

Hieronder zijn de leerdoelen van CM3 opgesomd. De opeenvolgende leerdoelen vormen een proces waarbij stapsgewijs een gedoseerde ontwikkeling wordt opgebouwd.

Statisch onbepaalde constructies

- De student(e) kan van gegeven constructies de graad van statisch(on)bepaaldheid vaststellen.
- De student beschikt over de noodzakelijke wiskunde- mechanicabasiskennis voor het modelleren van de basisdraagsystemen extensie en/of buiging en kan hiermee de differentiaalvergelijkingen opstellen waarmee deze basisdraagsystemen kunnen worden beschreven.
- Op basis van de modelvorming is de student in staat de oplossingsprincipes te formuleren behorende bij de krachtenmethode en verplaatsingenmethode.
- De student(e) kan met de krachtenmethode een statisch onbepaalde constructie reduceren tot een statisch bepaald hoofdsysteem gecombineerd met een gefundeerde keuze voor de statisch onbepaalden en de daarbij behorende vormveranderingsvoorwaarden.
- De student(e) kan vormveranderingsvoorwaarden uitwerken op basis van de stellingen van het gereduceerde momentenvlak.
- De student(e) kan vormveranderingsvoorwaarden uitwerken op basis van *vergeet-mij-nietjes*.
- De student(e) kan gemotiveerd aangeven welke methode voor het uitwerken van de vormveranderingsvoorwaarden onder de gegeven condities de voorkeur geniet.
- De student(e) is bekend met de methode van *hoekveranderingsvergelijkingen* en weet deze bijzondere uitwerking te plaatsen in de gehele systematiek zoals toegepast in de krachtenmethode.
- De student(e) kan het onderscheid aangeven tussen *geschoorde* en *ongeschoorde* constructies en kan aangeven welke consequenties dit heeft bij het toepassen van de methode van hoekveranderingsvergelijkingen.
- De student(e) kan de systematiek aangeven van de verplaatsingenmethode en kan deze plaatsen in het algemene kader van de oplossingsstrategie voor statisch onbepaalde constructies.
- De student(e) kan voor eenvoudige op extensie en/of buiging belaste problemen met een beperkt aantal vrijheidsgraden de verplaatsingenmethode toepassen en uitwerken.
- De student(e) kan de gevoeligheid van statisch onbepaalde constructies duiden t.a.v. opgelegde vervormingen en in voorkomende gevallen dit ook kwantificeren. Toepassingsgebied betreft steunpuntsettingen en temperatuursinvloeden.
- De student(e) kan omgaan met stijfheidsverschillen in de constructie en kan kwalitatief een uitspraak doen over de gevoeligheid van de krachtsverdeling t.a.v. verschillen in stijfheden tussen constructiedelen van diverse constructies.

Stabiliteit van het evenwicht

- De student(e) kent het begrippenkader t.a.v. een betrouwbaar evenwicht.
- De student(e) kan systemen met 1 vrijheidsgraad herkennen en modelleren tot een basissysteem waarvoor de stabiliteitsgrens kan worden bepaald.
- De student(e) kan systemen met 2 vrijheidsgraden herkennen en modelleren tot een homogeen stelsel vergelijkingen waarvan het eigenwaardeprobleem moet worden opgelost.
- De student(e) kan voor continue systemen m.b.v. de differentiaalvergelijking de kniklast bepalen en ziet de analogie met het eigenwaarde probleem.
- De student(e) is in staat om voor verschillende randcondities (al dan niet verend) op basis van de systematische aanpak te komen tot bruikbare ingenieursformules waarvan hij/zij de betrouwbaarheid kan aangeven.
- De student kan praktisch omgaan met ingenieursformules voor het bepalen van kniklasten voor veelvoorkomende basissituaties inclusief verende randcondities.
- De student(e) kan de Eulerse knikformules herschrijven tot spanningstoets zoals ten grondslag ligt aan de vigerende normen.
- De student kan de invloed van het 2^e orde effect bepalen en dit toepassen op gekoppelde systemen.

- De student is vertrouwd met het begrip vergrotingsfaktor en kan deze bepalen van eenvoudige constructies.
- De student(e) is bekend met de invloed van plastisch gedrag in de constructie op de stabiliteitsgrens van de constructie en kan dit voor eenvoudige op buiging belaste profielen ook toepassen.

Inleiding elasticiteitstheorie

- De student(e) kent het spanningsbegrip en de spanningsaanduiding met behulp van de dubbele index zoals in de tensornotatie gebruikelijk is.
- De student(e) kan de rektensor benoemen en aangeven welke vereenvoudigingen in de gebruikelijke rekdefinitie zijn toegepast.
- De student(e) kan voor homogeen lineair elastische materialen de spannings-rek definitie afleiden.
- De student(e) kan voor 2^e orde tensoren de transformatieregels opstellen en toepassen op spannings- en rektensoren.
- De student(e) is bekend met de grafische transformatieregels voor 2^e orde tensoren van Mohr en kan deze toepassen op eenvoudige spannings- en rektensoren voor 2D-situaties.
- De student(e) kan bijzondere spanningssituaties herkennen en hiervan de hoofdspanningen en hoofdrichtingen bepalen.
- De student(e) kan op basis van hoofdspanningen de bezwijkmodellen van von Mises en Tresca afleiden en de verschillen duiden voor verschillende spanningssituaties.
- De student(e) kan met de genoemde bezwijkmodellen de veiligheid toetsen van gegeven spannings- of reksituaties en alle daarbij noodzakelijke stappen formuleren en uitvoeren.