



HOGESCHOOL ROTTERDAM

Cluster: RIBACS

MODULEWIJZER

voor de cursus

Funderen van Bouwwerken

Modulecode: ribFVB01c
Opgesteld door: JH van Dalen
Aanmaakdatum: juli 2005
Studielast: 3 ECTS

Opleiding: CT / BWK / ROP
Fase: Propedeuseprogramma 1^e jaar

INHOUDSOPGAVE:

1	De opdracht.....	3
2	De begeleiding.....	5
3	De beoordeling.....	6
4	De organisatie.....	7
5	De verantwoording.....	7
6	Bijlagen.....	7

1 Opdracht

Elk bouwwerk staat of valt (bijna letterlijk) bij de kwaliteit van de fundering. Deze cursus wordt opgezet vanuit het beroepsrolmodel van de constructeur resp. de constructief ontwerper, die moet zorgen voor een goede verankering van het bouwwerk aan de wereldbol.

Gegeven een bouwwerk, compleet met gewichten en belastingen wordt een fundering ontworpen, berekend en getekend.

Stappen in het ontwerpproces voor een fundering:

De stappen in het ontwerpproces (de beslissingen in het werkmodel) van de constructeur zijn als volgt:

Stap 1

Inventarisatie voor wat betreft het te funderen bouwwerk.

In deze stap worden de bestaande ontwerptekeningen van het bouwwerk bestudeerd. Tevens worden de belastingen bepaald op het bouwwerk en wordt de ontwerp gewichtsberekening opgesteld.

Voor deze cursusstap worden als gegeven verondersteld: het bouwwerk, de gewichten en de belastingen voorzover het betreft "het gedeelte boven het maaiveld, de zogenaamde bovenbouw".

Stap 2

Inventarisatie voor wat betreft de bodem onder het te realiseren bouwwerk.

In deze stap worden grondonderzoeken besproken en worden de uitkomsten geïnterpreteerd. Geologie en onderzoeksmethoden.

Opstellen van een aanvraag voor grondonderzoek. Er worden sonderingen besproken met een hoog en een laag gelegen draagkrachtige grondslag

De uitkomsten van het grondonderzoek leiden tot de keuze van een hoofdtype fundering namelijk een fundering op palen of een fundering op staal

Stap 3a

Het selecteren (kiezen) van een variant van het type "paalfunderingen".

In deze stap wordt een keus gemaakt bijv. houten, stalen of betonnen palen. Of grondverdringende of grondverwijderende palen. Of prefab of in het werk gestort.

In deze stap worden de varianten van de paalfunderingen benoemd met hun voor- en nadelen, de uitvoeringswijzen etc. (zie stap 4a)

Of stap 3b

Het selecteren (kiezen) van een variant van het type "funderingen op staal".

In deze stap wordt een keus gemaakt bijv. een stroken-, poer-, of plaatfundering.

In deze stap worden de varianten van de funderingen op staal benoemd met hun voor- en nadelen, de uitvoeringswijzen etc. Ook diverse vormen van grondverbeteringen komen aan de orde. (zie stap 4b)

Stap 4a

Het tekenen en berekenen van een type "paalfunderingen".

Het draagvermogen van een paal wordt bepaald bestaande uit puntdraagvermogen, positieve kleeft en negatieve kleeft.

Het aantal palen wordt bepaald aan de hand van de funderingsbelasting en draagvermogen. Er wordt geoptimaliseerd tussen paalafstanden en afmetingen/wapening funderingsbalk en tussen paalplaatsing en funderingsvorm (balk, poer, plaat).

Berekend kan worden: paal draagvermogen (puntweerstand, positieve en negatieve kleeft), aantal en plaats palen, de paal zelf (beton en wapening is 2e jaars stof).
Getekend kan worden een palenplan, een detail aansluiting paal met funderingsbalk, een funderingspaal, een ontwerp met en zonder kruipruimte

Of stap 4b

Het tekenen en berekenen van een type “staalfundering”.

Het bezwijk draagvermogen van een fundering op staal wordt bepaald.

De strookbreedte wordt bepaald aan de hand van de funderingsbelasting en draagvermogen. Er wordt geoptimaliseerd tussen strookbreedte en afmetingen / wapening funderingsbalk en tussen grondwerk en funderingsvorm (strook, poer, plaat).

Berekening van grond, korrel- en waterspanningen in de ondergrond.

Berekend kan worden: bezwijk draagvermogen (stabiliteit, draagkracht) en vormveranderings draagvermogen (zetting), afmetingen fundering en fundering zelf (beton en wapening is 2e jaars stof).

Getekend kan worden een funderingplan, een detail aansluiting fundering met funderingsbalk en begane grondvloer, een ontwerp met en zonder kruipruimte.

Stap 5a

Het uitvoeren van een “paalfundering” en “staalfundering” zonder bouwput.

Gegeven de tekening en berekening van de constructeur gaat de aannemer de fundering uitvoeren.

Aandacht voor het uitvoeren van paalfunderingen (heiwerken) en funderen op staal (grondwerken)

De aannemer kan bouwen op VINEX locaties (maagdelijk maaiveld) of in binnensteden met belendingen waardoor heiwerk of op grondslag bouwen gecompliceerder is.

Of stap 5b

Het uitvoeren van een “paalfundering” en “staalfundering” met bouwput.

Bij bouwwerken met kelders etc. heeft de aannemer een bouwput met grondkeringen nodig. Er is aanvullend grondonderzoek nodig. Aandacht voor de uitvoering van funderingen in een bouwput en het berekenen van een bouwput.

Aandacht voor opbarsten bouwputbodem en bemalingen. Idem voor varianten van bouwputten, trekpalen, onderwaterbeton etc.

Berekend (handmatig) kan worden een stalen damwand, een gording en een anker of een stempel van de bouwput (mechanica en sterkteberekening).

Getekend kan worden een bouwput constructie (plattegrond en doorsnede).

Stap 6

De integratie tussen fundering en bouwput bij met name civiele constructies.

Bij bouwwerken waarbij de grondkering (voor horizontale belastingen) tevens dienst doet als funderingselement (voor verticale belastingen) is er sprake van een constructie waarbij bouwput en fundering geïntegreerd zijn. Te denken valt aan diepwanden, stalen combiwanden, wanden-dakmethode, caissonmethode, tunnelritten etc.

In de per week uit te werken opdrachten worden de beschreven stappen doorlopen, waarbij wordt uitgegaan van één van de volgende door de student te kiezen casussen:

Casussen

1. Een rijtjeswoning met bouwmuren. Ontwerp de fundering onder een bouwmuur. Op funderingspalen met kruipruimte en op staalfundering met kruipruimte.
2. Een utiliteitsgebouw met een kelder verdieping (winkel of parkeergarage) op een Vinex locatie. Ontwerp de fundering onder een kelderwand op funderingspalen en op staalfundering.
3. Een utiliteitsgebouw met een kelder verdieping (winkel of parkeergarage) in de binnenstad tussen bestaande belendingen (de koopgoot). Ontwerp de fundering onder een kelderwand op funderingspalen en op staalfundering.
4. Een kelder van een basculebrug
5. Een tunnelinrit
6. Een brugpijler

Afhankelijk van de gekozen casus kan het nodig zijn voor één der stappen uit te gaan van een aparte casus.

Tijdens de eerste bijeenkomst zal een gedetailleerd schema per lesweek worden uitgereikt waarop tevens de inlevermomenten zijn aangegeven.

2 Begeleiding

Er zijn 8 bijeenkomsten van 2 college-uren waar de theorie, benodigd om de opdrachten te kunnen maken wordt uitgelegd.

Daarnaast zijn er gedurende de 8 lesweken 2 college-uren per week beschikbaar voor assistentie en reflectie. Gedurende deze uren dient de student aanwezig te zijn en te werken aan de opdrachten. Gedurende deze tijd zal de docent beschikbaar zijn om vragen te beantwoorden en aanwijzingen te geven die kunnen helpen bij het oplossen van de vraagstukken.

Gebruik wordt gemaakt van:

- Jellema Hogere Bouwkunde, deel 2, Onderbouw – Bouwtechniek, ir. J.J.M. Brouwer, Thieme Meulenhoff, ISBN90-21290499

3 Beoordeling

Het eindcijfer van deze cursus wordt bepaald uit twee toetsonderdelen:

1) Het eindcijfer wordt voor 40% bepaald door:

Tussentijds werken de studenten groepsgewijs (met z'n tweeën) de eigen casus uit en rapporteren drie maal schriftelijk over respectievelijk stap 3, 4 en 5b of 6 in week 3, 5 en 7. Hiervoor worden 3 deelcijfers gegeven die worden gemiddeld.

2) Het eindcijfer wordt voor 60% bepaald door:

In de laatste week (9e of 10e week van het kwartaal) vindt een individuele eindtoetsing plaats waarin iedere student voor een nieuwe casus een aantal stappen van het werkmodel moet uitwerken. Bijvoorbeeld: "geef een advies over hoe de problemen bij de bouwput in Middelburg hadden kunnen worden voorkomen" of: "fundeer een kern van een hoogbouwproject". Het onderwerp van deze casus wordt gegeven in week 6 en de bijbehorende vragen worden gegeven tijdens de toetsbijeenkomst zelf. Naast deze casustoets (70%) worden een aantal specifieke en specialistische kennisvragen gesteld (30%).

Indien één van beide deelcijfers lager is dan 4,0 wordt het eindcijfer voor de module een 1 en moet worden overgedaan.

Herkansingsmogelijkheden:

Voor zowel de oefening als de eindtoets wordt 1 herkansingsmogelijkheid geboden. Indien hiervan geen gebruik wordt gemaakt, of indien de herkansing eveneens een onvoldoende resultaat oplevert, vervallen beide deelcijfers en dient de gehele module te worden overgedaan.

De oefening wordt in 3 delen ingeleverd. De student heeft de mogelijkheid maximaal één van de 3 onderdelen binnen 2 weken na het bekend worden van het eindcijfer van de oefeningen in aangepaste vorm opnieuw in te leveren. Indien de student meer dan 1 onderdeel zou willen herkansen dient een nieuwe casus te worden uitgewerkt. De student wende zich voor de verkrijging van deze casus tot de docent.

4 Organisatie

Een cursus beslaat 3 erts, hetgeen wil zeggen dat elke student er in totaal 3 x 28 klokuren = 84 studiebelastinguren aan dient te besteden.

Instructiebijeenkomsten:

Zoals uitgelegd in Hoofdstuk 2 zijn er gedurende de 8 lesweken bijeenkomsten van 2 college-uren waar de theorie, wordt uitgelegd en daarnaast 2 college-uren per week beschikbaar voor begeleiding. Gedurende deze uren dient de student aanwezig te zijn en te werken aan de opdrachten.

Totale contacttijd per week is 4x40 minuten, ofwel 2,6 klokuren.

De tijdstippen waarop de bijeenkomsten gedurende de looptijd van het project plaats vinden, zijn aangegeven in het rooster. Ook de dag en de plek waarop het project start is op het rooster terug te vinden.

Wissel in de 1e bijeenkomst gegevens uit zoals telefoon, mailadres (studenten zijn verplicht hun schooladres te gebruiken (studentnummer@student.hro.nl)).

De docent heeft een Hogeschool-mailadres dat te vinden is op de website van de Hogeschool (www.hro.nl > studenten > service > e-mailadressen, zoeken op naam).

Huiswerk:

Aan het uitwerken van de opdrachten dient elke student 6,4 klokuur per week te besteden. Uitgaande van groepjes van 2, is dit dus 12,8 uur per week per groepje.

Vorbereiding afsluitend tentamen:

Zoals hierboven uitgelegd, dient door elke student gedurende de 8 lesweken per week in totaal 9 klokuur te zijn besteed. Voor de voorbereiding op het tentamen rest daarmee $84 - 8 \times 9 = 12$ klokuur.

5 Verantwoording

De onderwerpen Grondonderzoek, Funderen, Belastingen op ondergrondse bouwwerken en Bouwputten spelen bij het ontwerp van vrijwel elk bouwwerk een belangrijke rol. Voor studenten Bouwkunde zal de kennismaking via deze module veelal ook de enige leerstof op dit gebied gedurende de studie vormen, voor studenten Civiele techniek zal bij deze module een basis worden gelegd voor kennis en vaardigheden, op te doen tijdens vervolmodules.

In deze cursus komen de volgende competenties aan bod: Het opstellen, beoordelen en kiezen van varianten, alsmede het detailleren, berekenen en tekenen hiervan (B02 t/m 04). Het opstellen van een uitvoeringsplan (B07 Civiele techniek) en samenwerken (S03).

6 Bijlagen

Worden uitgereikt in de bijeenkomsten