e).

1. Vakbeschrijvingen van het eerste jaar (cohort 2024 – 2027)

Fundamentals	Inleiding Geotechniek (keuzevak)
Vakcode	COFIGT01
Vakomschrijving Voor constructief ontwerpers is basiskennis over geotechniek en grondmechanica noodzakelijk. Studenten met een civieltechnische vooropleiding hebben deze basiskennis meestal al. Studenten met een bouwkundige of werktuigbouwkundige achtergrond hebben deze basiskennis doorgaans niet of minder. De module behandelt de basisbeginselen voor grondmechanica en funderingstechniek en is bestemd om basiskennis eigen te maken, welke aansluit bij de behandeling van de lesstof bij de Beton- en Staalconstructeur en Constructief Ontwerpen. De student maakt kennis met het materiaal grond, zijn eigenschappen en de testmethoden om deze te bepalen. Behandeld worden de spanningen in de grond, variaties in grondwater, samendrukking van grond en bezwijken van grond alsmede keuze van funderingsmogelijkheden.	
Docent	Ing. M.P. Rooduijn/ ing. Th.J.M. De Wit
Onderwijsvorm	College
Studielast	Geen, college van 6 uur (2x3 uur)
Vakrelaties	Grondmechanica en Funderingstechniek
Studiemateriaal	Reader Geotechniek (KIVI)
Opmerkingen	
Toetsvorm	Geen
Toegestaan bij toets	Nvt
Duur van de toets	
Beoordeling toets	
De student heeft kennis van: de basisbegrippen van de geotechniek - de eigenschappen en ontstaanswijze van verschillende grondsoorten - de begrippen grondonderzoek en grondwatermonitoring - het vervormingsgedrag van grond - en van verschillende typen funderingen en rekenmethodes	

Fundamentals	Wiskunde
Vakcode	COFWIS01
Vakomschrijving Dit vak geeft een inleiding op 1e en 2e orde differentiaalvergelijkingen en lineaire algebra. Aansluitend worden praktische toepassingen voor deze onderwerpen behandeld. Er wordt gebruik gemaakt van het computer algebrapakket MAPLE. Dit vak is een voorbereiding voor het gebruik van Wiskunde in het vak Mechanica.	
Docent	dr. R. Vreugdenhil
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 21 (7x3 uur) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Handleiding Maple 16: Snel aan de slag met computeralgebra Dictaten: complexe getallen, integreren, lineaire differentiaalvergelijkingen Software pakket MAPLE
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Twee A4 – tweezijdig beschreven (eigengemaakte samenvatting). Handleiding MAPLE Laptop met MAPLE. Formuleblad wordt met de toets meegeleverd.
Duur van de toets	150 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: berekent oplossingen van technische problemen met gebruik van de juiste technieken uit de onderstaande lijst. - integraalberekeningen - 1^e en 2^{de} orde differentiaalvergelijkingen - Vector en matrix berekeningen - Complex rekenen - Maple	

Fundamentals	Basis draagsystemen
Vakcode	COFBDR01
Vakomschrijving: Deze module geeft een inleiding op de fundamentele continue beschrijving van de basis draagsystemen in de mechanica. De student wordt vertrouwd gemaakt met continue beschrijvingen in de vorm van differentiaalvergelijking voor het beschrijven van de basis draagsystemen als axiale belasting, buiging, afschuiving, wringing en kabelwerking. Vervolgens worden systemen van draagwerking geïntroduceerd zoals parallel en seriesystemen en wordt uitgelegd hoe deze kunnen worden opgebouwd uit de eerder behandelde basis draagsystemen. Tot slot worden elastisch ondersteunde draagsystemen behandeld. Nadruk ligt hierbij op een juiste formulering van het probleem in de vorm van een differentiaalvergelijking, de formulering van rand- en overgangsvoorwaarden en het interpreteren van de gevolgen van randvoorwaarden op de algemene oplossing. Berekeningen worden uitgevoerd met MAPLE	
Docent	ir. J.W. Welleman
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	70 uur waarvan 18 (6x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Bouma, A.L. (2000). Mechanica van constructies, Elasto-statica van slanke structuren (3 ^e druk), Dum, ISBN 978-90-407-1278-4.
Opmerkingen	De student dient over een eigen laptop te beschikken bij de toets.
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Formuleblad wordt bij de toets meegeleverd. Handleiding MAPLE. Laptop met MAPLE.
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - stelt differentiaalvergelijkingen van de vijf basis draagsystemen correct op en past deze correct toe op concrete constructies. - stelt modelvorming van parallel- en seriesystemen op uit de basis draagsystemen en past deze toe. - berekent elastisch ondersteunde draagsystemen met de juiste formulering van het probleem in de vorm van een differentiaalvergelijking en de formulering van rand- en overgangsvoorwaarden. - interpreteert de gevolgen van modelvarianten (randvoorwaarden, stijfheden) op de algemene oplossing.	

Fundamentals	EEM staafconstructies
Vakcode	COFEES01
Vakomschrijving: - Introductie Eindige Elementen Methode - Vakwerken - Portalen en raamwerken - Verenmodellen	
Docent	prof. dr. ir. R.D.J.M. Steenbergen
Onderwijsvorm	College en oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Blaauwendraad, J. (2008). <i>EEM voor Staafconstructies</i> , Delft: VSSD, isbn 978-90-6562-189-4 Materiaal op de website Software MAPLE Software Matrixframe
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen. Herkansingen worden mondeling afgenomen
Toegestaan bij toets	Eén zelf beschreven A4 (tweezijdig) met formules en aantekeningen, rekenmachine.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - legt het basisprincipe van de EEM uit, - stelt zelfstandig een EEM model op voor vakwerken, portalen en raamwerken en - beargumenteert de keuzes voor invoer en uitvoer, - voert zelfstandig EEM berekeningen uit.	

Fundamentals	Arbeid, energie en invloedslijnen
Vakcode	COFAEI01
Vakomschrijving: Deze module geeft een inleiding op Arbeids- en Energiemethoden voor het rekenen aan mechanicamodellen. Voortbouwend op deze introductie wordt het begrip invloedslijn geïntroduceerd voor zowel statisch bepaalde als statisch onbepaalde constructies.	
Docent	ir. J.W. Welleman
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Welleman, J.W. (z.j). Studiewijzer Arbeid, Energie en Invloedslijnen. Work, energy methods & influence lines, 1e druk, J.W. Welleman, isbn 9789072830951
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Formuleblad wordt bij de toets meegeleverd. Handleiding MAPLE. Laptop met MAPLE.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - past de wederkerigheidswet van Maxwell - Betti correct toe bij constructievraagstukken. - berekent de krachtsverdeling in statisch bepaalde constructies met het principe van virtuele arbeid. - begrijpt de verschillende arbeids- en energiemethoden en past deze toe op eenvoudige constructies om krachtsverdeling en/of vervormingen te bepalen. - begrijpt de theorie van Maxwell en Muller-Breslau en past deze toe om invloedslijnen voor statisch (on)bepaalde constructies te kunnen construeren	

Fundamentals	Materiaalmodellen
Vakcode	COFMAM01
Vakomschrijving: - Achtergrondinformatie voor toepassing van eindige-elementensoftware en normregels - Spanningen en rekken in drie dimensies - Elasticiteitstheorie in drie dimensies - Vloeivoorwaarden, bezwijkcriteria	
Docent	dr. ir. P.C.J. Hoogenboom
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Dictaat digitaal op https://phoogenboom.nl/2TM6.html Sheets
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Alle lesmateriaal
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - gebruikt eindige-elementen software met bijbehorende normregels bij het berekenen van materiaalgedrag. - past de juiste wiskundige formuleringen van spanning, rek en elastisch materiaalgedrag toe. - berekent de hoofdspansingen van 2- en 3-dimensionale spanningstoestanden. - toetst het bezwijken van materialen op een wetenschappelijke wijze. - duidt vaktermen in de juiste context cq. technische fenomenen met een professionele woordkeus. - motiveert afwegingen en keuzes mondeling ten overstaande van vakgenoten.	

Fundamentals	Plasticiteit
Vakcode	COFPLA01
Vakomschrijving - Vloeien van liggerdoorsneden. - Bovengrens- en ondergrenstheorema. - Bezwijkanalyse van liggers en raamwerken. - Bezwijkanalyse van platen	
Docent	dr. ir. P.C.J. Hoogenboom
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Digitaal op: https://phoogenboom.nl/1TM6.html Hartsuiker, C. & Welleman, J.W. (2003). <i>Mechanica: Statisch onbepaalde constructies en bezwijkanalyse</i>. Den Haag: Academic Service. Vrouwenvelder A.C.W.M. en Witteveen, J. (1993). <i>Het plastisch gedrag en de berekening van op buiging belaste platen</i>, (collegedictaat) TU Delft.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Alle lesmateriaal, calculator, laptop
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - legt uit hoe plastische scharnieren in betonnen en stalen liggers ontstaan. - legt uit hoe de herverdeling van de krachtsverdeling in constructies is. - berekent de bezwijkbelasting van liggers en platen. - duidt vaktermen in de juiste context c.q. technische fenomenen met een professionele woordkeus. - motiveert afwegingen en keuzes mondeling ten overstaande van vakgenoten.	

Fundamentals	Stabiliteit
Vakcode	COFSTA01
Vakomschrijving Deze module geeft een inleiding op de stabiliteit van het evenwicht voor starre systemen met één of twee vrijheidsgraden en buigzame systemen met oneindig veel vrijheidsgraden. Naast een algemene inleiding over lineaire en niet-lineaire mechanica wordt ingegaan op buigingsknik en wordt met behulp van de theorie van Euler de vierde orde differentiaalvergelijking voor buigingsknik afgeleid. Met deze theorie worden vervolgens voor de meest voorkomende geschoorde en ongeschoorde staafconfiguraties de kniklasten bepaald waarbij ook verend ingeklemde situaties worden meegenomen. Naast knik wordt ook gekeken naar de vergrotingsfactor in het geval van een initiële scheefstand en de gevolgen van eventuele plastisch gedrag van (delen) van de constructie waarmee de student een totaaloverzicht krijgt van zowel geometrisch niet-lineair als fysisch niet-lineair rekenen.	
Docent	ir. J.W. Welleman
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Coenraad Hartsuijker en Hans Welleman Mechanica: Stabiliteit van het evenwicht, ISBN 9789024446032, 1e druk Knik en de Eurocode Essentie van Knip
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Formuleblad wordt bij de toets meegeleverd. Handleiding MAPLE. Laptop met MAPLE.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - kent het begrippenkader t.a.v. een betrouwbaar evenwicht en kan dit toepassen. - herkent systemen met 1 of 2 vrijheidsgraden en kan constructies modelleren tot een gereduceerd systeem met 1 of 2 vrijheidsgraden en daarmee een stabiliteitsonderzoek uitvoeren - herkent continue systemen en kan deze modelleren met de differentiaalvergelijking voor buigings-knik en daarmee een stabiliteitsonderzoek uitvoeren - kan het effect van aanpalende belasting, initiële scheefstand en optredende plasticiteit voor basisconstructies meenemen in het stabiliteitsonderzoek.	

Constructie	Construeren Beton 1
Vakcode	COCCB101
Vakomschrijving - Introductie Eurocode EN 1992-1-1. - Basisbegrippen en materiaaleigenschappen. - Buiging, minimum wapeningsverhouding, max. wapeningsverhouding, trek- en drukwapening (uiterste grenstoestand UGT). - Dwarskracht, type breuken. Het afschuifdraagvermogen van elementen zonder en met wapening, krachtswerking, invloed van de doorsnede, vakwerkanalogie (UGT). - Buiging met normaaldrukkracht, M-N-Kappa diagram (UGT). - Vloeren dragend in één richting (UGT). - Gedrongen liggers (poeren) conform de methode van de buigtheorie en als staafwerkmodel.	
Docent	dr.ir. H.W.M. van der Ham MSc
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 15 (5x3) contacturen
Vakrelaties	mechanica/wiskunde
Studiemateriaal	Constructieer Gewapend Beton, isbn 978-94-6104-006-0 GTB 2013 beperkte uitgave, 1e druk 2013, Betonvereniging, isbn 9789075094183 Syllabus oefenopgaven, Hand-out colleges, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 nl – Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Hand-out colleges en syllabus, één A4 eenzijdig beschreven. De reader en het boek CB2. Maar niet de bundel met oefenopgaves.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - benoemt de effecten van de materiaaleigenschappen van beton op de constructie. - heeft kennis van de grondslagen van constructief ontwerpen op basis van de Eurocode 0 (NEN-EN-1990). - maakt een sterkteberekening van een lijnvormig gewapend betonelement met een belasting op buig-, dwars- en normaalkracht(en) en een combinatie hiervan. - Maakt een wapeningsberekening van gedrongen constructies conform de Eurocode 2 (NEN-EN-1992), vakwerkanalogie.	

Constructie	Construeren Beton 2
Vakcode	COCB201
Vakomschrijving - Buiging, M-Kappa diagram (buigstijfheid; bruikbaarheidstoestand BGT). - Buiging met normaaldrukkracht, M-N-Kappa diagram (buigstijfheid; BGT). - Beheersing scheurwijdte conform trekstaafmodel en EC2, aanhechting staal – beton, scheurontwikkeling (onvoltooid / voltooid scheurenpatroon). - Wapeningstechnologie, verankeringslengte, laslengte, momenten dekkingslijn, detaillering wapening. - Staafwerkmodellen.	
Docent	Dr.ir.drs. C.R. Braam
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 18 (6x3) contacturen
Vakrelaties	mechanica/wiskunde
Studiemateriaal	Constructieleer Gewapend Beton CB2, isbn 978-94-6104-006-0 GTB 2013 beperkte uitgave, 1e druk 2013, Betonvereniging, isbn 9789075094183 Gouda: Betonvereniging. Syllabus oefenopgaven, Hand-out colleges, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 nl – Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	College aantekeningen
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - heeft kennis van het trekstaaf model, tension stiffening en kan een verschil onderzoek uitvoeren - heeft kennis van buiging, het MKappa diagram en kan dit schematiseren in een model rekening houdend met de bruikbaarheidstoestand BGT, drukzone - kan een berekening maken van buiging en normaalkracht met een MKappa diagram - kan de verankeringslengte en overlappingslassen detailleren. - kan rekenen aan staafwerkmodellen. - heeft kennis van de herkomst van detailtoetsen, CCC, CCT knopen en kan hieraan rekenen. - heeft kennis van duurzaamheidsfactoren van beton, betonstempel en de hoeveelheden cement in milieuklasses. - toetst de constructie (draagstructuur?) op maximale toegestane vervorming tijdens gebruik	

Constructie	Construeren Staal 1
Vakcode	COCCS101
Vakomschrijving Staal 1 richt zich voornamelijk op de rekenmodellen volgens hoofdstuk 5 van NEN-EN 1993-1-1 en concentreert zich op de eerste orde elastische en plastische rekenmodellen. Daarnaast wordt aandacht besteedt aan doorsnede eigenschappen. De volgende aspecten komen aan bod: - Materiaaleigenschappen. - Het schematiseren en classificeren van raamwerken. - Rekenmodellen volgens NEN-EN 1993. - Weerstand van doorsneden (Doorsnede grootheden en doorsnede vorm). - Bepalen van belastingen en vervormingen.	
Docent	ir. H.G. Krijgsman
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 15 (5x3) contacturen
Vakrelaties	Geen
Studiemateriaal	Krachtswerking. Grondslagen voor het berekenen en toetsen van staalconstructies voor gebouwen volgens Eurocode 0, 1 en 3. ISBN: 978-90-72830-87-6. Hallen. Kenmerken en constructiesystemen van stalen hallen en het ontwerp van een éénbeukige geschoorde hal volgens Eurocode 3. ISBN: 978-90-72830-87-6 PowerPoint presentaties.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Rekenmachine, tabellenboek en een A4 blad met eigen aantekeningen (beide kanten beschreven).
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - benoemt effecten van materiaaleigenschappen van staal op constructief gedrag. - schematiseert raamwerken tot een rekenmodel volgens één van de rekenmodellen overeenkomstig Eurocode 3 (NEN-EN 1993). - classificeert en toets raamwerken volgens één van de rekenmodellen overeenkomst Eurocode 3 (NEN-EN-1993-1-1). - bepaalt de doorsnede eigenschappen van een doorsnede in zowel elastische als plastische zin. - bepaalt de belastingen op een staalconstructie conform Eurocode 0 (NEN-EN 1990).	

Constructie	Construeren Staal 2
Vakcode	COCCS201
Vakomschrijving Evenals Staal 1 richt Staal 2 zich op de rekenmodellen volgens hoofdstuk 5 van NEN-EN 1993-1-1. Staal 2 concentreert zich hierbij op de niet-lineaire modellen gecombineerd met een knik analyse. Doorsneden worden getoetst op grond van de krachtsverdeling volgens deze modellen. De volgende aspecten komen aan bod: - De verschillende rekenmodellen, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5 van NEN-EN 1993-1-1, - Het toetsen van doorsneden overeenkomstig hoofdstuk 6 van NEN-EN 1993-1-1. - Het kunnen bepalen van de weerstand van doorsneden overeenkomstig hoofdstuk 6 van NEN-EN 1993-1-1.	
Docent	M.B. Pegman MSEN
Onderwijsvorm	College en oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Krachtenwerking. Grondslagen voor het berekenen en toetsen van staalconstructies voor gebouwen volgens Eurocode 0, 1 en 3. ISBN: 978-90-72830-87-6. Hallen, Kenmerken en constructiesystemen van stalen hallen en het ontwerp van een éénbeukige geschoorde hal volgens Eurocode 3. ISBN: 978-90-72830-87-6 PowerPoint presentaties.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Rekenmachine, tabellenboek en alle leermiddelen m.u.v. laptop
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - bepaalt een 2e-orde plastische krachtsverdeling in een raamwerk volgens de verschillende rekenmodellen, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5 van Eurocode 3 (NEN-EN 1993-1-1). - kiest een passend rekenmodel gebaseerd op het materiaal, de weerstand van de doorsnede, de gekozen schematisatie en het doel van de berekening; - bepaalt de krachtsverdeling in 2D-staafconstructies volgens geometrisch en fysisch lineaire en niet-lineaire rekenmodellen zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5 van Eurocode 3 (NEN-EN 1993-1-1); - classificeert en toetst doorsneden overeenkomstig hoofdstukken 5, 6.1 en 6.2 van Eurocode 3 (NEN-EN 1993-1-1);	

Constructie	Ontwerpen staalconstructies
Vakcode	COCOST01
Vakomschrijving Constructieve en andere (o.a. kosten, bouwbaarheid architectuur) ontwerpoverwegingen van staalconstructies voor gebouwen worden behandeld aan de hand van voorbeelden van gerealiseerde gebouwen, veelal stationskappen en -gebouwen.:	
Docent	ir. J.C. van Wolfswinkel
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Dictaat
Opmerkingen	
Toetsvorm	Opdracht
Toegestaan bij toets	N.v.t.
Duur van de toets	Tijdstip van inleveren door docent te bepalen.
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - maakt zelfstandig een constructie stabiel - beargumenteert wat voor en nadelen zijn van de gekozen constructie. - beargumenteert welke constructieve elementen kunnen worden toepast. - beargumenteert welke materialen kunnen worden toepast. - verklaart wat de gevolgen van zijn ontwerp zijn voor fabricage, conservering, assemblage en montage.	

Constructie	Vervaardigen staalconstructies
Vakcode	COCVST01
Vakomschrijving Uitvoeringsaspecten met kwaliteitsborging bij het lassen, conservering en enkele voorbeelden voor schadegevallen door verkeerd gekozen detaillering.	
Docent	ir. A.J. Speksnijder
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	14 uur waarvan 6 (2x3 uur) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Dictaat en sheets
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Niets
Duur van de toets	60 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - heeft inzicht in de rol van de constructeur en zijn invloed op het ontwerp. - beschrijft de verschillende vormen van lassen. - beschrijft de kwaliteitsborging bij lasprocessen. - verklaart de functie van de NEN-EN 1090-2. - beschrijft de karakteristieken van verschillende soorten lasonderzoek. - legt uit wat het resultaat van lasonderzoek voor een verbinding betekent. - onderbouwt de keuze van verschillende conserveringssystemen.	

Constructie	Prefabbeton
Vakcode	COCPRE01
Vakomschrijving - Ontwikkeling prefabbetonindustrie - Drijfveren prefabbeton - Semi prefab of volledig prefab - Inleiding constructie kantoorgebouw - Maatsystematiek, transport- en montagethoden - Projectvoorbereiding en –planning - Verbindingen - Inleiding constructie woongebouw - Beton als bekleding - Inleiding constructie parkeergarage	
Docent	ing. E.G.W. Landman RC
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Construeren beton 1 en 2, stabiliteit
Studiemateriaal	Prefab beton, lesmodules Betonhuis, Hand-outs college's
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Twee A4-tjes met eigen aantekeningen
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - benoemt minimaal drie in de literatuur genoemde argumenten om prefabbeton toe te passen. - heeft kennis van beton als bekleding, de geschiedenis van prefabbeton, de praktische toepassing, bouwveiligheid en montage van prefabbeton. - ontwerpt zelfstandig een eenvoudige prefabbetonconstructie rekening houdend met 2e draagweg, schijfwerking en trekbanden. - ontwerpt verantwoorde gebouwconstructies met behulp van prefabbetonelementen. - detailleert de belangrijkste knopen en elementen van een ontwerp door middel van schematiseren en dimensioneren.	

Onderzoek en ontwerp	Methoden en technieken
Vakcode	CODMET01
Vakomschrijving Methoden en Technieken is gericht op het ontwerpen van empirisch onderzoek naar multidisciplinaire en complexe technische vraagstukken waarmee organisaties in een dynamische omgevingscontext te maken hebben. Het behandelt zowel methoden en technieken van het genereren van data, als van het verrichten van kwalitatieve en kwantitatieve analyses. Ook wordt aandacht besteed aan het opstellen van managementinformatie en/of managementrapportages op basis van empirisch onderzoek. Methoden en technieken zijn van generiek belang voor iedereen die zelf onderzoek uitvoert, onderzoek laat uitvoeren en onderzoeksresultaten gebruikt.	
Docent	R. Verbrugge BSc BEd
Onderwijsvorm	College en oefeningen
Studielast	28 waarvan 3 contacturen
Vakrelaties	Ontwerpen, Ontwerpoefening en Afstudeeronderzoek
Studiemateriaal	Dit is onderzoek!: Handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek (2e druk). ISBN: 978-9001816896.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Toepassen van het geleerde bij de ontwerpen (1 ^e jaar), ontwerpoefening (2 ^e jaar) en bij het Afstudeeronderzoek
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	Zie het vak ontwerpen
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - genereert data over multidisciplinaire en complexe technische vraagstukken met behulp van methoden en technieken. - voert kwalitatieve en kwantitatieve analyses uit op basis van gegenereerde data. - rapporteert over dit onderzoek conform het gestelde in de literatuur. - beschrijft de meest gangbare vormen van onderzoek die van toepassing zijn voor het opzetten en uitvoeren van een eigen (afstudeer)onderzoek. - benoemt voor- en nadelen van verschillende vormen van onderzoek gericht op het eigen afstudeeronderzoek.	

Onderzoek en Ontwerp	Ontwerpen
Vakcode	CODONT02/ COPONT02
Vakomschrijving Dit vak is gericht op het ontwerpen van constructies in een projectomgeving. Onder ontwerpen wordt verstaan: - Het bedenken van een constructie die optimaal voldoet aan de wensen van de gebruiker/opdrachtgever (en mogelijke overige stakeholders). - In een gestructureerd ontwerpproces worden, aan de hand van op te stellen ontwerpcriteria en middels verschillende ontwerpbenaderingen en -technieken, alternatieven gegenereerd, gepresenteerd en geëvalueerd. Dit vormt de basis voor een advies/voorstel aan de gebruiker/opdrachtgever met betrekking tot de constructie.	
Docent	ing. A. Schröder
Onderwijsvorm	College
Studielast	84 uur waarvan 15 (5x3) contacturen
Vakrelaties	Methoden en technieken, Construeren Staal 1, Construeren Beton 1, Draagsystemen, Stabiliteit
Studiemateriaal	Dictaat Ontwerpen, Hand-outs
Opmerkingen	
Toetsvorm	Thuis te maken ontwerpopdracht.
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	Tijdstip van inleveren door docent te bepalen.
Beoordeling toets	cijfer
De student: - stelt ontwerpcriteria op door de klantvraag te onderzoeken. - genereert, vergelijkt en evalueert ontwerpalternatieven. - vertaalt op gestructureerde wijze een ontwerpopgave in een constructief advies. - presenteert het resulterende voorstel voor de constructie schriftelijk, mondeling en visueel.	

Persoonlijke- en professionele vaardigheden	Communiceren, rapporteren en presenteren
Vakcode	COPCRP01
Vakomschrijving - De basisprincipes van communiceren in een technische omgeving. - De opbouw van een overtuigende rapportage. - Richten, inrichten en verrichten van een presentatie.	
Docent	T. Michielse
Onderwijsvorm	College
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Ontwerpen, ontwerpoefening
Studiemateriaal	Rapportagetechniek: Schrijven voor lezers met weinig tijd (6e druk). Hand outs Modellen basiscommunicatiemodel, LSD, model van Simon Sinek en model van impact en beleving.
Opmerkingen	Toetsing in combinatie met het vak ontwerpen
Toetsvorm	Rapportage en presentatie.
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	Zie het vak ontwerpen
Beoordeling toets	Cijfer: - heeft een duidelijke en heldere structuur (30%), - brengt de informatie overtuigend over (30%), - bevat effectieve communicatie die aansluit bij de belangen en verwachtingen van het publiek (40%) .
De student: - benoemt de uitdagingen in technische communicatie en daaraan verwante communicatieprincipes - stemt mondelinge communicatie (kennis, motieven en overwegingen) af aan zijn gesprekspartners bestaande uit specialisten/niet-specialisten. - demonstreert in mondelinge communicatie (kennis, motieven en overwegingen) afstemming aan de gesprekspartners bestaande uit specialisten/niet-specialisten - past de principes voor het opstellen van een overtuigende rapportage toe op de eigen rapportage. - gebruikt de uitgangspunten van het succesvol en overtuigend presenteren van een ontwerp bij het op de juiste manier te richten, inrichten en verrichten van een presentatie, afgestemd op de verwachtingen en abstractieniveau van het publiek. - communiceert helder door middel van een rapportage of presentatie wat de impact is van genomen ontwerpbeslissingen gedurende het ontwerptraject die van invloed zijn op het publiek.	

2. Vakbeschrijvingen van het tweede jaar (cohort 2023 – 2026)

Fundamentals	Probabilistisch ontwerpen
Vakcode	COFPRS01
Vakomschrijving	- Betrouwbaarheidsanalyses - Oplostechnieken; Niveaus I t/m III - Voorschriften in de normen - Systemen serie/parallel - Onderdelen van een risicoanalyse - Gebeurtenissenbomen en foutenbomen - Beslissingstheorie - Kernpunten Kansrekening en statistiek - Enkele veel gebruikte statistische verdelingen
Docent	prof.dr.ir. R.D.J.M. Steenbergen en prof.dr.ir. P.H.A.J.M. van Gelder
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	84 uur waarvan 12 (4x3) contacturen toepassing en 12 (4x3) contacturen statistiek
Vakrelaties	Statistiek, Construeren Beton 1/2/3, Construeren Staal 1/2, Funderingstechniek, Construeren Staal en Beton.
Studiemateriaal	CUR-publicatie 190: Kansen in de civiele techniek: deel 1, probabilistisch ontwerpen in theorie (www.bvbms.nl). Hand-outs: uitgereikt tijdens de lessen en in de lessen gemaakte oefeningen. Aanbevolen: Het TNO programma Prob2B voor faalkansanalyses
Opmerkingen	
Toetsvorm	Toepassingen: schriftelijk met open vragen (2/3 van het cijfer) Statistiek: huiswerkopdrachten (1/3 van het cijfer) Het minimum toegestaan resultaat voor een deelcijfer is een 4.
Toegestaan bij toets	Alle Leermiddelen
Duur van de toets	Schriftelijke toets: 90 minuten Huiswerkopdrachten: tijdstip van inleveren door docent te bepalen.
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - legt uit dat probabilistisch ontwerpen een benadering van het technisch ontwerpen is waarbij expliciet rekening wordt gehouden met risico's en onzekerheden. - waarborgt voldoende veiligheid in het ontwerp van bouwkundige en civieltechnische constructies. - duidt de onzekerheden die in de modellen voor de belastingen en de sterkte zitten. - past de in de cursus aangedragen methoden toe om gegeven de onzekerheden toch veilige en verantwoorde keuzes te maken. - duidt de achtergrond van de relevante bouwnormen. - de student past statistiek toe bij het probabilistisch ontwerpen.	

Fundamentals	Funderingstechniek
Vakcode	COFFUN01
Vakomschrijving - Bodemopbouw en eigenschappen - Grondonderzoekmethoden en interpretatie - Begrippen grondwater en variaties - Funderen op staal, vormen en berekeningen - Belastingspreiding ondergrond en zettingsgedrag - Paalfunderingen, type en berekening draagkracht - Begrip en berekening negatieve kleeft - Vervorming funderingen en interactie gebouw - Effecten paalinstallatie - Grondkerende constructies vormen en berekening - Keuze van bouwputmethodiek	
Docent	ing. T.J.M. de Wit
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 15 (5x3 uur) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Dictaat CGF-1 en hand-outs
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Dictaat, hand-outs en aantekeningen
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - schat het gedrag van funderingen in aan de hand van de bodemopbouw, - ontwerpt een fundering met palen of op staal, - verklaart de interactie van een fundering met een constructie, - beschrijft de juiste werkwijze voor het ontwerpen en uitvoeren van ondergrondse constructies en keerconstructies.	

Fundamentals	Geavanceerde draagsystemen
Vakcode	COFGDR01
Vakomschrijving - De gekromde kabel, draagprincipe voor hangdaken en hangbruggen. - De boog, klassieke oplossing en D.V. voor de boog.	
Docent	ir. J.W. Welleman
Onderwijsvorm	College
Studielast	42 uur waarvan 9 (3x3 uur) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Bouma, A.L. (2000). Mechanica van constructies, Elasto-statica van slanke structuren (3 ^e druk), Dum, ISBN 978-90-407-1278-4.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Twee A4 – tweezijdig beschreven (eigengemaakte samenvatting). Handleiding MAPLE Laptop met MAPLE. Formuleblad wordt met de toets meegeleverd.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - kan de verschillende berekeningsmethoden voor kabels afleiden en toepassen op verticaal belaste kabelsystemen, - kan de verschillende berekeningsmethoden voor bogen afleiden en toepassen op boogconstructies, - is in staat gevoeligheidsanalyses uit te voeren op parametrische kabel- en boogmodellen en kan adviseren over effectieve ingrepen om de performance van deze constructies te verbeteren.	

Fundamentals	Niet-lineair
Vakcode	COFNLI01
Vakomschrijving Het doel van dit vak is het bieden van achtergrondinformatie voor het gebruik van moderne software voor constructieberekeningen. Het gaat hier niet alleen om eindige-elementensoftware zoals ANSYS en DIANA maar ook om raamwerkprogramma's waarmee niet-lineaire berekeningen mogelijk zijn zoals SCIA Engineer en MatrixFrame. Hiertoe is een selectie gemaakt van onderwerpen uit de toegepaste mechanica.	
Docent	dr. ir. P.C.J. Hoogenboom
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	42 uur waarvan 9 (3x3 uur) contacturen
Vakrelaties	Eindige-elementenmethode platen en schijven
Studiemateriaal	Dictaat, digitaal op https://phoogenboom.nl/2TM7.html
Opmerkingen	De uitwerking van de huiswerkopdracht mag niet worden overgeschreven van een ander. De huiswerkopgave wordt beoordeeld op: 1) originaliteit van het gekozen raamwerk, 2) zorgvuldigheid in beantwoorden van de vragen, 3) goede opmerkingen en controles.
Toetsvorm	Opdracht
Toegestaan bij toets	Alle lesmateriaal
Duur van de toets	n.v.t.
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - verklaart de mechanica die wordt toegepast in geavanceerde constructiesoftware aan de hand van een eigen gekozen raamwerk, - duidt de vaktermen in de juiste context, - motiveert gemaakte afwegingen en keuzes mondeling ten overstaande van vakgenoten.	

Fundamentals	Wringing
Vakcode	COFWRI01
Vakomschrijving In 3D raamwerken en balkroosters worden de elementen vaak belast op wringing. In kokerbruggen gebeurt een groot deel van de belastingafdracht door wringing. Daarom is mechanica kennis van wringstijfheid en wringspanningen essentieel voor de constructeur.	
Docent	dr.ir. P.C.J. Hoogenboom
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	EEM platen en schijven, materiaalmodellen.
Studiemateriaal	Dictaat wringing; digitaal op https://phoogenboom.nl/1TM5.html
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alle lesmateriaal
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - beschrijft van veel voorkomende doorsneden de formules van wringing, - berekent de wringing van een kokerprofiel, - berekent wringing met behulp van de in de lessen besproken software, - berekent de spanningsverdeling - interpreteert de rekenresultaten rekening houdend met de beperkingen van het theoretisch model, - lost problemen zelfstandig op gebruikmakend van (internationale) literatuur en de wetenschappelijke aanpak.	

Fundamentals	EEM platen en schijven
Vakcode	COFEEP02
Vakomschrijving - Introductie/opfrissen EEM - Modelleren - Mechanica van schijven en platen - Elementtheorie - Resultaatverwerking - Aanvullende onderwerpen	
Docent	ir. C. van der Vliet ing. A.A. van den Bos
Onderwijsvorm	College met (huiswerk)oefeningen
Studielast	84 uur waarvan 33 (11x3 uur) contacturen
Vakrelaties	EEM Staaconstructies
Studiemateriaal	Bockhoudt, Van, Vliet Van der, Blaauwendraad & Jongedijk (2010). <i>Elementenmethode voor platen en schijven</i> . EEM software; DIANA FEA, ter beschikking gesteld via opleiding.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Rapport met verdediging/ presentatie
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	n.v.t.
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - ontwerpt zelfstandig een lineair EEM model (plaat/schijf) dat betrouwbare resultaten geeft. - reduceert een constructie tot een essentieel schema - valideert een model met behulp van handberekeningen. - genereert en presenteert relevante resultaten. - interpreteert resultaten van een EEM-berekening. - werkt EEM-resultaten om naar concrete engineering-grootheden. - behandelt 'piekspanningen' op waarde. - werkt het evenwicht van een (deel van de) constructie uit op basis van de rekenresultaten. - duidt de toepasbaarheid, de grenzen en de beperkingen van de EEM voor toepassing in een gegeven situatie bij: - het gebruik van een plaat/schijf- model in relatie tot een 3D-werkelijkheid. - de elementdiscredietatie (elementtype en -orde, netfijnheid) in relatie tot de te schematiseren constructie en het doel van de berekening. - de juiste toepassing van randvoorwaarden in het model.	

Fundamentals	Inleiding dynamica
Vakcode	COFDYN01
Vakomschrijving - Systemen met één vrijheidsgraad - Ongedempt en gedempt vrije trilling - Gedwongen trillingen (harmonische belasting) - Systemen met continu verdeelde massa en stijfheid en het begrip meewerkende massa - Schematiseren van complexe systemen tot systemen met één vrijheidsgraad - Respons op kortdurende belastings-verschijnselen - Modale analyse van discrete systemen met meerdere vrijheidsgraden - Frequentie-responsie functies van systemen met meerdere vrijheidsgraden - Dynamische belastingen in de praktijk en beoordeling van de respons	
Docent	dr. ir. J.A.M. Stuifbergen
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	Wiskunde, toegepaste mechanica (Basis draagsystemen en Arbeid, energie & invloedslijnen)
Studiemateriaal	Dictaat Inleiding Dynamica van Constructies, J.A.M. Stuifbergen
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alleen formuleblad
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - reduceert een complex dynamisch systeem tot een eenvoudig systeem dat met de opgebouwde kennis gemodelleerd is, - beoordeelt dit gereduceerd systeem, - past de afleiding van de bewegingsvergelijking van enkele klassieke dynamische systemen en hun oplossing toe bij het modelleren, - berekent het gedrag van een dynamisch systeem, - is in staat artikelen in vakbladen met betrekking tot dynamica van constructies op waarde te schatten en -indien van toepassing- te vertalen naar de eigen praktijk als constructief ontwerper.	

Constructie	Hoogbouw
Vakcode	COCHBW01
Vakomschrijving - Constructieve aspecten van hoge gebouwen onderhevig aan horizontale belastingen - Stabiliteitselementen voor hoge gebouwen - Idealisatie van hoogbouwconstructies door handberekeningen in het voorontwerp van: - interne krachten - horizontale vervormingen - kritische belastingen - tweede orde effecten	
Docent	ir. S. van Eerden RO
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Dictaat Highrise Structures wordt verstrekt door Bouwen met Staal
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen (o.a. uitwerken ontwerpberekeningen)
Toegestaan bij toets	Dictaat en alle lesmaterialen
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - schematiseert stabiliteitsconstructies van hoogbouw, - stelt het door te rekenen schema op, - voorspelt met handberekeningen het gedrag van de constructie, - herkent en verwerkt knikgevallen en 2e orde effecten in de handberekening, - weegt voor- en nadelen af van typische stabiliteitsconstructies in het voorontwerp van een hoog gebouw, - ontwikkelt inzicht in de statische én dynamische aspecten die bij hoogbouw optreden.	

Constructie	Construeren Beton 3
Vakcode	COCCB301
Vakomschrijving - Wringing (+ dwarskracht + voorspanning + moment) - Pons - Platen in 1 en 2 richtingen dragend; puntvormig ondersteunde (vlakke); VZA - Brand - Buiging en normaaltrekkracht - Dikwandige betonconstructies met randwapening; scheurbedrag - Temperatuureffecten / (gedeeltelijk) belemmerde opgelegde vervormingen; - Staafwerkmodellen - Strokenvloer	
Docent	dr.ir.drs. C.R. Braam
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	84 uur waarvan 24 (8x3) contacturen
Vakrelaties	Beton 1, Beton 2 & Voorgespannen beton
Studiemateriaal	Dictaat met achtergrondtheorie Bundel met hand-outs van presentaties Rekenvoorbeelden met uitwerkingen
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alle materiaal, behalve uitgewerkte oude toetsen
Duur van de toets	180 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - verklaart toepassing van de BGT en UGT in situaties die niet allemaal tot de dagelijkse ingenieurspraktijk behoren, - heeft kennis van wringing, pons, vlakkeplaat vloeren, brand, tabellenmethoden, 500°C isothermmethode, temperatuur effecten, belasting, trek en buiging, - verklaart waarom de rekenregels in de betonvoorschriften in concrete situaties van toepassing zijn, - schematiseert en analyseert een constructie, - selecteert de benodigde rekenregels, - verantwoordt de keuze voor de benodigde rekenregels, - voert zelfstandig berekeningen uit.	

Constructies	Voorgespannen beton A
Vakcode	COCVBA01
Vakomschrijving - Inleiding; voorspanttechnologie - Centrisch voorgespannen constructies - Voorgespannen van op buiging belaste constructies - Bezwijkveiligheid - Afschuiving	
Docent	ir. J.C. Galjaard RO
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 18 (6x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Walraven, J.C., Galjaard, J.C. <i>Voorgespannen Beton</i>
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Eén A4 met formules
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - verklaart op welke wijze voorspanning wordt toegepast. - heeft kennis van materialen en voorspansystemen. - berekent centrisch voorgespannen constructies. - berekent wat het toe te passen voorspanningsniveau moet zijn. - ontwerpt zelfstandig een constructie met voorgespannen beton. - toetst het draagvermogen in de uiterste grenstoestand (UTG).	

Constructie	Staal Verbindingen
Vakcode	COCSTV01
Vakomschrijving Dit vak behandelt het berekenen van bout- en lasverbindingen in raamwerken. Onderwerpen zijn: - De eigenschappen van verbindingen in raamwerken, met de nadruk op ligger/kolom-verbindingen. - Scharnierende verbindingen in raamwerken, uitgevoerd met een lip, met een korte kopplaat of met hoekprofielen. - Onverstijfde momentverbindingen in raamwerken, uitgevoerd met geboute kopplaten of volledig gelast. - De rotatiestijfheid van ligger/kolomverbindingen. - Kolomvoetplaatverbindingen.	
Docent	ing. W. Reijenga
Onderwijsvorm	College en oefeningen
Studielast	56 waarvan 18 (6x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Verbinden, Kenmerken van verbindingen in staalconstructies en het berekenen van mechanische verbindingsmiddelen en lassen volgens Eurocode 3. BmS, ISBN 978-90-72830-89-0 Knopen, Berekenen van geboute en gelaste verbindingen in raamwerken en in buisconstructies volgens Eurocode 3. BmS, ISBN 978-90-72830-94-4.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen.
Toegestaan bij toets	Alle lesstof
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - berekent eenvoudige boutverbindingen, - berekent lasverbindingen, - berekent de volgende ligger-kolom verbindingen: - scharnierende ligger-kolom verbindingen, - onverstijfde, momentvaste ligger-kolom verbindingen, - bepaalt de rotatiestijfheid van een onverstijfde ligger-kolom verbinding, - beoordeelt de invloed van de rotatiestijfheid van verbindingen op de krachtsverdeling in de constructie, - berekent kolomvoetplaatverbindingen, inclusief de bijbehorende wapening in de betonconstructie.	

Constructie	Stabiliteit staal
Vakcode	COC SST01
Vakomschrijving - Stabiliteit, knik, kip, plooi, effectieve doorsnede - Masten, onderwerpen, belastingen, uitvoering vormen	
Docent	dr. ir. S.H.J. van Es
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 15 (5x3) contacturen
Vakrelaties	Construeren Staal 1
Studiemateriaal	Stabiliteit, 1e druk, H.M.G.M Steenbergen, F.S.K. Bijlaard, H.H. Snijder, isbn 9789075146073
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Dictaat, PowerPoints van de lessen, normen en gemaakte aantekeningen
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - benoemt de verschillende vormen van instabiliteit, - berekent de kritieke knikkracht van een kolom, - berekent de kipfactoren van een ligger, - legt uit hoe kip en knip in een constructie te voorkomen is.	

Constructie	Brandveiligheid staal
Vakcode	COCBST01
Vakomschrijving - Ontwikkeling van een brand - Doelstellingen brandveiligheid - Maatregelen t.b.v. brandveiligheid - Gedrag van staal onder brandomstandigheden - Berekenen van brandwerendheid van staalconstructies m.b.v. de standaardbrandkromme - Fire Safety Engineering: wat, hoe en wanneer.	
Docent	ir. S.A.E. Mulder
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	14 uur waarvan 3 (1x3) contacturen
Vakrelaties	Construeren Staal 1
Studiemateriaal	A.F. Hamerlinck, Brand. "Brandveiligheid en berekening van de brandwerendheid van staalconstructies voor gebouwen volgens Eurocode 3", ISBN 978-90-72830-8
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alle lesmaterialen, open boek
Duur van de toets	60 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - berekent zelfstandig de brandwerendheid van staalconstructies, - beargumenteert de keuze tussen verschillende maatregelen t.b.v. brandwerendheid/brandveiligheid, - beschrijft de mogelijkheden en onmogelijkheden van Fire Safety Engineering in een specifieke context, - beschrijft het gedrag van staalconstructies bij de verschillende brandfases.	

Onderzoek en ontwerp	Ontwerpoefening
Vakcode	CODOEF02
Vakomschrijving Bij de ontwerpoefening wordt in gemengde groepen van de disciplines staal en beton een ontwerp gemaakt van een nader te bepalen object. Aspecten die hierbij aan de orde komen zijn: - Methodisch ontwerpen; - Beschouwen van alternatieven; - Hoofddraagssystemen; - Sterkte / Stabiliteit / Stijfheid; - Ontwerpen en situeren stabiliteitselementen / schematisering; - Rotatieveerstijfheid fundatie; - Ontwerp en dimensionering portalen / schematisering; - Rapportage over het ontwerp(proces).	
Docent	ir. H.J. Kuijer dr.ir. H.W.M. van der Ham
Onderwijsvorm	College en werkcollege
Studielast	84 uur waarvan 24 (8x3) contacturen
Vakrelaties	Methoden en technieken, Communiceren, rapporteren en presenteren, Samenwerken in de keten, Staal 1, Staal 2, Beton 1, Beton 2
Studiemateriaal	Handleiding en opdracht ontwerpoefening Ontwerpen en dimensioneren van betonconstructies (pdf) Boek Constructieel Gewapend Beton (CB2), Grafieken en tabellen Syllabus oefenopgaven, Hand-out colleges, Eurocodes, Artikelen uit Bouwen met Staal & Cement
Opmerkingen	
Toetsvorm	Beoordeling in te leveren ontwerp
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	Tijdstip van inleveren door docent te bepalen
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - past de bij andere vakken opgedane kennis toe door het zelfstandig stabiel maken van een constructie. - analyseert welke constructieve elementen worden toegepast en verklaart de keuze. - geeft eenduidig aan welke materialen worden toegepast en beargumenteert de keuze. - dimensioneert de maatgevende constructie elementen van het eigen ontwerp. - analyseert wat de gevolgen van ontwerpkeuzes zijn in relatie tot het PvE. - analyseert het eigen ontwerp en evalueert de sterke en zwakke aspecten van het ontwerp.	

Professionele vaardigheden	Advies- en presentatietechniek en Samenwerken in de keten (ontwerpoefening)
Vakcode	COPSAM02
Vakomschrijving Belangen en verantwoordelijkheden in de keten, Stakeholderanalyse, Basisprincipes van samenwerken, Persoonlijke stijl in een samenwerking, De belangen aan tafel, Opbouw van een technische presentatie	
Docent	A. van 't Land
Onderwijsvorm	College
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen i.c.m. ontwerpoefening
Vakrelaties	Ontwerpoefening
Studiemateriaal	hand-outs modellen stakeholderanalyse, persoonlijkheidsstijlen
Opmerkingen	Dit vak is geïntegreerd met het vak ontwerpoefening
Toetsvorm	Observaties, presenteren, reflectieverslag. Toetsing i.c.m. het vak ontwerpoefening
Toegestaan bij toets	Zie beschrijving ontwerpoefening
Duur van de toets	Zie beschrijving ontwerpoefening
Beoordeling toets	Cijfer voor presentatie (40%): - geeft weer op welke manier er rekening wordt gehouden met belangen en verwachtingen van direct betrokken stakeholders (20%), - geeft de afweging weer tussen het eigen belang en het gemeenschappelijk belang (20%), en reflectieverslag (60%) - beschrijft de afspraken die zijn gemaakt in de onderlinge samenwerking in de werkgroep (20%), - beschrijft de persoonlijke voorkeursstijl van de deelnemers en zijn teamgenoten en hoe hier binnen de samenwerking mee om is gegaan (20%), - beschrijft de manier waarop de student actief heeft gestuurd op de samenwerking in het projectteam (20%).
De student: - heeft inzicht in de verschillende belangen in de keten en de rol en impact die stakeholders hebben in het totale ontwerptraject - is in staat om belangen van verschillende stakeholders te benoemen en daarop in te spelen door middel van het maken van een afweging tussen het eigen belang en het gemeenschappelijke belang - heeft inzicht in de succesfactoren van samenwerken om hiermee het projectresultaat te voorspellen en te beïnvloeden - heeft inzicht in verschillende persoonlijke voorkeursstijlen en persoonlijke voorkeursstijl voor het samenwerken in een team en kan dit toepassen in de praktijk. - kan reflecteren op een samenwerking binnen een projectteam en hierop actief sturen. - presenteert een project of ontwerpconcept professioneel en overtuigend.	

3. Vakbeschrijvingen van het derde jaar (cohort 2022 – 2025)

Constructie	Staal-betonconstructies
Vakcode	COCSBC01
Vakomschrijving	- Inleiding - Staal-betonliggers - Staalplaat-betonvloeren - Staal-betonkolommen - Brandveiligheid van staal-betonconstructies - Verbindingen - Voorbeelden
Docent	ing. M. Andjelic PMSE RC
Onderwijsvorm	College
Contacturen	28 waarvan 15 uur (5x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Toepassing en berekening van staal-beton constructies voor gebouwen volgens Eurocode 4 bij normale temperatuur en brand. ISBN 978-90-72830-83-8 Hand-outs colleges.
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Boek Staal-beton en één tweezijdig beschreven A4-tje met eigen aantekeningen
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - ontwerpt zelfstandig een staal-betonconstructies waarbij rekening gehouden wordt met de belastingen in zowel de uitvoeringsfase, de gebruiksfase en bij brand. - ontwerpt en berekent details tussen de aansluitende staal-betonconstructie onderdelen. - verklaart de invloed van de krachtswerking van het detailontwerp op de krachtswerking van de hoofddraagconstructie en onderdelen daarvan. - legt de interactie en samenwerking van de verschillende materialen uit (staal-beton).	

Constructie	Uitvoeringstechniek
Vakcode	COCUIT01
Vakomschrijving Dit vak wordt aangeboden vanuit twee verschillende sectoren: infrastructuur en utiliteitsbouw. De student is vrij om de keuze te maken voor zijn gewenste sector. Het geleerde moet toegepast worden bij het afstuderen en worden opgenomen in het afstudeerverslag. - Interactie ontwerp - uitvoering - Bouwsystemen - Vloersystemen - Kostenaspecten - Life Cycle Management - Duurzaamheid - Constructieve veiligheid	
Docent	prof. ir. A.Q.C. van der Horst (infra) ir. C.A.J. Sterken RO (utiliteitsbouw) ir. J. Hesselink MSENG (utiliteitsbouw)
Onderwijsvorm	College
Studielast	28 uur waarvan (3x3) contacturen infra of utiliteitsbouw
Vakrelaties	Afstuderen
Studiemateriaal	Dictaat
Opmerkingen	
Toetsvorm	Wordt getoetst bij verdediging afstudeerwerk.
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	n.v.t.
Beoordeling toets	Zie Afstudeerhandleiding
De student: - verklaart het belang van uitvoeringsgericht ontwerpen, - demonstreert kennis van de bouwsystemen en uitvoeringstechnieken voor bouwputten, tunnels, vloeren en wanden, - verklaart de invloed van kosten en de gekozen bouwmethodiek op de te maken constructieve keuzes in zijn/haar ontwerp, - beschrijft de kritische organisatorische factoren die van invloed zijn op de borging van de constructieve veiligheid.	

Constructie	Voorgespannen Beton B
Vakcode	COCVBB01
Vakomschrijving - Krimp, kruip, relaxatie en herverdeling door kruip - Scheurwijdte bepaling - Gedeeltelijk voorgespannen beton - Detailleren - Voorspanning zonder aanhechting en uitwendige voorspanning	
Docent	ir. J.C. Galjaard RO
Onderwijsvorm	College en oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 18 (6x3) contacturen
Vakrelaties	Voorgespannen beton A
Studiemateriaal	Dictaat ir. J.C. Galjaard
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen Herkansingen worden mondeling afgenomen
Toegestaan bij toets	Eén A4 met formules. Beide kanten mogen gebruikt worden.
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - berekent tijdsonafhankelijke effecten van voorspanningsconstructies. - lost specifieke problemen i.v.m. het toepassen van voorspanning op. - ontwikkelt toetsen die nodig zijn om de duurzaamheid van de constructie aan te tonen. - beschrijft specifieke aspecten van constructies met voorspanning zonder aanhechting en uitwendige voorspanning.	

Constructie	Stabiliteit Beton
Vakcode	COCSBE01
Vakomschrijving - Kniklengte van geschoorde en ongeschoorde elementen - Eulerse kniklast; 2e-orde effect - 2e orde berekening voor geschoorde en ongeschoorde elementen en schorende constructies - Methoden nominale stijfheid en nominale kromming - Rotatiestijfheid paalfundering; verende inklemming - Krachtsverdeling over meerdere kernen - Het gedrag van wanden met gaten	
Docent	dr. ir. H.W.M. van der Ham
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Beton 1 en Beton 3
Studiemateriaal	Bundel met hand-outs van presentaties Teksten met achtergrondtheorie Rekenvoorbeelden met uitwerkingen
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alle materiaal, behalve uitgewerkte oude toetsen
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - verklaart waarom de rekenregels in concrete situaties in de ingenieurspraktijk van toepassing zijn, - schematiseert en dimensioneert zowel geschoorde als ongeschoorde elementen en schorende constructies bij 1e orde effecten, - schematiseert en dimensioneert zowel geschoorde als ongeschoorde elementen en schorende constructies bij 2e orde effecten.	

Constructie	Betonnen bruggen
Vakcode	COCBBR01
Vakomschrijving: - Inleiding brugconstructies - Basiselementen bruggenbouw - Brugbelastingen - Overspanningen tot 40 m - Overspanningen groter dan 40 m - Tuibruggen in beton of staal-beton	
Docent	ir. J. W. de Vos
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Beton 1 en Beton 3
Studiemateriaal	Dictaat+ digitaal op onderwijsportaal
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Twee A4-tjes met eigen aantekeningen
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - beargumenteert afwegingen m.b.t. het ontwerpen en de uitvoering van betonnen bruggen, - verklaart de constructieve aspecten van bruggen, zoals constructiemodellen, belastingmodellen en toetsing aan de voorschriften. - interpreteert het bouwproces van diverse bouwmethoden door middel van tijdens de les getoonde video's, - beschrijft belangrijke componenten, zoals opleggingen en voegovergangen.	

Constructie	Plooi staal
Vakcode	COCPST01
Vakomschrijving: - Inleiding Plooi, theorie spanningsreductie, doorsnedereductie, dwarskracht	
Docent	dr. ir. S.H.J. van Es
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 6 (2x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Collegesheets
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	PowerPoints van de lessen, normen, gemaakte aantekeningen en op PowerPoints verwezen literatuur
Duur van de toets	120 minuten
Beoordeling toets	
De student: - verklaart het begrip shear lag en past dit toe, - past de doorsnedereductiemethode toe, - past de spanningsreductiemethode toe.	

Constructie	Buisverbindingen staal
Vakcode	COCBVS01
Vakomschrijving: Behandeling van het gedrag van en de krachtswerking in verbindingen met buisprofielen. Na de algemene kenmerken van buisverbindingen wordt het gedrag besproken aan de hand van analytische modellen. De parameters die bij het ontwerp van gelaste buisconstructies van belang zijn worden toegelicht met ontwerpgrafieken en richtlijnen. Tot slot wordt ingegaan op de relatie van de rekenregels in Eurocode 3 met de recente richtlijnen en voorschriften van ISO, IIW en CIDECT	
Docent	dr. ir. S.H.J. van Es
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 6 (2x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	J.W.B. Stark en J. Wardenier, Knopen. "Berekenen van geboute en gelaste verbindingen in raamwerken en in buisconstructies volgens Eurocode 3", ISBN 978-90-72830-94-4. NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1993-1-8
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	NEN-EN 1993-1-3 en NEN-EN 1993-1-8 Geen lesboek of aantekening.
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - begrijpt het mechanisch gedrag van buisverbindingen, - interpreteert de relatie tussen mechanica en rekenregels, - ontwerpt en toetst zelfstandig een buisverbinding.	

Constructie	Vermoeiing staal
Vakcode	COCVES01
Vakomschrijving: - Vermoeiingsmechanisme - Belastingen - Vermoeiingsscheuren - Vermoeiingsscheurfasen - Invloedsfactoren - Verbetering vermoeiingssterkte - Ontwerpprincipes - Constructieve aspecten - Begrippen bij een vermoeiingsberekening - introductie breukmechanica	
Docent	dr. ir. R. Pijpers
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 12 (4x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Dictaat
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	niets
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - omschrijft het begrip vermoeiing, - beschrijft wat de oorzaken van vermoeiing kunnen zijn, - beargumenteert welke plekken binnen een constructie vermoeiingsgevoelig zijn, - stelt een levensduurberekening van een constructieonderdeel op.	

Constructie	Stalen bruggen
Vakcode	COCSBR01
Vakomschrijving: - Algemene inleiding/nomenclatuur stalen bruggen - Dekconstructies - Hoofddraagconstructies/brugtypen - Landhoofden en voegovergangen - Normen - Brugbelastingen - Statisch systeem en opleggingen - Ontwerpaspecten boogbrug, orthotroop dek/plaatliggerbrug, tuibrug, staal-betonbrug	
Docent	ing. B. Hesselink PMSE RO
Onderwijsvorm	College met oefeningen
Studielast	28 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	Plooi staal, buisverbindingen, vermoeiing
Studiemateriaal	Dictaat Hand-outs colleges
Opmerkingen	
Toetsvorm	Schriftelijk d.m.v. open vragen
Toegestaan bij toets	Alle leermiddelen
Duur van de toets	90 minuten
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - beschrijft en verklaart van diverse typen bruggen de globale en secundaire krachtswerking, - beargumenteert afwegingen m.b.t. het ontwerpen en de uitvoering van stalen bruggen, - beoordeelt ontwerpen kwalitatief, - realiseert middels handberekeningen een voorontwerp.	

Onderzoek en ontwerp	Ontwerp- en onderzoeksvaardigheden
vakcode	CODOVA01
Vakomschrijving: Voor het afstudeeronderzoek zijn ontwerp- en onderzoeksvaardigheden nodig. Deze zijn o.a. in methoden en technieken en de vakken ontwerp en ontwerp oefening aan de orde geweest.	
Docent	divers
Onderwijsvorm	College
Studielast	Geen, college van 6 uur (2x3 uur)
Vakrelaties	Methoden en Technieken, Ontwerpen (1 ^e jaar), Ontwerpoefening (2 ^e jaar) en afstudeeronderzoek
Studiemateriaal	Dit is onderzoek!: Handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek (2e druk). ISBN: 978-9001816896. Afstudeerhandleiding Elling, R. (2015), <i>Rapportage techniek</i> (vijfde druk), Noordhoff Uitgevers
Opmerkingen	
Toetsvorm	Geen
Toegestaan bij toets	N.v.t.
Duur van de toets	
Beoordeling toets	
De student heeft kennis van: - beschrijft de meest gangbare vormen van onderzoek die van toepassing zijn voor het opzetten en uitvoeren van een eigen afstudeeronderzoek. - benoemt voor- en nadelen van verschillende vormen van onderzoek gericht op het eigen afstudeeronderzoek.	

Onderzoek en Ontwerp Persoonlijke en professionele vaardigheden	Afstudeeronderzoek
Vakcode	CODAFO01 COPAFO01
Vakomschrijving: Het afstudeeronderzoek is een in eigen tijd door de kandidaat te vervaardigen werkstuk, op basis waarvan geëxamineerd wordt of de kandidaat over voldoende kennis, inzicht en vaardigheden beschikt, onder beperkte begeleiding van een deskundige uit het vakgebied. Informatie en criteria worden beschreven in de Afstudeerhandleiding	
Docent	Afstudeerbegeleider
Onderwijsvorm	Zelfwerkzaamheid
Studielast	560 uur (max. 10 contacturen in overleg met de begeleider)
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Afstudeerhandleiding Elling, R. (2015), <i>Rapportage techniek</i> (vijfde druk), Noordhoff Uitgevers
Opmerkingen	De afstudeerbegeleider is ook één van de examinatoren.
Toetsvorm	Afstudeerrapport en de -verdediging
Toegestaan bij toets	n.v.t.
Duur van de toets	25 minuten presentatie en aansluitend 20 minuten verdediging
Beoordeling toets	Cijfer
De student: - demonstreert dat hij als constructief ontwerper op masterniveau presteert. Zie Afstudeerhandleiding	

Persoonlijke en professionele vaardigheden	Integraal ontwerpproces
Vakcode	COPIOP01
Vakomschrijving: Naast de losse colleges in jaar 2 en 3 - Kosten - Parametrisch ontwerpen - Juridische aspecten - Bouwmanagement/ Contracten Maakt de game integraal ontwerpproces onderdeel uit van dit vak	
Docent	Afstudeerbegeleiders en gast docenten
Onderwijsvorm	Colleges met oefeningen
Studielast	56 uur waarvan 9 (3x3) contacturen
Vakrelaties	
Studiemateriaal	Hand-out
Opmerkingen	
Toetsvorm	Groepsopdracht
Toegestaan bij toets	
Duur van de toets	Twee aaneensluitende dagdelen
Beoordeling toets	Door afstudeerbegeleiders (examinatoren) v/o
De student: - beschrijft hoe vakgebieden in zijn directe omgeving van belang zijn voor zijn functioneren.	

6. Jaarrooster studiejaar 2024-2025

Het jaarrooster wordt regelmatig geactualiseerd. De vigerende versie wordt gepubliceerd op het onderwijsportaal van BV/BmS.