

Bouwkundige rekentechnieken II (E711028)

Cursusomvang *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2025-2026

A (semester 2)	Nederlands	Gent	werkcollege hoorcollege
----------------	------------	------	----------------------------

Lesgevers in academiejaar 2025-2026

Botte, Wouter	TW14	Verantwoordelijk lesgever
---------------	------	---------------------------

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026

	stptn	aanbodsessie
Bachelor of Science in de industriële wetenschappen (afstudeerrichting bouwkunde)	6	A
Schakelprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: bouwkunde	6	A
Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in de industriële wetenschappen: bouwkunde	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

isostatische structuren, hyperstatische structuren, staticalijnen, spanningen, vervormingen, analogieën van Mohr en stellingen van Greene, vormveranderingsarbeid, Clapeyron, overdrachtsmethode, verplaatsingsmethode.

Situering

DEEL 1:

In deze cursus worden methoden ter beschikking gesteld om de inwendige spanningsresultanten in isostatische en hyperstatische structuren onder de combinatie van vaste en mobiele lasten te berekenen (het genereren van de omhullenden).

Er wordt inzicht gegeven in de rekenlogica van de diverse methoden waarmee de krachtswerkingen in hyperstatische structuren worden bepaald.

DEEL 2:

Bouwkundige stabiliteitsproblemen worden vertaald naar wiskundige formuleringen, die zich gemakkelijk laten programmeren. Aldus worden een aantal rekentechnieken ontwikkeld, waarmee complexe dragende structuren kunnen worden berekend. Elk van deze technieken heeft echter zijn toepassingsgebied en zijn beperkingen (verlies aan nauwkeurigheid in geval van singulariteiten, discontinuïteiten, onbepaaldheden). Het komt er dus op aan:

1. de geschikte rekentechniek te selecteren, in functie van de geometrie (lijnvormige, 2D- of 3D-structuur), de aard van de structuur (staafwerk, vakwerk, roosterwerk; scharnierende of stijve knoopverbindingen; structuur met plaat- en/of schaalvormige componenten), de ondersteuning door en verbindingswijze met de buitenwereld, de soorten belastingen, het aantal vrijheidsgraden, enz...;
2. inzicht te verwerven in het rekenproces, teneinde de geavanceerde rekentechniek op een oordeelkundige manier aan te wenden om de respons van de gehele constructie op de belasting en de interactie tussen de verschillende structurele componenten te bepalen.

Het constructiemateriaal is hierbij van ondergeschikt belang.

Uiteindelijk wordt dus een beter begrip nagestreefd van de rekenlogica die schuilgaat achter de beschikbare softwarepakketten, met het oog op een correct (er) en efficiënt (er) gebruik ervan.

Inhoud

DEEL 1:

- Anorganische berekening van statisch bepaalde en hyperstatische dragende structuren;
- De methode van vormveranderingsarbeid, ter bepaling van de verplaatsingen van bepaalde knopen of doorsneden in statisch bepaalde en hyperstatische staafconstructies (liggers, portieken, spanten, bogen, driehoeksvakwerken,...);
- Analogieën van Mohr en de stellingen van Greene, voor de berekening van verplaatsingen (translaties en hoekverdraaiingen) in lineaire structuren;
- Methode van Clapeyron, ter bepaling van de inwendige krachtverdeling in hyperstatische staafconstructies (liggers en raamwerken) onder gegeven vaste belastingen;
- Overzicht en toepassing van de beschikbare traditionele rekenmethoden voor de studie van de krachtverdeling van hyperstatische draagstructuren. Keuze van de meest geschikte rekentechniek in functie van een gegeven draagstructuur.

DEEL 2:

1. Inleiding

Overzicht van de beschikbare traditionele rekenmethoden voor de studie van de krachtverdeling en de vormverandering in gebruikstoestand van hyperstatische draagstructuren; karakteristieken; toepassingsgebieden; vereffeningsmethoden; Gehler; virtuele arbeid; analogieën van Mohr; stellingen van Greene en Betti-Maxwell.

2. Overdrachtsmethode

Enkelvoudige en doorlopende rechte liggers; toestandsvectoren, moot-, knoop-, veld- en liggermatrix; randvoorwaarden; scharnieren; verende steunpunten en verende bedding; bepalen van invloedslijnen; Kromlijnige liggers m.i.v. torsiebelasting.

3. Verplaatsingenmethode

Toepassingsgebied: raamwerken, vlakke en ruimtelijke vakwerken, balkenroosters, stijve of scharnierende knoopverbindingen; Graad van kinematische onbepaaldheid;

Verplaatsingsvector, transformatie-, staafkrachten- en evenwichtsmatrix, stijfheidsmatrix voor een staaf;

Afleiden van de hoofdvergelijking; schema van het rekenproces; Belang van de nummering van de knopen; Toepassing i.g.v. belasting buiten de knopen.

Begincompetenties

Beschikken over basiskennis van inwendige spanningsresultanten (normaalkracht, dwarskracht en buigend moment) en de hierdoor veroorzaakte inwendige spanningen en de bijhorende vervormingen in eenvoudige structuren die uitwendig belast worden.

Basiskennis van rekenmethoden om deze grootheden te berekenen voor isostatische en enkele hyperstatische structuren. Kennis van de karakteristieken van de doorsnede en methoden om een doorsnede te dimensioneren aan de hand van de eerder berekende krachtswerkingen.

BOUWKUNDIGE REKENTECHNIEKEN II bouwt verder op bepaalde eindcompetenties van STERKTELEER en BOUWKUNDIGE REKENTECHNIEKEN I.

Eindcompetenties

- 1 De verplaatsingenmethode op correcte en efficiënte wijze toepassen op een 2D- of een 3D-structuur bestaande uit staafvormige elementen;
- 2 De verschillende bouwstenen van programmeerbare rekentechnieken begrijpen;
- 3 Het verband leggen tussen de methode van vormveranderingsarbeid enerzijds en de analogieën van Mohr en de stellingen van Greene anderzijds, ter berekening van knoopverplaatsingen;
- 4 De geschikte rekentechniek selecteren op basis van gekende factoren rekening houdend met de toepassingsmogelijkheden en beperkingen van de behandelde rekentechnieken;
- 5 Invloedslijnen, de overdrachtsmethode, de methode van vormveranderingsarbeid, de analogieën van Mohr en de stellingen van Greene op een oordeelkundige manier aanwenden om het gedrag van een constructie onder belasting alsook de interactie tussen structurele componenten onderling correct te becijferen.

6 De interne krachten in een statisch bepaalde en eenvoudig hyperstatische constructie berekenen.

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Werkcollege, Hoorcollege

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

(Online) Hoorcolleges: 36u

(Online) Werkcolleges: geleide oefeningen, interactieve faciliteiten elektronische leeromgeving: 24u

Naast het hoorcollege en de geleide oefeningen worden volgende activerende werkvormen gebruikt: gedeelte flipped classroom, waarbij aan de studenten gevraagd wordt om een gedeelte van de stof te bekijken en een paar voorbereidende oefeningen te maken + feedback. Er worden zelftesten voorzien met extra oefeningen en resultaten.

Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Bouwkundige Rekentechnieken II
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
Optioneel: nee
Taal : Nederlands
Beschikbaar op Ufora : Ja
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Type: Slides

Naam: Bouwkundige Rekentechnieken II
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
Optioneel: nee
Taal : Nederlands
Beschikbaar op Ufora : Ja
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Referenties

Zie referenties syllabus en lesmateriaal.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

1. Persoonlijk contact met de docenten: de docenten staan ook buiten de contacturen ter beschikking voor het beantwoorden van vragen en het oplossen van praktische problemen met betrekking tot het opleidingsonderdeel (via e-mail of na afspraak);
2. Elektronische leeromgeving: Voor aanvullende nota's , bijkomende oefeningen en mogelijke examenvragen kunnen de studenten terecht op het elektronisch leerplatform.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Vaardigheidstest

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Periodegebonden evaluatie (theorie): Mondeling examen met schriftelijke voorbereiding;

Niet-periodegebonden evaluatie (oefeningen): 2 à 3 vaardigheidstesten - gequoteerde rekentoepassingen.

Eindscoreberekening

Theorie (mondeling examen): 67%

Oefeningen (gequoteerde rekentoepassingen): 33%

De beoordeling en het tot stand komen van de eindquotatie van het opleidingsonderdeel gebeurt via het wiskundige gemiddelde volgens de toegekende coëfficiënten.

Wanneer men niet deelneemt aan de evaluatie van één of meer onderdelen of minder dan 8/20 heeft voor één van de onderdelen kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel. Indien de eindscore toch een cijfer van tien of meer op twintig zou zijn, wordt dit teruggebracht tot het hoogste niet-geslaagd cijfer (nl. 9/20).