

Samen bouwen en ruimte geven aan de toekomst



**EINDKWALIFICATIES
DOMEIN BUILT ENVIRONMENT**

Samen bouwen en ruimte geven aan de toekomst

**EINDKWALIFICATIES
DOMEIN BUILT ENVIRONMENT**

Illustratieverantwoording

Omslag 'untitled (Europoort, June 2006)', Wouter van Buuren

Pagina 39 Lagenbenadering, Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem

Inhoud

Voorwoord van Maxime Verhagen 4

Voorwoord van Martin van Pernis 5

Inleiding 6

1 De ontwikkelingen in het beroepsdomein 10

1.1 De ontwikkelingen in het veld 11

1.2 De nieuwe startende professional 17

2 De ontwikkelingen in het onderwijsdomein 18

2.1 Commissie-Van Pernis 19

2.2 Masterplan Bèta en Technologie 21

2.3 Techniekpact 2020 22

2.4 Naar een nieuw domeinprofiel 23

3 De competentieset 28

3.1 Kaders en uitgangspunten 29

3.2 Uitgangspunten voor de competenties 32

3.3 De negen competenties 34

3.4 Tot besluit 37

4 De tien aandachtsgebieden 38

4.1 De lagenbenadering 39

4.2 De scope van de aandachtsgebieden 41

4.3 De aandachtsgebieden in de praktijk 41

4.4 Tot besluit 46

5 Werkwijze 48

5.1 Organisatie 49

5.2 Validering 49

5.3 Vooruitblik 51

Literatuur 53

Colofon 54

Bijlagen 55

I Uitwerking technische competenties per opleiding 56

II Uitsplitsing aandachtsgebieden voor Ruimtelijke Ontwikkeling 60

III Overzicht deelnemers validering 63

Voorwoord

MAXIME VERHAGEN

Ooit had Bouwend Nederland een wervingscampagne voor jongeren, onder de noemer 'The Skyline is yours'. Die titel is nog steeds actueel. Wij bepalen wat er gebouwd wordt. Je kunt het ook zo opvatten: je kunt er zelf aan meebouwen. En er is veel te doen. De bouw- en infrasector is voortdurend in beweging. Er zijn genoeg uitdagingen: duurzaam bouwen, renoveren, herbestemmen, totaalplannen maken voor de inrichting van de gebouwde omgeving, wegenbouw, waterbouw en watermanagement. We hebben in onze sector jongeren nodig die hieraan willen meewerken. Jongeren die hun omgeving en toekomst mooier en beter willen maken. Nederland is nog lang niet af.

We laten graag zien welke kansen de bouw- en infrasector aan afgestudeerden biedt. Zeker door de economische tegenslag van de afgelopen jaren weten we dat we steeds slimmer moeten werken. Dat betekent vooral samenwerken. Een technische kennisbasis is en blijft van belang, maar vraag- en marktgericht werken wordt steeds meer onontbeerlijk.

Daarvoor moet je dus verder kijken dan je rekenboek. Oog hebben voor je omgeving, voor je opdrachtgever en voor de vele partijen met wie je te maken hebt. Dat kun je niet allemaal binnen de schoolmuren leren. In stages binnen onze bedrijven laten we het zien aan onze aankomende medewerkers.

Onze sector denkt graag mee over de onderwijsinhoud, vervulling van lectoraten en werkt samen op het gebied van innovatie. Zo ontwikkelt een van de hogescholen, samen met Bouwend Nederland, een minor Bouw Informatie Management.

Ik ben blij dat de hogescholen in deze publicatie de nodige eisen hebben gesteld aan zowel technische kennis en vaardigheden als aan competenties. De inhoud is in verschillende bijeenkomsten gevalideerd door het werkveld. Samenwerking is ook hier het parool. Vanuit de praktijk, samen met het onderwijs, geven we de beste invulling aan de 'b' van 'hbo'.

Maxime Verhagen
Voorzitter Bouwend Nederland

Voorwoord

MARTIN VAN PERNIS

Technische toepassingen zijn niet meer weg te denken uit onze samenleving. De ontwikkeling ervan gaat in een steeds hoger tempo en vindt plaats onafhankelijk van locatie, niveau of bevolkingsgroep. De maatschappelijke impact ervan is zodanig dat de rol van de ingenieur als vakspecialist is veranderd en hij, behalve over haar technische kennis, over vaardigheden moet beschikken op tal van andere gebieden. De moderne ingenieur is een belangrijke ruggengraat in de maatschappij. En zoals de ruggengraat in ons lichaam de verbinding vormt tussen ons denken en ons doen, zo vormt de moderne ingenieur als professional de verbinding tussen de mensen en het instrumentarium aan moderne technische toepassingen dat ter beschikking staat. Veel initiatieven hebben al geresulteerd in een toename van het aantal techniekstudenten, een groei die nog sterker zal moeten worden om ook de komende decennia aan de vraag te kunnen voldoen. De volgende stap is de creatie van de maatschappelijk betrokken professional. De hogescholen en de universiteiten zullen, zoals voorheen, moeten zorgen voor een goede technische basiskennis van de stu-

denten, maar deze zal moeten worden aangevuld met keuzepakketten in, bijvoorbeeld economie, zorg, politiek, klimaat, duurzaamheid en andere gebieden. Ook zal de student een betere internationale oriëntering moeten ontwikkelen. Immers, ontwikkelingen zullen steeds meer plaats vinden op basis van open standaards en op het doorontwikkelen van onderzoek van anderen.

De kwaliteit van het onderwijs zal de internationale concurrentie moeten kunnen weerstaan om deel te kunnen uitmaken van internationale netwerken. De hogescholen en universiteiten in het gehele land hebben de ideeën van de verschillende commissies aangegrepen hun onderwijsprogramma's aan te passen. Het domein Bouw en Ruimte is hierin zeker een voorloper en zal met de herziening van de eindkwalificaties zeker bijdragen aan de creatie van professionals die de uitdagingen van vandaag én morgen aankunnen.

Martin C.J. van Pernis
President Koninklijk Instituut van Ingenieurs
Voorzitter Verkenningcommissie HBO
Techniek





Inleiding

De wereld om ons heen is continu in verandering. Het hoger onderwijs en de wereld van bouw en ruimte is daarop geen uitzondering – integendeel! Om deze veranderingen een plaats geven voor de professional van morgen en de opleidingen van vandaag, wordt in deze publicatie een nieuw systeem van eindkwalificaties voor de professionele bacheloropleidingen in de Bouw en Ruimte beschreven.

In de wereld van bouw en ruimte zijn de paradigma's aan het verschuiven. Er zijn natuurlijk snelle technologische ontwikkelingen op het gebied van materialen, technieken en ICT om duurzame, veilige en levensloopbestendige bouwwerken en openbare ruimtes te creëren. De klimaatsverandering en het ontstaan van megasteden stellen nieuwe uitdagingen op gebied van veiligheid en voorzieningen, zeker in deltagebieden zoals Nederland. Maar daarnaast is er ook een belangrijke verschuiving in het hele samenspel van opdrachtgevers, uitvoerende partijen en eindgebruikers, zoals de ketenintegratie, het coöperatieve opdrachtgeverschap en een terugtrekkende overheid. De professional van morgen moet dus niet alleen op de hoogte zijn van de laatste stand der techniek, maar ook in staat zijn dit integraal en in verbinding met de omgeving toe te passen. Hierover vindt u meer in hoofdstuk 1.

In de wereld van het hoger onderwijs zijn de veranderingen niet minder ingrijpend. Een belangrijke en gestage verandering is de harmonisatie van het hoger onderwijs in Europa, om daarmee de internationale markt verder te ontwikkelen, de mobiliteit van professionals te stimuleren en zo de economie te versterken. Dit is zichtbaar in het hoger onderwijs door de bachelor-masterstructuur, kwalifica-

tiecriteria, majors en minors, en internationale uitwisselingsprogramma's.

Ook op nationaal niveau is er veel veranderd in het hoger onderwijs. Voorheen moest het vooral meer en mooier zijn, tegenwoordig is het meer en beter. *Meer* studenten, maar dan wel in sectoren waar werkgelegenheid en een economische of maatschappelijke behoefte is, zoals in de techniek (4 op de 10). En *beter* studenten, omdat er expliciet aandacht is voor elementaire en essentiële kennis en vaardigheden. Deze kennis en vaardigheden zijn samengebond in een zogenoemde *body of knowledge and skills*. Tegelijkertijd wordt een einde gemaakt aan de wildgroei van smalle opleidingen met ronkende namen. Bouw en Ruimte is nu een van de zes opleidingsdomeinen van het technisch hbo-onderwijs. Binnen dat domein zijn er zes brede opleidingen, waarin integrale ketensamenwerking en multidisciplinariteit belangrijke elementen zijn. Hierover vindt u meer in hoofdstuk 2.

Deze veranderingen zijn aanleiding voor nieuwe eindkwalificaties voor het domein Bouw en Ruimte. Deze eindkwalificaties bestaan uit een set van negen competenties, die worden ondersteund door tien aandachtsgebieden. Ze gelden voor alle opleidingen in het domein, zodat er in het onderwijs op de



hogescholen, bij accreditaties en in het overleg met het werkveld met één systematiek gewerkt wordt. De eindkwalificaties bieden voldoende ruimte aan de opleidingen, hogescholen en studenten om zich te profileren en te specialiseren. Tegelijkertijd kennen ze een en dezelfde systematiek, waardoor de onderlinge verschillen en overeenkomsten duidelijk zichtbaar zijn. Ook bieden de eindkwalificaties een structuur om de veranderingen in de wereld om ons heen te zien en vorm te geven. De negen competenties inspireren en zetten aan tot multidisciplinair samenwerken, verbindend handelen en praktijkgericht onderzoeken. De tien aandachtsgebieden geven focus op het vakmanschap en helpen om over de grenzen heen te kijken, zowel interdisciplinair als internationaal. De eindkwalificaties kunnen uitstekend ingezet worden op verschillende abstractieniveaus, van heel globaal over alle opleidingen heen, tot heel specifiek tot op het niveau van onderwerpen in het leslokaal. De competentieset wordt geïntroduceerd in hoofdstuk 3, de aandachtsgebieden in hoofdstuk 4.

De schrijversgroep is trots op de eindkwalificaties omdat die erg werkbaar zijn, zowel in de breedte van alle opleidingen als in de diepte van het detail. In hoofdstuk 5 wordt de werkwijze verantwoord.

Ynte van der Meer
Voorzitter schrijversgroep







De ontwikkelingen in het beroepsdomein

Het domein Bouw en Ruimte richt zich op de ontwikkeling, inrichting en gebruik van ruimte en de gebouwde omgeving, met bijzondere aandacht voor vraagstukken rond duurzaamheid en innovatie, in verleden, heden en toekomst. De focus ligt op de leefomgeving, de infrastructuur of de bouwwerken, afhankelijk van de discipline in het domein.

De intensieve wisselwerking tussen deze en andere, zeer uiteenlopende disciplines is typerend voor het domein Bouw en Ruimte, en is sterk ingebed in de maatschappelijke context waarbinnen men moet opereren. Beroepsbeoefenaars uit dit domein werken samen met professionals uit onder andere de economische wereld, de gezondheidszorg of de toeristenbranche.

Professionals met een sociale of bestuurlijke achtergrond zijn er eveneens zeer nauw bij betrokken. Dit betekent dat de beroepsbeoefenaren in multidisciplinaire teams gezamenlijk aan complexe projectopgaven werken.

1.1 DE ONTWIKKELINGEN IN HET VELD

Technische, economische, politieke en demografische ontwikkelingen voltrekken zich tegenwoordig op wereldschaal en hebben hun uitwerking tot op de lokale schaal. Deze ontwikkelingen beïnvloeden elkaar en voltrekken zich ook in een steeds sneller tempo. Er is constant beweging. Onze samenleving lijkt zich op een kantelpunt te bevinden waarin verschillende transities in relatief korte tijd in alle sectoren van de maatschappij doordringen. De rol van ICT en sociale media wordt steeds belangrijker in communicatie en besluitvormingsprocessen. De bouwsector is aan het veranderen en technische innovatie is

niet meer de enige belangrijke factor die dat veroorzaakt.

Ook de stagnerende economische groei zet nieuwe ontwikkelingen in gang. Weinig bedrijfstakken zijn zo hard getroffen door de economische malaise als de bouwsector. De combinatie van slinkende budgetten en een afwachtende houding bij opdrachtgevers heeft tot kaalslag geleid. Bouwbedrijven hebben zoveel mogelijk de conventionele maatregelen om een periode van vraaguitval te overleven doorgevoerd. Met de toepassing van nieuwe technieken wordt er gezocht naar nieuwe verdienmodellen. De afnemende rol van overheden veroorzaakt een andere verbinding van maatschappelijke vraagstukken met ruimtelijke ontwikkeling en het gebruik van de gebouwde omgeving.

De verschuiving van uitbreiding naar aanpassing van de ruimte aan de veranderende maatschappij heeft een grote invloed op stedenbouwkundige ontwikkelingen, waaronder mobiliteitsvraagstukken, en op de bouwopgave. Grootschalige nieuwbouwplannen liggen achter ons. Het gaat nu veel meer om kleinschalige projecten, waarbij steeds vaker niet de grote institutionele partijen maar kleinschalige burgerinitiatieven in de lead zijn. Co-creatie en nieuwe coalities zorgen voor de nodige vernieuwing. Dit vraagt een andere manier van werken, een andere rolver-





deling, een andere aanpak. Door de veranderende eisen en invloed van initiatiefnemers verschuiven de rollen en moet het proces van ruimtelijke ontwikkeling en realisatie van bouwwerken en infrastructuur zich daaraan aanpassen. De sector verandert daardoor van aanbodgericht naar vraaggericht waarbij de behoefte van de afnemer steeds meer centraal komt te staan. Waardering voor het Nederlands erfgoed geeft inspiratie voor de mix van cultuurbehoud en nieuwe ontwikkelingen in gebieden die worden geherstructureerd. De combinatie van bodemdaling en het rijzen van de zeespiegel vraagt om professionals met visie. Voor dit soort vraagstukken moeten technische oplossingen integraal worden ontwikkeld en is internationale samenwerking voor innovaties van belang. Deze veranderende opgaven vragen volgens de commissie-Van Pernis om een beginnende

professional die ondernemerschap, internationale oriëntering, integrale benadering en verbindend vermogen combineert. Duurzaamheid is bij alle ruimtelijke ontwikkelingen het uitgangspunt. Hieronder wordt ingegaan op deze vijf onderwerpen.

Duurzaamheid

Het begrip 'duurzame ontwikkeling' kreeg brede bekendheid door het werk van de commissie- Brundtland in 1987: 'Een duurzame ontwikkeling sluit aan op de behoeften van huidige generaties zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.'¹ Een centraal begrip in deze definitie is het

¹ World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

tegengaan van afwenteling. Het gaat om het combineren van kwaliteit 'hier en nu' en 'daar en straks': problemen en kosten mogen niet worden afgewenteld op andere plekken, andere doelgroepen of volgende generaties. Het gaat in de ruimtelijke processen van planning via realisatie tot duurzaam gebruik om het creëren van meerwaarde tussen *people*, *planet* en *prosperity*. Sociale kwaliteit, milieukwaliteit, ruimtelijke kwaliteit en economische kwaliteit zijn belangen die op elkaar afgestemd moeten worden. De opgave ligt in het creëren van positieve meerwaarde die bereikt wordt door het combineren van deze kwaliteiten. Duurzaamheid kent belangrijke thema's als klimaat, energie en grondstoffen. Het domein Bouw en Ruimte is een bepalende speler in

deze thema's, vanwege de grootschalige omvang en langdurige impact van haar handelen op de natuur en het landschap. Mobiliteit, efficiënt materiaal- en energieverbruik, bodemdaling en waterbeheer zijn de vraagstukken voor de professional van vandaag, met de verantwoordelijkheid voor morgen en de opgedane kennis uit het verleden. Dit vereist dat alle partijen in het ruimtelijke ontwikkelproces zich inzetten voor een efficiënt gebruik van de ruimte en de gebouwde omgeving. Een geïntegreerde aanpak, tijdens het ontwikkelproces en tijdens de realisatie, wordt steeds meer de standaard om oplossingen voor ruimtelijke vraagstukken te creëren.



Internationale oriëntering

Grenzen vervagen. Steeds meer bedrijven werken over grenzen. Internationaal gezien lopen we voorop als het gaat om de logistieke infrastructuur en om watermanagement. Er zijn steeds meer internationale ontwikkelingen, die impact hebben op het niveau van de buurt, de regio, het land en het continent. In Delden, Deventer, Amsterdam, Shanghai of New York zijn de mondiale ontwikkelingen in ICT, media, energie en financiën even zichtbaar, merkbaar en voelbaar.

De professional moet zich bewust zijn van de sociale, fysieke, economische en maatschappelijke context en trends waarbinnen en waar-

mee zij werkt.² De professional werkt steeds vaker in een internationale beroepscontext, zowel 'uit' als 'thuis'. Culturele bewustwording is een belangrijk aspect om effectief te kunnen samenwerken in deze situaties.

De startende professional is zich ervan bewust dat creatieve ideeën sterker kunnen worden door verrassende oplossingen uit andere culturen als inspiratie te gebruiken. Ideeën uit andere maatschappelijke contexten kunnen tot vernieuwende ontwikkelingen leiden. Kennis uit multiculturele samenwerkingsver-

-
- 2 Omwille van de leesbaarheid is steeds 'zij' gebruikt in de tekst. Waar 'zij' staat kan uiteraard ook 'hij' worden gelezen.



banden geven een bredere kijk op maatschappelijke vraagstukken. Internationaal onderzoek levert andere informatie op dan onderzoek dat zich beperkt tot Nederland. Multiculturele en cultuurhistorische kennis en ervaring versterken het creatieve vermogen om nieuwe oplossingen te ontwikkelen en innovaties in gang te zetten.

Integrale benadering, verbindend vermogen en ondernemerschap

Het wordt steeds belangrijker om kritisch te reflecteren op maatschappelijke ontwikkelingen. We moeten op zoek naar effectieve en innovatieve oplossingen om een duurzame

omgeving te realiseren. Voor effectieve en innovatieve oplossingen moet er intensief worden samengewerkt (verbindend vermogen), buiten de kaders worden gedacht en binnen de randvoorwaarden worden gerealiseerd (integrale benadering). Een proactieve en ondernemende houding is daarbij belangrijker geworden. Zonder een goede business-case wordt er niets ontwikkeld of gebouwd. Daar komt bij dat steeds meer professionals voor zichzelf beginnen, bijvoorbeeld als zzp'er. Dit vraagt om een professional die kansen ziet, zichzelf kan profileren en initiatief neemt.





1.2 DE NIEUWE STARTENDE PROFESSIONAL

De snel veranderende speelvelden voor professionals in het domein Bouw en Ruimte zijn terug te voeren op ontwikkelingen, die zich op verschillende schaalniveaus in een hoog tempo voltrekken. Zo hebben de financiële crisis en klimaatverandering mondiale gevolgen, die doorwerken tot op het lokale niveau. Ze dienen zich aan als drastische bezuinigingen in de publieke sector, terwijl vanuit de klimaatopgave ingrepen nodig zijn die grote investeringen vergen. Daarnaast vragen demografische ontwikkelingen om een radicaal andere wijze van omgaan met zorg en huisvesting. Ook de opkomst van het internet maakt dat de functies in de stad op een fundamenteel andere wijze gerangschikt gaan worden.

Dit zijn slechts enkele voorbeelden van ingrijpende maatschappelijke vraagstukken, waarbij de overheid duidelijk niet meer de almacht noch de kennis heeft om deze opgaven effectief op te pakken. Samenwerking met alle geledingen uit de samenleving is de aangewezen weg om deze complexe vraagstukken op te kunnen lossen. Hogescholen staan voor de uitdaging de verwachtingen van het werkveld waar te maken, en door aantrekkelijk en effectief onderwijs deze professional op te leiden. Om te kunnen functioneren in het beroepsdomein moet een startende professional kunnen beschikken over kennis, vakmanschap en omgevingsbewustzijn.

Een solide theoretische basis

Kennis is de basis. Een beginnende professional is breed én diep georiënteerd binnen het beroepsdomein, kent de mondiale maatschap-

pelijke ontwikkelingen binnen het eigen vakgebied en is in staat hier effectief op in te spelen. Daarbij gaat het niet alleen om technische basiskennis: algemenere onderwerpen, zoals beleid, economie, onderzoek, communicatie en management, zijn tegenwoordig minstens zo belangrijk. Vooral kunnen denken vanuit de economische dimensie is een noodzaak geworden.

Modern vakmanschap

Naast de brede theoretische basis is het belangrijk dat de hbo-student de kans krijgt om beter te worden waar zij al goed in is. Daardoor kan de student zich onderscheiden. De student heeft daarmee een meerwaarde voor het werkveld. Door de student bewust te laten nadenken over de toegevoegde waarde voor het werkveld wordt zij zelf meer verantwoordelijk voor haar eigen loopbaan. Dit past bij ondernemerschap wat appelleert aan een kritische houding, initiatief nemen en lef.

Maatschappelijk bewustzijn

Voor startende professionals geldt dat zij in de uitoefening van hun beroep oog hebben voor hun omgeving. In het domein Bouw en Ruimte, waarin belanghebbenden en beslis-sers vaak verschillende rollen, belangen en verantwoordelijkheden hebben, geldt dit des te meer. Een startende professional moet zich bewust zijn van de spanningsvelden tussen markt en maatschappij, tussen duurzaamheid en budget, en tussen efficiëntie en draagvlak. Dat vraagt om een proactieve, flexibele, verbindende en stimulerende houding, om politiek en maatschappelijk inzicht en om het vermogen om te kunnen gaan met dynamiek en onzekerheid.



De ontwikkelingen in het onderwijsdomein



De ontwikkelingen in het beroepenveld hebben hun beslag gehad op het onderwijsdomein. Overheid, bedrijfsleven en hogescholen hebben de afgelopen jaren een aantal zaken in gang gezet. In 2004 heeft de minister van OCW, als onderdeel van het Deltaplan Bèta en Techniek, het Platform Bèta Techniek ingesteld. Het platform bestaat uit vertegenwoordigers uit onderwijs, onderzoek en bedrijfsleven, en heeft als doel om technische opleidingen en banen aantrekkelijker te maken voor studenten.

Van 2004 tot 2010 liep voor het hbo het Sprint Programma, met als doelstelling dat bij de deelnemende hogescholen de instroom van techniekstudenten in die periode met 15 procent zou toenemen. Door het onderwijs te moderniseren en de relaties met het voortgezet onderwijs, mbo en bedrijfsleven te verstevigen werd die doelstelling gehaald. Sinds 2006 groeit het aantal techniekstudenten ieder jaar. Deze groei is niettemin onvoldoende om te voldoen aan de toenemende vraag naar techniekstudenten. Daarom is in 2009 een commissie onder voorzitterschap van Hans de Boer aangewezen om een investeringsplan voor het hbo Techniek op te stellen. Het *Sector Investeringsplan HBO 2011-2016* wijst daarvoor negen thema's aan waarop hogescholen zich middels Centres of Expertise kunnen profileren. De commissie adviseert hogescholen verder scherpere keuzes te maken in hoe zij zich met hun opleidingsaanbod willen profileren.

2.1 COMMISSIE-VAN PERNIS

Het belang van een duidelijker profilering in het hoger onderwijs wordt in 2010 nog eens onderstreept door het advies van de Commis-

sie Toekomstbestendig Hoger Onderwijs Stelsel. De commissie stelt dat studenten en de arbeidsmarkt vragen om een scherper profiel. Inhoudelijke specialisatie leidt ook tot hogere kwaliteit en een breder aanbod in het hoger onderwijs.

In 2011 vraagt de Vereniging Hogescholen een commissie onder leiding van Martin van Pernis om te verkennen wat de toekomst vraagt van het hbo-techniekonderwijs. De Sectorale Verkenningcommissie HBO Techniek heeft vervolgens onderzocht waar het bedrijfsleven in de toekomst behoefte aan heeft, en hoe de hogescholen daar in hun onderwijs en onderzoek aan tegemoet kunnen komen. De commissie komt samengevat tot de volgende adviezen en ambities:

- 1 Het beroepsprofiel van de ingenieur moet herijkt worden. Van ingenieurs wordt steeds meer verwacht: ondernemerschap, internationale oriëntering, integrale benadering en verbindend vermogen. Dat moet het uitgangspunt zijn voor de inrichting van onderzoek en onderwijs.
- 2 Er is een oplopend tekort aan ingenieurs in Nederland dat niet kan worden opgevangen door te werven in het buitenland. Op

termijn kan dat de economische groei ondermijnen. In 2025 moet daarom vier op de tien hbo-studenten afstuderen in een technische richting.

- 3 Nergens is de halfwaardetijd van kennis zo kort als in de techniek. Om de dynamiek in het kennisdomein en de arbeidsmarkt bij te benen is het noodzakelijk dat hogescholen nauwer samenwerken met het regionale bedrijfsleven in. Een vereiste daarvoor is een overzichtelijker onderwijsaanbod met veel minder en tevens inhoudelijk bredere opleidingen. Het bedrijfsleven wordt

betrokken bij het opstellen van de competenties en inhoudelijke speerpunten in de opleidingen.

- 4 In internationaal verband is het opleidingsniveau van techniekdocenten relatief laag. De ambitie is dat in 2025 vier op de vijf docenten een mastergraad hebben en een op de twee docenten zijn gepromoveerd. Door de switch tussen hogeschool en bedrijfsleven (en andersom) vanzelfsprekender te maken, wordt het voor docenten gemakkelijker om over actuele kennis uit de beroepspraktijk te beschikken.





2.2 MASTERPLAN BÈTA EN TECHNOLOGIE

Het streefdoel voor 2025 van de commissie Van Pernis – dat 40 procent van de hbo-studenten afstudeert in techniek – is in 2012 door de Topsectoren uitgewerkt in het Masterplan Bèta en Technologie, dat *Naar 4 op de 10* als titel heeft. De negen topsectoren zijn in 2004 door het toenmalig kabinet aangewezen als beleidsprioriteit. Samen met het bedrijfsleven, universiteiten en onderzoekscentra wil de overheid de sectoren waarin Nederland uitblinkt versterken: Agri & Food, Chemie, Creatieve Industrie, Energie, High Tech Systemen & Materialen, Life Sciences & Health, Logistiek, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en Water. Voor elke topsector zijn *human capital agenda's* opgesteld, die de aansluiting tussen

onderwijs en bedrijfsleven moeten verbeteren. Het Masterplan Bèta en Technologie benoemt de activiteiten die de negen topsectoren samen willen ondernemen om de 'vijver' van technisch geschoolde mensen kwantitatief en kwalitatief te vergroten. Op het gebied van onderwijs stelt het masterplan het volgende voor:

- 1 Het interesseren van jongens én meisjes voor een opleiding en vervolgens een loopbaan in bèta en technologie begint in het primair onderwijs en loopt door in het voortgezet onderwijs.
- 2 De kwaliteit (de vaardigheden) die opleidingen leveren moet continue en samen met het bedrijfsleven op de vraag worden afgestemd. De ambitie is dat er in 2020 voor elke bèta- en technologiestudent een leer-/stageplaats is.

- 3 Om werknemers te behouden voor topsectoren zijn ontwikkelingsmogelijkheden en loopbaanperspectieven belangrijk. Het onderwijs moet flexibeler werken om aan de groeiende vraag naar levenslang leren te kunnen voldoen.
- 4 Een deel van de vacatures in de topsectoren kan door technici uit het buitenland worden vervuld. Het Nederlandse onderwijs kan internationaal talent aantrekken door samen te werken met buitenlandse onderwijsaanstellingen.

2.3 TECHNIEKPACT 2020

Omdat het aantal technici ondanks alle bestaande initiatieven en plannen niet snel genoeg toeneemt, is in 2013 het Techniepact 2020 gesloten. Daarin bundelen onderwijsinstellingen, werkgevers, werknemers, jongeren, topsectoren, regio's en Rijk hun inspanningen om die sneller en daadkrachtiger te

realiseren. Het Techniepact is opgebouwd rond drie speerpunten:

- 1 *Kiezen voor techniek: meer leerlingen kiezen voor een techniekopleiding;*
- 2 *Leren in de techniek: aantrekkelijk technisch onderwijs en meer leerlingen en studenten met een technisch diploma gaan ook aan de slag in een technische baan;*
- 3 *Werken in de techniek: mensen die werken in de techniek worden behouden voor de techniek en mensen met een technische achtergrond die met ontslag bedreigd worden of al langs de kant staan worden elders in de techniek ingezet.*³

Voor elk speerpunt is een aantal landelijke acties afgesproken, die de juiste condities creëren voor concrete samenwerking tussen bedrijven en onderwijsinstellingen in de regio's. In totaal zijn het 22 acties, waarvan er vijf specifiek betrekking hebben op het hbo-onderwijs:

3 Techniepact (2014). *Rapportage Nationaal Techniepact 2020*. Den Haag: Techniepact.



- Het kabinet investeert € 100 mln. als cofinanciering voor gezamenlijke investeringen van het hbo en het bedrijfsleven;
- Belemmeringen voor publiek-private samenwerking in het beroepsonderwijs worden weggenomen;
- Het aantal bacheloropleidingen voor techniek in het hbo wordt gereduceerd van 65 naar circa 25, verbreed en geclusterd tot zes domeinen, waarbij hogescholen hun aanbod van technische opleidingen op elkaar afstemmen;
- Bedrijven uit de topsectoren stellen jaarlijks 1000 studiebeurzen ter beschikking voor excellente bèta- en technologiestedenten in het hoger onderwijs;
- Hogescholen komen samen met de sociale partners in de techniek tot een verbeterde aanpak van de 'leven lang leren' agenda, om het scholingsaanbod beter af te stemmen op de scholingsbehoefte van het regionale bedrijfsleven.

2.4 NAAR EEN NIEUW DOMEINPROFIEL

In reactie op en als onderdeel van bovenstaande adviezen en initiatieven zijn de hbo-opleidingen techniek opnieuw vormgegeven. Een van de aanbevelingen van de commissie Van Pernis is om het profiel van de techniekopleidingen beter af te stemmen op het beroepenveld. De commissie constateert dat er te veel te smalle opleidingen zijn, waardoor het voor studenten en de sector niet altijd duidelijk was wat het beroepsperspectief is. Om deze versnippering in het opleidingsaanbod tegen te gaan, doet de commissie een viertal voorstellen:

- 1 Organiseer hbo-onderwijs techniek in vier 'brede licenties' die corresponderen met de bestaande domeinen in de technieksector, te weten Applied Science, Built Environment, Engineering en ICT;
- 2 Hanteer een enkele bachelorgraad;

- 3 Spreek voor elke licentie op landelijk niveau af over welke kennisbasis een afgestudeerde ten minste moet kunnen beschikken;
- 4 Elke hogeschool wijst binnen zijn techniekportfolio, samen met het bedrijfsleven, een of meer inhoudelijke zwaartepunten aan die richtinggevend zijn voor onderzoek en onderwijs.

In reactie op de aanbevelingen van de commissie-Van Pernis heeft de Vereniging Hogescholen, in overleg met de NVAO, de Commissie Doelmatigheid Hoger Onderwijs en het ministerie van OCW, een nieuw opleidingsprofiel opgesteld voor de sector hoger technisch en natuurwetenschappelijk onderwijs. In oktober 2013 is een conversieverzoek ingediend bij het ministerie, waarin de dan 65 geregistreerde bacheloropleidingen worden teruggebracht naar 34 opleidingen. Een aantal opleidingen wordt opgeheven en andere worden een afstudeerrichting binnen een opleiding. De opleidingen worden ondergebracht in zes opleidingsdomeinen: Applied Science, Built Environment⁴, Creative Technologies, Engineering, ICT en Maritime Operations. De afgestudeerde krijgt de graad Bachelor of Science, met eventueel het domein als toevoeging (bijvoorbeeld Bachelor of Science in Built Environment). De afstudeerrichting mag alleen op het diploma genoemd worden. In deze publicatie worden in navolging van de landelijke afspraken de termen domein, opleiding en afstudeerrichting gebruikt.

⁴ Om verwarring met de opleiding Built Environment te voorkomen, wordt in deze publicatie aan het domein gerefereerd als Bouw en Ruimte.

Het onderwijsdomein Bouw en Ruimte

Voor Bouw en Ruimte betekent de conversie dat het aantal opleidingen wordt teruggebracht tot zes opleidingen. Archeologie en Watermanagement zijn nieuwe toevoegingen aan het domein. Eerder bestaande opleidingen verdwijnen overigens niet, maar worden als afstudeerrichting bij een van de nieuwe opleidingen ondergebracht. In tabel 1 is de nieuwe situatie weergegeven.

Opleiding	Afstudeerrichting
Archeologie	Archeologie
Bouwkunde	Bouwkunde Bouwtechnische Bedrijfskunde
Civiele Techniek	Civiele Techniek
Ruimtelijke Ontwikkeling	Bouwmanagement & Vastgoed Climate & Management Geodesie Milieukunde Mobiliteit Ruimtelijke Ordening & Planologie Stedenbouwkundig Ontwerpen
Watermanagement	Aquatische Ecotechnologie Deltamanagement
Built Environment	Archeologie Aquatische Ecotechnologie Built Environment Bouwkunde Bouwmanagement & Vastgoed Bouwtechnische Bedrijfskunde Civiele techniek Climate & Management Deltamanagement Geodesie Milieukunde Mobiliteit Ruimtelijke Ordening & Planologie Stedenbouwkundig Ontwerpen

Tabel 1 De nieuwe indeling van opleidingen en afstudeerrichtingen

De afgestudeerde professional in het domein Bouw en Ruimte is breed én diep georiënteerd (met technische, politieke en maatschappelijke inzichten), kent belangrijke ontwikkelingen binnen het domein en is samenwerkings-, markt-, oplossings- en resultaatgericht. Zij heeft een proactieve, flexibele en stimulerende houding en heeft oog voor de verschillende rollen en verantwoordelijkheden van belanghebbenden en beslissers. Zij denkt buiten de kaders en neemt een kritische en onderzoekende houding aan bij het oplossen van complexe vraagstukken. Zij werkt met geavanceerde computertools en technieken aan integrale, duurzame en toekomstbestendige ontwerpen. Zij is sociaal en communicatieve vaardig, klant- en omgevingsgericht, proactief, innovatief en breed inzetbaar. Bovenstaande is wat de zes opleidingen in het domein gemeen hebben. Het eigen profiel wordt hieronder per opleiding beschreven.

Archeologie

De bacheloropleiding Archeologie leidt studenten op tot archeoloog in het domein van Bouw en Ruimte. De archeoloog is in staat onderzoek met een brede (interdisciplinaire) blik te benaderen. Zij vervult als generalist een belangrijke rol bij de uitvoering van archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek en beleid, binnen het vigerende wettelijke kader. De archeoloog kent de technische, organisatorische en logistieke activiteiten van archeologisch onderzoek en kan deze uitvoeren. Zij heeft een brede kennis van archeologische periodes en materialen, is vaardig met de digitale en analoge verwerving, verwerking en opslag van onderzoeksgegevens en weet dit te vertalen voor een breder publiek. De archeo-

loog is zich daarbij bewust van haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Bouwkunde

De opleiding leidt bouwkundig ingenieurs op die in een multidisciplinaire context werken, in alle fasen van de levenscyclus van een gebouw: vanaf het ontwerp en de bouw tot de exploitatie, beheer, onderhoud en sloop of herbestemming. De opleiding Bouwkunde kent de afstudeerrichtingen Bouwkunde en Bouwtechnische Bedrijfskunde. Die laatste leidt studenten op tot allround manager met inzicht in bouwtechniek en -processen en verstand van commercie, economie, organisatie, communicatie en management. Landelijk bieden de verschillende opleidingen Bouwkunde de mogelijkheid tot verdere specialisatie binnen een afstudeerrichting, bijvoorbeeld met uitstroompromielen als Bouwkundige vormgeving, Bouwtechniek, Constructief ontwerpen of Bouwmanagement. Een bouwkundig ingenieur kent de trends en ontwikkelingen in de bouw – druk op kostprijs, klantfocus, intensievere wet- en regelgeving, nieuwe samenwerkingsvormen, verdere automatisering en mechanisering en verduurzaming bouwproces – en kan daarop inspelen.

Civiele Techniek

Civiele Techniek is een opleiding waarin integrale oplossingen worden gezocht voor complexe technische vraagstukken waarbij diverse disciplines betrokken zijn. Het gaat om projecten die grote impact kunnen hebben op de maatschappij. De opleiding richt zich op de ontwikkeling, het ontwerp, de uitvoering en het beheer van infrastructuur voor de inrichting van het land. Civiele Techniek kent de



uitstroomprofielen Waterbouw, Watermanagement, Infrastructuur, Geobouw, Bouworganisatie en uitvoeringstechniek, en Constructies. Het gaat om verbeteringen van de hele infrastructuur, zowel boven als onder de grond. Het is een combinatie van techniek met proces- en projectmanagement. De projecten zijn veelal grootschalig en eenmalig, vaak met een internationaal karakter.

Ruimtelijke Ontwikkeling

Het kenmerk van Ruimtelijke Ontwikkeling is dat complexe ruimtelijke opgaven integraal benaderd worden. De opleiding heeft zeven verschillende differentiaties, die in reikwijdte sterk uiteenlopen. Ze hebben echter gemeen dat zij met een brede, integrale blik naar ruimtelijke ontwikkelingen kijken en de verbinding zoeken. Om te kunnen verbinden moet de professional over veel onderwerpen kunnen meepraten. De opleiding geeft hogescholen de ruimte om zich in de invulling van het profiel te richten op het opleiden van pure generalisten of specialisten die over voldoende inhoudelijke bagage beschikken om een verbindende rol te spelen. Ten opzichte van andere opleidingen wordt binnen Ruimtelijke Ontwikkeling verhoudingsgewijs meer aandacht besteed aan de aandachtsgebieden Ruimtelijke planning en ontwerpen, Mens en maatschappij, en Bestuur, beleid en recht.

Watermanagement

Watermanagement leidt binnen het domein van de deltatechnologie beroepsbeoefenaren op tot integrale watermanagers die in een internationale, multidisciplinaire context invulling kunnen geven aan duurzaam, klimaatbestendig waterbeheer en aan ontwikke-





ling van veilige, leefbare en vitale deltagebieden wereldwijd. Watermanagers richten zich op stroomgebieden, watersystemen en de waterketen, en de relatie daarvan met de gewenste gebruiksfuncties van deltagebieden. In de opleiding Watermanagement leren studenten tot technisch, economisch en maatschappelijk haalbare oplossingen te komen, vanuit hydrologisch, fysisch, chemisch, ecologisch, ruimtelijk en/of bestuurlijk perspectief.

Built Environment

De opleiding Built Environment richt zich op de gebouwde omgeving als geheel. De opgaven op het gebied van leefomgeving, infrastructuur en gebouwen vragen om een integrale benadering. Verschillende kennisgebieden moeten bij elkaar worden gebracht om tot multidisciplinaire samenwerkingen te komen. Daarvoor zijn breed en diep georiënteerde professionals nodig die alle fasen van het bouwproces kennen en om kunnen gaan met het bestuurlijke, politieke en maatschappelijke krachtenveld dat hoort bij de gebouwde omgeving. Built Environment is de opleiding binnen het domein waarin brede generalisten of 'diepe' specialisten opgeleid kunnen worden. Elke hogeschool kan hiervoor een eigen profiel samenstellen op basis van de differentiaties van de andere vijf opleidingen.

De competentieset



Voor de opleidingen binnen Bouw en Ruimte hebben vertegenwoordigers van de betrokken hogescholen nagedacht over het profiel, de relatie tot het werkveld en de kennis en vaardigheden van toekomstige professionals. Het resultaat is een nieuw systeem van eindkwalificaties, dat richting geeft en ruimte biedt aan studenten, hogescholen en het bedrijfsleven.

Er is voor gekozen om de nieuwe eindkwalificaties vorm te geven in een set van negen competenties. Waar de oude competentieset zich vooral expliciet richt op de maakcyclus in de bouw, is er bij de nieuwe set voor gekozen deze cyclus vrijer te hanteren en de set uit te breiden met de nieuwe algemene hbo-competenties zoals onderzoeken. Deze keuze is onder meer gemaakt om de nieuwe competentieset ook passend te maken voor de nieuwe opleidingen binnen het domein (zoals Ruimtelijke Ontwikkeling, Archeologie en Watermanagement) en voor de nieuwe ketenbenadering in de bouw en civiele techniek. Daarnaast is rekening gehouden met andere ontwikkelingen binnen het onderwijs en het beroepenveld.

3.1 KADERS EN UITGANGSPUNTEN

Voor het opstellen van de eindkwalificaties voor de hbo-opleidingen in het domein Bouw en Ruimte is een systematiek gehanteerd die is gebaseerd op internationale, Europese en nationale opleidingsstandaarden. Voor deze systematiek beschreven wordt, worden daarom hieronder eerst de verschillende standaarden besproken.

Internationaal

Om een vergelijking mogelijk te maken tussen de wereldwijd gehanteerde onderwijs-systemen heeft UNESCO de International Standard Classification of Education (ISCED) ontwikkeld. In deze classificatie worden acht brede opleidingsgebieden gedefinieerd, die weer in 22 studierichtingen worden onderverdeeld. Daarnaast worden zeven opleidingsniveaus gedefinieerd. Het bachelorniveau wordt als volgt omschreven:

Programma's op ISCED-niveau 6, bachelor of vergelijkbaar, zijn vaak ontworpen om deelnemers gevorderde academische en/of professionele kennis, vaardigheden en competenties te verschaffen, met een eerstegraads of vergelijkbaar diploma bij goed gevolg. Programma's op dit niveau zijn gewoonlijk theoretisch maar kunnen ook praktische componenten bevatten en worden gebaseerd op de laatste stand van onderzoek en/of beste beroepspraktijken. Ze worden van oudsher aangeboden door universiteiten en vergelijkbare hogeronderwijsinstellingen.⁵

5 UNESCO Institute for Statistics (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.





Europa

In 1999 ondertekenden dertig Europese landen de Bolognaverklaring, om gezamenlijk het hoger onderwijs in Europa te verbeteren en beter op elkaar af te stemmen. Een van de acties die daaruit voortvloeide was het Kwalificatieraamwerk voor de Europese Hoger Onderwijsruimte, dat in 2005 door de Europese onderwijsministers geratificeerd werd. In dit raamwerk worden in algemene termen de leerresultaten beschreven die in iedere 'cyclus' (bachelor, master, doctoraat) verworven dienen te zijn. De zogenaamde 'Dublin-descriptoren' vormen het uitgangspunt voor de eindkwalificaties voor de opleidingen in de individuele Europese landen:

- 1 Kennis en inzicht** – Heeft aantoonbare kennis en inzicht van een vakgebied, waarbij wordt voortgebouwd op het niveau in het voortgezet onderwijs en dit wordt overtroffen. Functioneert doorgaans op een niveau waarop met behulp van gespecialiseerde handboeken aspecten voorkomen waarvoor kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied is vereist.
- 2 Toepassen van kennis en inzicht** – Is in staat om haar kennis en inzicht op dusdanige wijze toe te passen dat dit een professionele benadering van haar werk of beroep laat zien, en beschikt verder over competenties voor het opstellen en verdiepen van argumentaties en voor het oplossen van problemen op het vakgebied.
- 3 Oordeelsvorming** – Is in staat om relevante gegevens te verzamelen en te interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede is gebaseerd op het

afwegen van relevante sociaal-maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.

- 4 Communicatie** – Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen over te brengen op een publiek van specialisten of niet-specialisten.
- 5 Leervaardigheden** – Bezit de leervaardigheden die noodzakelijk zijn om een vervolgstudie te doen die een hoog niveau van autonomie vereist.⁶

Ook de European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE) heeft Europese richtlijnen vastgesteld. De 'Standards for the Accreditation of Engineering Programmes' (EUR-ACE) vormen een standaard voor de opleidingen Bouwkunde en Civiele Techniek. In dertien Europese landen zijn er instellingen geautoriseerd om het EUR-ACE-label te verlenen aan bachelor- en masteropleidingen in het hbo. In EUR-ACE zijn zes programme outcomes geformuleerd:

- 1** Kennis en begrip (knowledge and understanding);
- 2** Analyse (engineering analysis);
- 3** Ontwerp (engineering design);
- 4** Onderzoek (investigations);
- 5** Praktijk (engineering practice);
- 6** Overdraagbare vaardigheden (transferable skills).

⁶ Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2008). Nederlands Kwalificatieraamwerk Hoger Onderwijs compatibel met het overkoepelende Europese Kwalificatieraamwerk voor de Europese Hogeronderwijsruimte. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Nederland

Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Onderwijs heeft de Dublin-criteria vertaald naar een Nederlands kwalificatieraamwerk. Ten aanzien van eindkwalificaties wordt daarin gesteld:

- *De beoogde eindkwalificaties zijn mede ontleend aan de door (of in samenspraak met) het relevante beroepenveld opgestelde beroepsprofielen en/of beroepscompetenties.*
- *Een hbo-bachelor heeft de kwalificaties voor het niveau van beginnend beroepsbeoefenaar in een specifiek beroep of samenhangend spectrum van beroepen waarvoor een hbo-opleiding vereist is of dienstig is.⁷*

De naleving van het kwalificatieraamwerk door de Nederlandse onderwijsinstellingen ligt bij de Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO). De NVAO certificeert en controleert de kwaliteit van individuele opleidingen. In haar beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling definieert zij het volgende als standaard voor eindkwalificaties:

- *De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.*
- *De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.⁸*

In aanvulling op de Dublin-descriptoren en NVAO-criteria heeft de Vereniging Hogescholen (voorheen HBO-raad) een eigen 'hbo-standaard' geformuleerd als richtlijn voor het opstellen van profielen en curricula voor hbo-opleidingen. Volgens deze standaard beschikken studenten na voltooiing van de studie over:

- 1 *Een gedegen theoretische basis;*
- 2 *Het onderzoekend vermogen dat hen in staat stelt om bij te kunnen dragen aan de ontwikkeling van het beroep;*
- 3 *Voldoende professioneel vakmanschap;*
- 4 *De beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie die past bij een verantwoordelijke professional.⁹*

3.2 UITGANGSPUNTEN VOOR DE COMPETENTIES

De competenties definiëren over welke kennis, vaardigheden en houding een afgestudeerde ten minste dient te beschikken. Hoger onderwijsinstellingen hebben de vrijheid om het onderwijsprogramma naar eigen inzicht in te richten, mits zij voldoen aan de toetsen en (externe) validering van het accreditatiestelsel van de NVAO. Zo wordt getoetst of de eindkwalificaties door (individuele) studenten behaald worden.

Dat betekent dat de gekozen systematiek werkbaar moet zijn voor hogescholen en studenten. De hogescholen binnen het domein moeten het immers als leidraad kunnen gebruiken om de eindkwalificaties voor haar opleidingen (en differentiaties) te stellen.

7 Ibidem.

8 NVAO (2011). *Beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs*. Den Haag: NVAO.

9 HBO-raad (2009). *Kwaliteit als opdracht*. Den Haag: HBO-raad.





Daarnaast moet ook het werkveld zich kunnen herkennen in de gebruikte terminologie. Voor bedrijven is het van belang te weten wat een afgestudeerde hbo-bachelor als toekomstig werknemer in huis heeft. Ten slotte moeten de eindkwalificaties zo geformuleerd zijn dat zij over een langere periode (ten minste zes jaar) relevant blijven.

Bij de uitwerking van de competenties is het voldoen aan de Dublin-descriptoren als uitgangspunt genomen. Dit betekent dat als een student de competenties beheerst, zij ook voldoet aan de Dublin-descriptoren. De Dublin-descriptoren zijn immers geen losstaande onderdelen, die een-op-een aan competenties kunnen worden gekoppeld, maar zijn een integraal geheel. Dezelfde werkwijze is gehanteerd voor andere standaarden (zoals die van ENAEE, NVAO en Vereniging Hogescholen).

De NVAO stelt eisen voor de concreetheid van inhoud, niveau en oriëntatie van de eindkwalificaties. De competenties moeten voor het domein de basis voor die concreetheid bieden. Tegelijkertijd moeten de competenties ook het gehele brede domein omvatten en beschrijven. Om die reden zijn de beschrijvingen van de negen competenties algemeen van aard gebleven. Om na te gaan of een concrete uitwerking op lokaal niveau mogelijk is, is er per opleiding een inhoudelijke invulling voor de technische competenties geschreven. Het overzicht hiervan wordt in bijlage I gegeven.

3.3 DE NEGEN COMPETENTIES

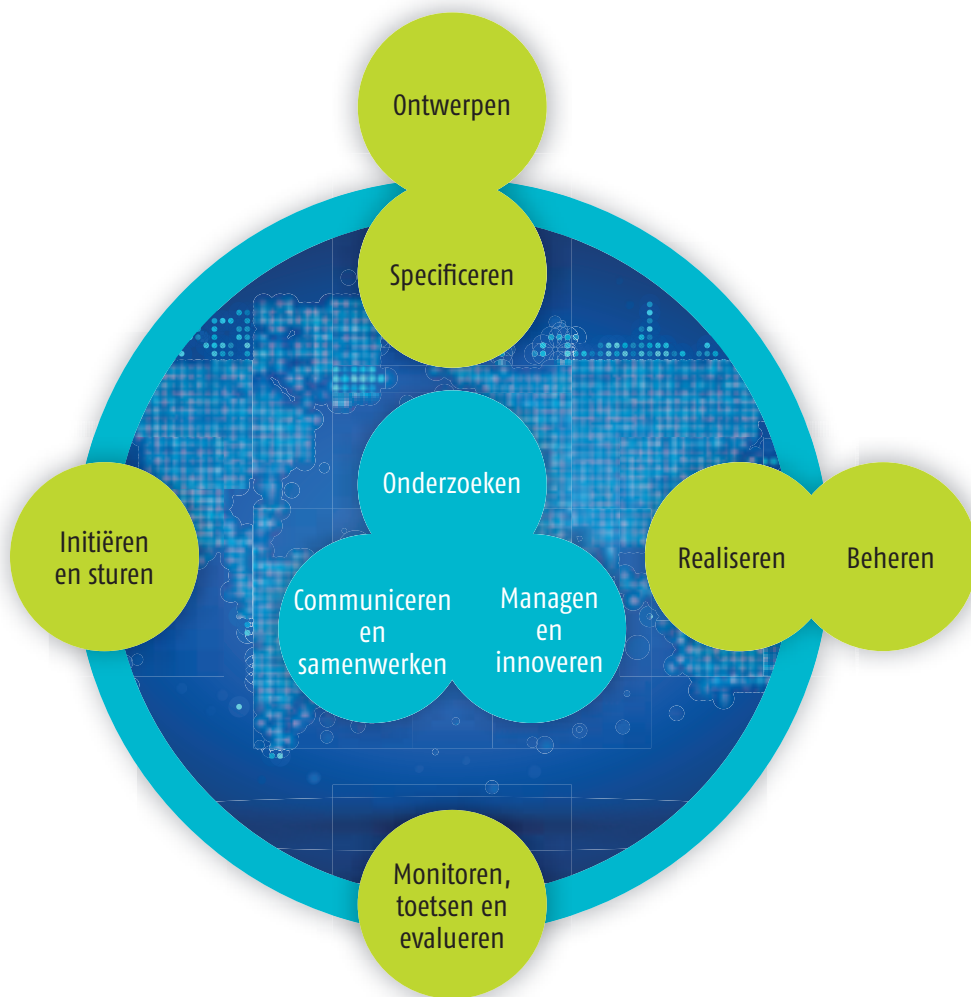
Een competentie wordt gedefinieerd als een combinatie van kennis, vaardigheid en attitude in een beroepsspecifieke context. De

neven competenties voor het domein Bouw en Ruimte zijn onderverdeeld in twee categorieën: technische competenties (1-6) en generieke hbo-competenties (7-9). De zes technische competenties refereren aan het zogenoemde maak- of ontwerpproces, waarbij de generieke hbo-competenties in elke fase van belang zijn (zie figuur 1). Het is aan een opleiding om een leeromgeving te scheppen die het voor studenten mogelijk maakt de competenties te verwerven.

Zes technische competenties

De technische competenties gelden voor alle opleidingen in het domein. Op het niveau van de eindkwalificaties is het van belang dat er een algemene en richtinggevende definitie is van de technische competenties voor het hele domein. In bijlage I wordt voor elke opleiding een gedetailleerdere omschrijving gegeven.

- 1 Initiëren en sturen** – Je signaleert en inventariseert, vanuit een helicopterview en een brede marktorientatie, voor de maatschappij relevante (project)opgaven. Je bent in staat de randvoorwaarden, de eisen en de doelstellingen te formuleren. Je kunt het proces beschrijven, bewaken en bijsturen.
- 2 Ontwerpen** – Het ontwerp kan een plan, model, advies, ruimtelijk of technisch ontwerp zijn. Je maakt het ontwerp op basis van een opgesteld programma van eisen, je onderzoekt verschillende oplossingen en varianten en maakt een afgewogen keuze.
- 3 Specificeren** – Je maakt een specificatie in verband met het formuleren van ambities, randvoorwaarden en haalbaarheden, zoda-



Figuur 1 De competenties in onderlinge samenhang

nig dat dit richting geeft aan het product. Je werkt een ontwerp nader uit, passend bij de gestelde eisen. Deze eisen zijn specifiek voor de beroepsgroep en behelzen de kwaliteitseisen van het op te leveren product.

- 4 Realiseren** – Je brengt een ontwerp tot uitvoering door voorbereiden, handhaven, bewaken en bijsturen van de realisatie.
- 5 Beheren** – Je maakt een beheer- en onderhoudsplan voor het behouden van de gerealiseerde kwaliteit.
- 6 Monitoren, toetsen en evalueren** – Je bent in staat de opgeleverde resultaten objectief te bewaken en te beoordelen. Aansluitend hierop kun je aanpassingen en verbetervoorstellen maken en deze inbrengen.

Drie generieke hbo-competenties

Naast de specifieke, technische competenties zijn er generieke competenties waar een hbo-afgestudeerde over dient te beschikken. Deze zijn niet uniek voor het domein Bouw en Ruimte, of het technisch hbo-onderwijs, maar beschrijven het werk- en denkniveau dat van een hbo-bachelor verwacht mag worden.

- 1 Onderzoeken** – Je bent in staat een vraagstuk te analyseren en de vraag te identificeren. Je kunt praktijkgericht onderzoek opzetten en uitvoeren.
- 2 Communiceren en samenwerken** – Je brengt beroepsgerichte informatie over naar het beroepenveld, collega's en de vast te stellen doelgroepen (klanten, opdrachtgevers, betrokkenen). Je bent in staat zowel intern

als extern te communiceren op een, voor de doelgroep, passende wijze. Communiceren bevat het gehele spectrum waarop informatie ontvangen, gegeven en gedeeld wordt. Je bent gericht op samenwerken en constructief afstemmen met betrokkenen en de doelgroepen.

- 3 Managen en innoveren** – Je geeft richting en sturing aan processen om de doelen te realiseren. Je bent zelfsturend en reflectief op het eigen functioneren. Je bent proactief, neemt initiatief en kan buiten kaders denken en werken.

Niveau en normering

Aangezien de NVAO eisen stelt aan de niveau-beschrijving van de eindkwalificaties van een opleiding, is het noodzakelijk hierover richtlijnen te formuleren. Hierbij is rekening gehouden met de diversiteit, complexiteit en vaktechnische verschillen tussen de opleidingen en differentiaties. Bovendien wordt studenten in elke opleiding de gelegenheid geboden om zich gericht op bepaalde beroepsprofielen te specialiseren.

Om voor een competentie het gewenste eindniveau te kunnen definiëren, worden drie niveaus onderscheiden. Deze drie niveaus zijn gedefinieerd op basis van drie aspecten: taak, context en mate van zelfstandigheid. In tabel 2 wordt dat nader gedefinieerd. Als twee van de drie aspecten aanwezig zijn, geldt dat het niveau behaald is.

Een student sluit een aantal competenties op niveau III af, en een aantal op een lager niveau, afhankelijk van de opleiding, afstudeerrichting en specialisatie. Hiermee voldoet de opleiding aan de eindkwalificaties en behaalt



de student haar bachelordiploma. De normering voor het bachelordiploma is dat het hoogste niveau wordt vereist voor minimaal vijf van alle negen competenties, waarvan ten minste twee van de generieke hbo-competenties. Dit kan worden aangetoond op het niveau van de opleiding, afstudeerrichting en de specialisatie. Zo sluit de opleiding goed aan bij de wensen van het werkveld en krijgt de student de kans zich te verdiepen of te verbreden. Een student Ruimtelijke Ontwikkeling kan bijvoorbeeld meer aandacht besteden aan de competenties Initiëren en sturen, Ontwerpen, Onderzoeken, Communiceren en samenwerken en Managen en innoveren. Een student Civiele Techniek kan bijvoorbeeld de competenties Ontwerpen, Specificeren, Realiseren, Onderzoeken en Communiceren en samenwerken op het hoogste niveau afsluiten. Beide studenten in dit voorbeeld behalen hiermee vijf van de negen competenties (waarvan minimaal twee van de drie hbo-competenties) op het hoogste niveau. Daarmee zijn ze com-

petent voor het specifieke vakgebied en beschikken ze over het vereiste werk- en denk-niveau.

3.4 TOT BESLUIT

Hogescholen kunnen natuurlijk ook voor een eigen detaillering van de competenties kiezen. De competenties krijgen immers pas betekenis in een relevante context. Het is de vrijheid én verantwoordelijkheid van de verschillende instellingen om hieraan invulling te geven. Met andere woorden: elke afgestudeerde hbo-bachelor in het domein Bouw en Ruimte dient over de relevante competenties te beschikken. Daarmee wordt de bachelorgraad verantwoord, zonder dat exact is vastgelegd hoe het onderwijsprogramma is vormgegeven. De hogescholen hebben de vrijheid en verantwoordelijkheid voor het onderwijsprogramma. In de praktijk kunnen hierdoor verschillen ontstaan waarmee instellingen zich kunnen positioneren en profileren.

Niveau	Aard van de taak	Aard van de context	Mate van zelfstandigheid
I	• Eenvoudig • Gestructureerd • Past bekende methoden toe	• Bekend • Eenvoudig • Monodisciplinair	• Sturende begeleiding
II	• Complex • Gestructureerd • Hanteert bekende methoden in wisselende situaties	• Bekend • Complex • Monodisciplinair • In de praktijk	• Coachende begeleiding
III	• Complex • Ongestructureerd • Hanteert methoden bij nieuwe situaties	• Onbekend • Complex • Multidisciplinair • In de praktijk	• Zelfstandig • Begeleiding indien nodig

Tabel 2 Definities van de drie niveaus

De tien aandachts gebieden

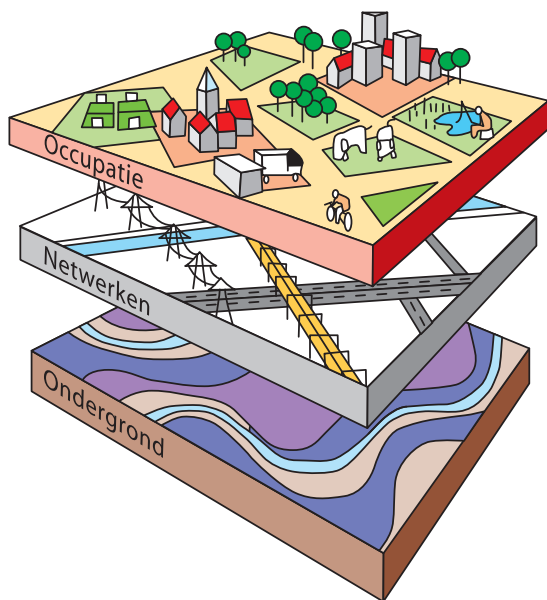


Binnen de eindkwalificaties is een onderverdeling gemaakt tussen competenties en aandachtsgebieden. De belangrijkste reden hiervoor is dat competenties zónder aandachtsgebieden in het werkveld als te algemeen en weinig herkenbaar worden ervaren. Met de aandachtsgebieden krijgen de eindkwalificaties een concretere invulling, waarmee het bedrijfsleven en studenten een beter beeld krijgen van de opleidingen en de inhoudelijke accentverschillen.

De aandachtsgebieden hebben tot doel de competenties te verwerven in de juiste context. Het verplichte deel van de kennis en vaardigheden vormt de *body of knowledge and skills* (BoKS). De aandachtsgebieden zijn voor alle opleidingen te gebruiken als ‘inhoudsopgave’ voor de BoKS.

4.1 DE LAGENBENADERING

De zes opleidingen in het domein Bouw en Ruimte bestrijken veel disciplines, met een zeer breed en diepgaand terrein aan kennis en vaardigheden. Om voor dat brede veld een overzichtelijke en herkenbare indeling te ontwikkelen, waarin alle kennis en vaardigheden een plek hebben, is de lagenbenadering als uitgangspunt gehanteerd. Deze in het werkveld gebruikelijke benadering (zie figuur 2) gaat uit van de technische en de fysieke dimensies als ondergrond (bodem, milieu), netwerken (infrastructuur en mobiliteit) en occupatie (bouwwerken en techniek). Dat is belangrijk voor het ‘klassieke’ vakmanschap, maar geeft echter te weinig ruimte voor het menselijke aspect in al zijn hoedanigheden. Daarom zijn maatschappij, recht en economie als dimensie toegevoegd, net als andere bepa-



Figuur 2 De lagenbenadering

lende aspecten voor hoger opgeleiden (onderzoek, communicatie en management).

De aandachtsgebieden kennen de volgende hoofdcategorieën: methodologie (1), technisch-fysische aspecten (2, 3 en 4), economie en maatschappij (5, 6 en 7) en de professionele bachelor (8, 9 en 10). Alle kennis en vaardigheden die nodig zijn in dit werkveld is daarmee als volgt geordend in aandachtsgebieden:





- 1 Ruimtelijke planning en ontwerp
- 2 Water, bodem en milieu
- 3 Infrastructuur en mobiliteit
- 4 Bouwwerken en techniek
- 5 Mens en maatschappij
- 6 Bestuur, beleid en recht
- 7 Economie
- 8 Toegepast onderzoek
- 9 Communicatie
- 10 Management en organisatie

4.2 DE SCOPE VAN DE AANDACHTSGEBIEDEN

De tien aandachtsgebieden kunnen de kennis en vaardigheden op verschillende abstractie-niveaus beschrijven, waardoor vergelijkingen op hoofdlijnen of in detail gemaakt kunnen worden. Die vergelijking maakt ook inzichtelijk waar de raakvlakken tussen de opleidingen zitten en waar dus kansen liggen voor potentiële samenwerking tussen de opleidingen en binnen de keten.

Het is een behoorlijke uitdaging om tot een onderverdeling in tien aandachtsgebieden te komen die het volledige vakgebied recht doet. Dat heeft twee redenen.

Ten eerste hebben de opleidingen natuurlijk een verschillend profiel, met eigen vakspecifieke kennis en vaardigheden. Met veel en heel specifiek geformuleerde aandachtsgebieden ontstaat een te brede en onoverzichtelijke onderverdeling. Maar met een klein aantal algemeen geformuleerde aandachtsgebieden is er het risico dat het niet herkenbaar is voor opleidingen, studenten en het werkveld.

Een tweede reden is dat een bepaald aandachtsgebied weliswaar voor alle opleidingen relevant is, maar dat het binnen elke opleidin-

gen verschillend wordt ingevuld. Een thema als ontwerptechnieken komt overal aan de orde, maar is bij Ruimtelijke Ontwikkeling natuurlijk anders dan bij Civiele Techniek. Het domein Bouw en Ruimte heeft nu eenmaal zowel gedeeltelijk als volledig technische opleidingen en is daarmee inhoudelijk een breed en diepgaand domein.

4.3 DE AANDACHTSGEBIEDEN IN DE PRAKTIJK

Voor de werkbaarheid en overzichtelijkheid is er daarom bewust voor gekozen om elk van de tien aandachtsgebieden uit te splitsen in een aantal onderliggende aandachtsgebieden. Van elk aandachtsgebied is vastgesteld in welke mate een opleiding (en haar afstudeerrichtingen) daar aandacht aan dient te besteden. De aandachtsgebieden waar in het curriculum aandacht voor moet zijn, zijn in tabel 3 gemarkeerd met een groen blokje. Een rood blokje betekent dat het niet van toepassing is bij die opleiding. Bij de aandachtsgebieden zonder markering is het aan de hogescholen om te bepalen of er aandacht aan wordt besteed. Dat kan uiteraard per afstudeerrichting verschillen. In bijlage II zijn de aandachtsgebieden nader gespecificeerd voor de afstudeerrichtingen van de opleiding Ruimtelijke Ontwikkeling.

Aandachtsgebieden binnen de opleiding		Built Environment	Bouwkunde	Civiele Techniek	Ruimtelijke Ontwikkeling	Water-management	Archeologie
1 Ruimtelijke planning en ontwerp							
1.1	Ruimtelijke structuren en typologieën						
1.2	Methodologieën						
1.3	Gebiedsontwikkeling						
1.4	Visie en strategieontwikkeling						
1.5	'Integraal ontwerp'-benadering						
1.6	Ontwerptechnieken						
2 Water, bodem en milieu							
2.1	Watersystemen en waterketen						
2.2	Waterbeheer						
2.3	Waterbouw, baggeren en offshore						
2.4	Bodemkunde en geotechniek						
2.5	Ecologie en milieuaspecten						
2.6	Klimaatverandering en energie						
3 Infrastructuur en mobiliteit							
3.1	Verkeer						
3.2	Vervoer						
3.4	Droge infrastructuur						
3.5	Natte infrastructuur						
3.3	Kabels en leidingen						
4 Bouwwerken en techniek							
4.1	Constructielear						
4.2	Bouwmethode en uitvoeringstechniek						
4.3	Kunstwerken en gebouwen						
4.4	Landmeten						
4.5	Bouwfysica en installaties						
4.6	Materiaalkennis						
4.7	Onderhoud, beheer en renovatie						
5 Mens en maatschappij							
5.1	Maatschappelijke dynamiek en processen						
5.2	Leefstijlen en gedrag						
5.3	Cultuurhistorie en erfgoed						
5.4	Internationalisering						
5.5	Duurzaamheid, innovatie en ethiek						
5.6	Stakeholders en actoren						



Aandachtsgebieden binnen de opleiding	Built Environment	Bouwkunde	Civiele Techniek	Ruimtelijke Ontwikkeling	Water-management	Archeologie
6 Bestuur, beleid en recht						
6.1 Openbaar bestuur						
6.2 Wet- en regelgeving						
6.3 Ruimtelijk beleid						
6.4 Governance						
6.5 Veiligheid						
7 Economie						
7.1 Algemene en ruimtelijke economie						
7.2 Bedrijfseconomie en ondernemerschap						
7.3 Marketing						
7.4 Planeconomie en haalbaarheid						
7.5 Financiering						
7.6 Kostenraming en offerte						
8 Toegepast onderzoek						
8.1 Onderzoeksmethoden						
8.2 Onderzoekstechnieken						
9 Communicatie						
9.1 Mondelinge en schriftelijke communicatie						
9.2 Visualisatie						
9.3 Netwerkvaardigheden						
9.4 Omgevingssensibiliteit						
10 Management en organisatie						
10.1 Projectmanagement						
10.2 Procesmanagement						
10.3 Coördinatie en aansturing						
10.4 Samenwerkingsvraagstukken						
10.5 Risicomanagement						
10.6 Beheer						
10.7 Informatie- en kennismanagement						

Legenda

	Binnen de opleiding en differentiatie moet aandacht worden besteed aan dit aandachtsgebied
	Binnen de opleiding en differentiatie kan aandacht worden besteed aan dit aandachtsgebied
	Binnen de opleiding en differentiatie wordt in principe geen aandacht besteed aan dit aandachtsgebied

Tabel 3 Uitsplitsing van aandachtsgebieden per opleiding

Naast kleur bekennen bieden de tien aandachtsgebieden ook de mogelijkheid om nog verder in detail te treden en een inhoudelijke en illustratieve invulling te geven. In tabel 4 ziet u een voorbeeld van de invulling van het aandachtsgebied Mens en Maatschappij voor de opleidingen Bouwkunde, Ruimtelijke Ontwikkeling en Archeologie.

Vanwege de omvang is het niet mogelijk om de inhoudelijke illustraties van alle opleidin-

gen over alle tien aandachtsgebieden op te nemen in deze publicatie.

Raadpleeg daarvoor de digitale bestanden op www.hbo-bouwenruimte.nl. Op deze wijze zijn de tien aandachtsgebieden ook gebruikt door een aantal brancheorganisaties, zoals Bouwend Nederland en VNconstructeurs, om daarmee hun wensen en verwachtingen weer te geven. Ook deze bestanden vindt u op www.hbo-bouwenruimte.nl.

Illustratieve voorbeelden van de aandachtsgebieden		Bouwkunde	Ruimtelijke Ontwikkeling	Archeologie
5 Mens en maatschappij				
5.1	Maatschappelijke dynamiek en processen	Sociologie; leef- en systeemwereld	Sociologie; leef en systeemwereld	Historisch kader; periodekennis
5.2	Leefstijlen en gedrag	Woonmilieus; interactie tussen mens en ruimte; omgevingspsychologie	Woonmilieus; interactie tussen mens en ruimte; omgevingspsychologie	Woonmilieus; interactie tussen mens en ruimte; maatschappelijke verantwoordelijkheid
5.3	Cultuurhistorie en erfgoed	Architectuurgeschiedenis; erfgoed; herbestemmen	Archeologie; herbestemmen; erfgoed	Kennis van archeologische perioden, bouwhistorie en cultuurlandschappen; kennis van materiaalgroepen, sociaaleconomische ontwikkelingen, ruimtelijke ontwikkelingen en uiterlijke verschijningsvormen per periode
5.4	Internationalisering	Cultureel bewustzijn; global awareness; internationaal (onderzoeks)project; buitenlandse stage	Cultureel bewustzijn; internationale vakkennis; verbreden van de scope, global awareness	Internationale archeologie (klassieke archeologie, egyptologie)
5.5	Duurzaamheid, innovatie en ethiek	Herkennen van maatschappelijk ongewenste ontwikkelingen en gedragingen; algemeen belang vs. individueel belang	Herkennen van maatschappelijk ongewenste ontwikkelingen en gedragingen; algemeen belang vs. individueel belang; oog hebben voor mogelijke ontwikkelingen op langere termijn waar je nu al rekening mee moet houden	Beheer en behoud van cultureel erfgoed; creëren van maatschappelijk draagvlak
5.6	Stakeholders en actoren	In kaart brengen van belangen en belanghebbenden en inbrengen in een bouwproject	In kaart brengen van belangen en belanghebbenden en inbrengen in een ruimtelijk project; samenwerken	In kaart brengen van belangen en belanghebbenden

Tabel 4. Voorbeeld van de eigen invulling van een aandachtsgebied per opleiding





4.4 TOT BESLUIT

Het staat hogescholen vrij om, in overleg met de eigen beroepenveldcommissie en andere opleidingen in het land, nadere invulling te geven aan de tien aandachtsgebieden. De aandachtsgebieden winnen daarmee aan inhoud en betekenis voor de opleiding. In de praktijk kunnen hierdoor verschillen ontstaan waarmee opleidingen en hogescholen zich kunnen positioneren en profileren.







Werkwijze



Eind februari 2014 heeft de minister van OCW het conversieverzoek voor het bacheloronderwijs in de sector hoger technisch en natuurwetenschappelijk onderwijs (htno) van de Vereniging Hogescholen goedgekeurd. Per september 2015 gaan de nieuwe, bredere bacheloropleidingen van start en zijn deze eindkwalificaties geldig.

In vergelijking met de eindkwalificaties uit 2006 is er veel veranderd. De nieuwe eindkwalificaties gelden weliswaar voor een kleiner aantal opleidingen, maar deze bedienen wel een breder beroepenveld. De competenties zijn nu voor alle opleidingen geharmoniseerd en kennen dezelfde systematiek. Ter aanvulling op en invulling van de negen competenties zijn tien aandachtsgebieden ontwikkeld, waarmee alle kennis en vaardigheden van het domein in één systematiek is gevat.

5.1 ORGANISATIE

De Hoger Onderwijs Groep Bouw en Ruimte is opdrachtgever voor het opstellen van de eindkwalificaties voor het opleidingsdomein.

De HOG Bouw en Ruimte heeft een bestuur en een Stichtingsraad. In de Stichtingsraad zijn alle hogescholen vertegenwoordigd die opleidingen aanbieden in het domein Bouw en Ruimte.

Het bestuur heeft Ynte van der Meer aangesteld als projectleider. Onder zijn voorzitterschap is de volgende schrijversgroep aan de slag gegaan met de samenstelling en validering van de nieuwe eindkwalificaties:

- Dick Geusebroek en Ruud de Theije (Zuyd Hogeschool)
- Erica Boers-Gerlings en Rob te Grotenhuis (Hogeschool Rotterdam)

- Gerard Booij (Inholland en Avans)
- Gualdino Duarte Pais (Hanzehogeschool Groningen)
- Jolande Reusen (Hogeschool Utrecht)
- Patrick de Lange, Peter Blijleven, Joyce Kloosterman en Rik Zeeuwen (Saxion)
- Peter Bosman (Hogeschool Windesheim)

Deze schrijversgroep is samengesteld en gemandateerd door de Stichtingsraad. In 2013 en 2014 heeft de schrijversgroep in intensieve sessies gewerkt aan de eindkwalificaties. De voortgang is gerapporteerd aan en afgestemd met het bestuur en de Stichtingsraad.

5.2 VALIDERING

De eindkwalificaties zijn gepresenteerd op de HOG docentendagen van 5 november 2013 in Rotterdam en 4 november 2014 in Den Bosch. De daar ontvangen vruchtbare opmerkingen van docenten en leidinggevendenden zijn dankbaar meegenomen in de definitieve tekst. De eindkwalificaties zijn daarnaast ter validering voorgelegd aan het werkveld. Daarvoor zijn regionale bijeenkomsten georganiseerd waar de eindkwalificaties zijn gepresenteerd aan een brede vertegenwoordiging van bedrijven, organisaties en branches. De uitnodiging is via de werkveldadviescommissies en regionale brancheorganisaties verspreid. In totaal

zijn er in 2014 vier regionale bijeenkomsten georganiseerd:

- **Noord** – 22 oktober, Zwolle
- **Zuid** – 27 oktober, Den Bosch
- **Zuidwest** – 28 oktober, Rotterdam
- **West** – 5 november, Amsterdam

Op deze bijeenkomsten heeft de schrijversgroep diverse toevoegingen en aanscherpingen aangereikt gekregen, die in de tekst verwerkt zijn. Een overzicht van de deelnemende bedrijven en hogescholen staat in bijlage III. De definitieve beschrijving van de eindkwalificaties is op 21 januari 2015 voorgelegd aan de

Stichtingsraad van de Hoger Onderwijs Groep. De Stichtingsraad heeft de eindkwalificaties unaniem geaccordeerd.

Op 28 januari 2015 zijn de eindkwalificaties voorgelegd aan het Sectoraal Advies College htvo van de Vereniging Hogescholen. Het college heeft een positief advies gegeven aan het bestuur van de Vereniging Hogescholen, en dit advies is opgevolgd.

Op 2 april 2015 zijn de eindkwalificaties ceremonieel aangeboden aan de voorzitters van de relevante landelijke verenigingen. In de eerste plaats zijn de eindkwalificatie aangeboden aan Thom de Graaf, voorzitter van de Vereniging



Hogescholen, waarmee de eindkwalificaties formeel gevalideerd zijn. Daarnaast zijn de eindkwalificaties aangeboden aan de voorzitters van de brancheverenigingen als Bouwend Nederland, BNA, KIVI, VNconstructeurs en de Betonvereniging.

5.3 VOORUITBLIK

In de bijeenkomsten met het werkveld en de opleidingen blijken de eindkwalificaties een goede structuur te bieden voor het gesprek over de inhoud van het onderwijs in de breedte en de diepte. Alle aspecten die nu en in de nabije toekomst van belang zijn komen aan de orde en nodigen uit tot nadenken over de vorm en inhoud van een opleiding. De eindkwalificaties zijn overzichtelijk, handzaam en praktisch toepasbaar voor alle opleidingen en op verschillende abstractieniveaus. De tien aandachtsgebieden geven ook een goede structuur om de overeenkomsten en verschillen tussen opleidingen onderling in kaart te brengen, en tussen de wensen en verwachtingen van opleiding en werkveld. Daarmee is het een nuttig instrument gebleken in de interactie tussen werkveld en onderwijs. Zowel deze inhoudelijke als instrumentele kwaliteiten van de eindkwalificaties zorgen er voor dat zij samenhangend, distinctief en duurzaam zijn: de eindkwalificaties geven een coherente en geïntegreerde beschrijving van een opleiding, maken een helder onderscheid mogelijk tussen opleidingen en bieden ruimte voor de noodzakelijke ontwikkelingen van de opleidingen in een veranderend speelveld. De HOG Bouw en Ruimte is verantwoordelijk voor het up-to-date houden van de eindkwalificaties. In de Stichtingsraad komt het 'klein

en groot onderhoud' met regelmaat op de agenda, met inbreng van alle deelnemende hogescholen, en in afstemming met het beroepenveld.

Door het contact tussen het onderwijs en het werkveld verder te verstevigen, verwachten we dat het systeem van eindkwalificaties, nu en in de toekomst, bijdraagt aan het opleiden van internationale, verbindende, integrale, interdisciplinaire, vakbekwame en startbekwame professionals voor het domein Bouw en Ruimte.





Literatuur

- Commissie-De Boer (2009). *Sector investeringsplan hbo 2011-2016*. Den Haag: Platform Bèta Techniek.
- HBO-raad (2009). *Kwaliteit als opdracht*. Den Haag: HBO-raad.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2008). *Nederlands Kwalificatieraamwerk Hoger Onderwijs compatibel met het overkoepelende Europese Kwalificatieraamwerk voor de Europese Hogeronderwijsruimte*. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- NVAO (2011). *Beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs*. Den Haag: NVAO.
- Platform Bèta Techniek (2014). *Facts & Figures 2014*. Den Haag: Platform Bèta Techniek.
- Sectorale Verkenningcommissie HBO Techniek (2011). *Techniek in bedrijf*. Den Haag: HBO-raad.
- Techniepact (2014). *Rapportage Nationaal Techniepact 2020*. Den Haag: Techniepact.
- Topsectoren (2012). *Naar 4 op de 10. Meer technologietalent voor Nederland*. Den Haag: Topsectoren.
- UNESCO Institute for Statistics (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- Vereniging Hogescholen (2014). *Handreiking voor 18 techniekhogescholen. Communicatie over conversie van techniekopleidingen per 1-9-2015*. Den Haag: Vereniging Hogescholen.
- VLIR-VLHORA (2011). *Handleiding voor het uitschrijven van de domeinspecifieke leerresultatenkaders*. Brussel: VLIR.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.



COLOFON

Hoger Onderwijs Groep Bouw en Ruimte

Bert Schroen (voorzitter bestuur, Zuyd Hogeschool)

Rene Tönissen (bestuurslid, Avans Hogeschool)

Bas van der Veen (bestuurslid, Hogeschool Utrecht)

Schrijversgroep

Erica Boers-Gerlings (Hogeschool Rotterdam)

Gerard Booij (Inholland/Avans)

Peter Bosman (Hogeschool Windesheim)

Peter Blijleven (Saxion)

Gualdino Duarte Pais (Hanzehogeschool Groningen)

Dick Geusebroek (Zuyd Hogeschool)

Rob te Grotenhuis (Hogeschool Rotterdam)

Joyce Kloosterman (Saxion)

Patrick de Lange (Saxion)

Ynte van der Meer (voorzitter)

Jolande Reusen (Hogeschool Utrecht)

Ruud de Theije (Zuyd Hogeschool)

Rik Zeeuwen (Saxion)

Met dank aan

Pascal Heynen (Saxion)

Arthur Hoogduin (HZ)

Arie Huisman (HOG)

Marie José Martens (HOG)

Heleen Moelker (HZ)

Olga Russel (NHTV)

Realisatie

Tekst en redactie Bram Gerrits zzp

Tekstcorrectie Daniëlle Rietveld

Vormgeving Villa Y

Drukwerk Impressed

Bijlagen



Uitwerking technische competenties per opleiding

BUILT ENVIRONMENT	BOUWKUNDE	CIVIELE TECHNIEK
1 Initiëren en sturen Je signaleert en inventariseert, vanuit een helicopterview en een brede marktorientatie, voor de maatschappij relevante (project) opgaven. Je bent in staat de randvoorwaarden, de eisen en de doelstellingen te formuleren. Je kunt het proces beschrijven, bewaken en bijsturen.	1 Initiëren en sturen Signaleren situatie, inventariseren eisen en randvoorwaarden, toetsen aan doelstellingen, Programma van Eisen (PVE) opstellen en proces sturen.	1 Initiëren en sturen Je kunt maatschappelijk belangrijke infra-structurele (project)opgaven signaleren en inventariseren. Je kunt in een projectdefinitie doelstellingen, randvoorwaarden, eisen en wensen formuleren. Je kunt technische opgaven in een bredere maatschappelijke context en marktorientatie plaatsen. Je kunt het proces beschrijven, bewaken en bijsturen.
2 Ontwerpen Het ontwerp kan een plan, model, advies, ruimtelijk of technisch ontwerp zijn. Je maakt het ontwerp op basis van een opgesteld programma van eisen, je onderzoekt verschillende oplossingen en varianten en maakt een afgewogen keuze.	2 Ontwerpen <i>Technisch:</i> o.b.v. een projectdefinitie (b.v. PvE) een set alternatieven en varianten ontwikkelen in de vorm van tekeningen en/of berekeningen in de fase van Voorlopig Ontwerp (VO) en deze uitwerken tot een Definitief Ontwerp (DO). <i>Proces:</i> o.b.v. een programma een doelmatige organisatie en planning ontwikkelen.	2 Ontwerpen Vanuit een projectdefinitie kun je een infra-structurele opgave gefaseerd conceptualiseren, afwegen, dimensioneren, visualiseren, detailleren en verifiëren. Je kunt een doelmatige organisatie met aspecten kosten planning, kwaliteit, en informatie, en ontwikkelen.
3 Specificeren Je maakt een specificatie in verband met het formuleren van ambities, randvoorwaarden en haalbaarheden, zodanig dat dit richting geeft aan het product. Je werkt een ontwerp nader uit, passend bij de gestelde eisen. Deze eisen zijn specifiek voor de beroepsgroep en behelzen de kwaliteitseisen van het op te leveren product.	3 Specificeren Vergunnings-, aanbestedings- en contractstukken opstellen en contractvorming organiseren en begeleiden.	3 Specificeren Voor gedefinieerde infrastructurale opgaven kun je de doelstelling vertalen en uitwerken in vergunnings-, aanbestedings- en contractstukken. Je doet dit vanuit het perspectief van de belanghebbenden. Dit veronderstelt inzicht in de problematiek, kennis van een procesmatige benadering en financiële aspecten van mogelijke oplossingen, en een visie op oplossingsrichtingen en haalbaarheid.

RUIMTELIJKE ONTWIKKELING	WATERMANAGEMENT	ARCHEOLOGIE
1 Initiëren en sturen Je kunt maatschappelijk belangrijke ruimtelijke opgaven signaleren en agenderen. Deze vraagstukken kunnen op zowel een concreet als abstract niveau voorkomen en zullen meerdere componenten bevatten, zoals technische, milieu-, sociale en economische vragen. Je kunt de aanleiding van de opgave benoemen en de relevantie van het vraagstuk beschrijven. Je kunt daardoor de ruimtelijke opgave plaatsen in een bredere maatschappelijke context plaatsen.	1 Initiëren en sturen Je kunt beleidsontwikkelingen en maatschappelijke, culturele, en wetenschappelijke ontwikkelingen relevant voor de Delta-technologie op diverse lagen en in zowel nationale als internationale context signaleren. Je kunt daaruit voorkomende visies, scenario's en opgaven formuleren en analyses maken. Je doet dit met een helikopterview, een brede marktorientatie en een sterk analytisch vermogen.	1 Initiëren en sturen Als bachelorarcheoloog kun je vanuit een maatschappelijk belang met een helikopterview relevante (project)opgaven met betrekking tot erfgoed signaleren en inventariseren. Je bent in staat randvoorwaarden, eisen en doelstellingen voor de uitvoering daarvan te formuleren binnen een brede maatschappelijke en wetenschappelijke context.
2 Ontwerpen Vanuit een beschrijving van de opgave en mogelijke kaders waarbinnen de opgave moet worden opgelost kun je deze conceptualiseren, visualiseren en verder uitwerken tot een plan, model, advies, ruimtelijk of technisch ontwerp. Je werkt op basis van een programma van eisen en alternatieven naar een afgewogen keuze.	2 Ontwerpen Je kunt ontwerpen maken in de vorm van een model, plan, advies, ruimtelijk of technisch ontwerp of proces, van of voor een samenhangend, duurzaam en adaptief watersysteem, keten of stroomgebied. Je werkt op basis van een programma van eisen en alternatieven naar een afgewogen keuze.	2 Ontwerpen Als bachelorarcheoloog ben je in staat om op basis van wettelijke en door het werkveld vastgestelde specificaties en richtlijnen een plan op te stellen, gericht op de voorbereiding, uitvoering, archivering en deponering van archeologisch onderzoek.
3 Specificeren Visie ontwikkelen op ruimtelijke vraagstukken. Op basis van gedefinieerde ruimtelijke vraagstukken kun je de doelstelling vertalen en uitwerken. Je doet dit vanuit het perspectief van de belanghebbenden. Dit veronderstelt inzicht in de problematiek, kennis van een procesmatige benadering en financiële aspecten van mogelijke oplossingen en van instrumenten, en een integrale visie op oplossingsrichtingen en haalbaarheid.	3 Specificeren Bij het ontwerpen specificer je naar de haalbaarheid, uitvoerbaarheid en duurzaamheid. Je hebt daarbij altijd oog voor de fase waarin het project zich bevindt en je werkt met de mogelijkheden om de uitvoering van het project te beïnvloeden.	3 Specificeren Als bachelorarcheoloog werk je een ontwerp, passend bij de gestelde eisen, nader uit. Deze eisen zijn specifiek voor het archeologische beroep.

BUILT ENVIRONMENT	BOUWKUNDE	CIVIELE TECHNIEK
4 Realiseren Je brengt een ontwerp tot uitvoering door voorbereiden, handhaven, bewaken en bijsturen van de realisatie.	4 Realiseren Voorbereiden, handhaven, bewaken en bijsturen van de uitvoering.	4 Realiseren Je kunt op basis van ontwerp en specificatie van een infrastructurele opgave de uitvoering voorbereiden, handhaven, bewaken en bijsturen. Je bent in staat belangen van betrokken partijen goed af te stemmen en te leiden.
5 Beheren Je maakt een beheer- en onderhoudsplan voor het behouden van de gerealiseerde kwaliteit.	5 Beheren Maken van een beheer- en onderhoudsplan voor het behouden van de kwaliteit.	5 Beheren Je maakt een infrastructureel beheer- en onderhoudsplan voor het behouden van de gerealiseerde kwaliteit.
6 Monitoren, toetsen en evalueren Je bent in staat de opgeleverde resultaten objectief te bewaken en beoordelen. Aan-sluitend hierop kun je aanpassingen en verbetervoorstellen maken en deze inbrengen.	6 Monitoren, toetsen en evalueren Bewaken, toetsen en evalueren van pro-jectresultaten aan b.v. beoogde functionele doelen, duurzaamheid, veiligheid en ethisch handelen.	6 Monitoren, toetsen en evalueren Monitoren, toetsen en bewaken van pro-jectresultaten aan b.v. beoogde functionele doelen, duurzaamheid, veiligheid en ethisch handelen. Je bent in staat de gekozen oplossingen en bereikte resultaten zo objectief mogelijk te evalueren, waar mogelijk onderbouwd met kwantitatieve en kwalitatieve gegevens. Je kunt de effectiviteit en efficiëntie van de gekozen oplossingen aangeven. Aansluitend hierop kun je aanpassingen en verbetervoorstellen maken en deze inbrengen.

RUIMTELIJKE ONTWIKKELING	WATERMANAGEMENT	ARCHEOLOGIE
4 Realiseren Je kunt op basis van diverse plannen het implementatieproces vormgeven en aansturen. Dit betekent dat je (strategische) plannen en ontwerpen kunt vertalen naar uitwerkingsplannen en -processen. Je bent in staat belangen van betrokken partijen goed af te stemmen en een project van de initiatief- tot de realisatiefase te leiden. Je hebt bij dit alles aandacht voor duurzaam beheer.	4 Realiseren Je kunt op basis van een ontwerp het proces tot implementatie vormgeven. Je hebt daarbij specifiek aandacht voor de belangen van betrokken partijen en voor duurzaam beheer.	4 Realiseren Als bachelorarcheoloog voer je een project uit in de erfgoedsector, waarbij je zorg draagt voor de organisatie van logistiek en techniek van het project. Dat betekent dat je bekend bent met de hiervoor benodigde methoden en technieken (zowel analoog als digitaal). Daarnaast heb je kennis van aanpalende disciplines, zodat een project veilig en efficiënt kan worden uitgevoerd.
5 Beheren Maken van een beheer- en onderhoudsplan voor het behouden van de kwaliteit.	5 Beheren Je kunt op basis van een ontwerp een beheerplan opstellen. Je hebt daarbij specifieke aandacht voor duurzaam beheer.	5 Beheren Archeologisch veldonderzoek kan over het algemeen maar één keer worden uitgevoerd: 'onderzoeken is vernietigen'. Daarom moeten onderzoeksgegevens goed worden gedocumenteerd, zodat herinterpretatie en verder onderzoek mogelijk is. Als bachelorarcheoloog ben je in staat onderzoeksgegevens te verwerven, verwerken en archiveren (deponeren) conform door het werkveld opgestelde richtlijnen. Je bent bekend met de analoge en digitale opslagmogelijkheden, zodat gegevens en materialen voor langere termijn behouden blijven.
6 Monitoren, toetsen en evalueren Je bent in staat de gekozen oplossingen en bereikte resultaten zo objectief mogelijk te evalueren. Je bent in staat de resultaten op verschillende abstractieniveaus en vanuit het perspectief van verschillende betrokken actoren uit te werken. Je bent in staat dit waar mogelijk met kwantitatieve en kwalitatieve gegevens te onderbouwen. Je kunt de effectiviteit en efficiëntie van de gekozen oplossingen aangeven. Op deze wijze ben je in staat aan te geven in hoeverre het ruimtelijk vraagstuk is opgelost, en in welke mate de ontstane ambities en verwachtingen zijn ingelost. Je kunt waar mogelijk of nodig vervolgacties definiëren.	6 Monitoren, toetsen en evalueren Je beheerst de monitoringscyclus voor watersystemen en ketens. Je kunt monitoringsystemen opzetten en gebruiken om tot tijdige integrale afweging te komen.	6 Monitoren, toetsen en evalueren Als bachelorarcheoloog ben je in staat (eigen) onderzoeksresultaten te controleren en evalueren. Je hebt kennis van degradatieprocessen en kunt deze toepassen bij behoud en beheer van erfgoed.

Uitsplitsing aandachtsgebieden voor Ruimtelijke Ontwikkeling

1 Ruimtelijke planning en ontwerp								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
1.1 Ruimtelijke structuren en typologieën								
1.2 Methodologieën								
1.3 Gebiedsontwikkeling								
1.4 Visie en strategieontwikkeling								
1.5 'Integraal ontwerp'-benadering								
1.6 Ontwerptechnieken								
2 Water, bodem en milieu								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
2.1 Watersystemen en waterketen								
2.2 Waterbeheer								
2.3 Waterbouw, baggeren en offshore								
2.4 Bodemkunde en geotechniek								
2.5 Ecologie en milieuaspecten								
2.6 Klimaatverandering en energie								
3 Infrastructuur en mobiliteit								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
3.1 Verkeer								
3.2 Vervoer								
3.3 Droge infrastructuur								
3.4 Natte infrastructuur								
3.5 Kabels en leidingen								
4 Bouwwerken en techniek								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
4.1 Constructieleer								
4.2 Bouwmethode en uitvoeringstechniek								
4.3 Kunstwerken en gebouwen								
4.4 Landmeten								
4.5 Bouwfysica en installaties								
4.6 Materiaalkennis								
4.7 Onderhoud, beheer en renovatie								

5 Mens en maatschappij								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
5.1 Maatschappelijke dynamiek en processen								
5.2 Leefstijlen en gedrag								
5.3 Cultuurhistorie en erfgoed								
5.4 Internationalisering								
5.5 Duurzaamheid, innovatie en ethiek								
5.6 Stakeholders en actoren								
6 Bestuur, beleid en recht								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
6.1 Openbaar bestuur								
6.2 Wet- en regelgeving								
6.3 Ruimtelijk beleid								
6.4 Governance								
6.5 Veiligheid								
7 Economie								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
7.1 Algemene en ruimtelijke economie								
7.2 Bedrijfseconomie en ondernemerschap								
7.3 Marketing								
7.4 Planeconomie en haalbaarheid								
7.5 Financiering								
7.6 Kostenraming en offerte								
8 Toegepast onderzoek								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
8.1 Onderzoeksmethoden								
8.2 Onderzoekstechnieken								
9 Communicatie								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
9.1 Mondelinge en schriftelijke communicatie								
9.2 Visualisatie								
9.3 Netwerkvaardigheden								
9.4 Omgevingssensibiliteit								

10 Management en organisatie								
	BMenV	CenM	Geo	Mob	ROP	SO	MIL	RO
10.1 Projectmanagement								
10.2 Procesmanagement								
10.3 Coördinatie en aansturing								
10.4 Samenwerkingsvraagstukken								
10.5 Risicomanagement								
10.6 Beheer								
10.7 Informatie- en kennismanagement								

Stam RO	Stam Ruimtelijke Ontwikkeling
	Afstudeerrichtingen binnen de stam Ruimtelijke Ontwikkeling
BMenV	Bouwmanagement en Vastgoed
CenM	Climate en Management
Geo	Geodesie
Mob	Mobiliteit
ROP	Ruimtelijke Ordening en Planologie
SO	Stedenbouwkundig Ontwerpen
MIL	Milieukunde

Legenda

	Binnen de afstudeerrichting moet aandacht worden besteed aan dit aandachtsgebied.
	Binnen de afstudeerrichting kan aandacht worden besteed aan dit aandachtsgebied
	Binnen de afstudeerrichting wordt in principe geen aandacht besteed aan dit aandachtsgebied

Overzicht deelnemers validering

BEDRIJVEN

Abilitec Project Professionals
Antea Group
AVB Mobiliteit en Onderwijs
Boskalis Nederland
Bouwadvies De Koning
Brabant Wonen
BVA Verkeersadviezen
Croes Bouwtechnisch Ingenieursbureau
De Rechtspraak
DPA Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs
Dura Vermeer Infrastructuur
EGM Architecten
Facade Consulting & Engineering
Fugro GeoServices
Gemeente Rotterdam Stadsontwikkeling
Grontmij
Grunstra Architecten Groep
Hans Schaeffer management, opleiding en advies
Hendriks Bouwbedrijf
Hoger Technisch Instituut
Ingenieursbureau Westenberg
Keypoint Consultancy
Klous + Brandjes Architecten
KuiperCompagnons
Locus People
MBK - Managers met BouwKracht
Meijerink en Verhoeven
Movares Nederland
Netherlands Water Partnership
Nieman Raadgevende Ingenieurs
Bouwbedrijf Nimberg
Pieters Bouwtechniek
Provincie Fryslân
Provincie Noord Holland
Raadgevend Ingenieursbureau Nunen
Rasenberg Wegenbouw
RoyalHaskoning DHV
SATIJNplus Architecten
Smit Bouwvastgoed

SMT Bouw&Vastgoed
Strampel Management Consultancy
Tiscali
TUDelft
Wassenaar Ingenieurs
Wepan Bouw en Vastgoed
Witteveen + Bos

BRANCHEORGANISATIES

Betonvereniging
BNA
Bouwen met Staal
Bouwend Nederland
Stichting BouwTalent regio Zuid
Cement & Beton Centrum
CROW
KIVI Koninklijk Instituut van Ingenieurs
Stichting Kader- en Ondernemersopleiding
Bouwbedrijf
OTIB
Unie van Waterschappen
Uneto VNI
Vereniging van Waterbouwers
VNconstructeurs

HOGESCHOLEN

Avans Hogeschool
De Haagse Hogeschool
Hanzehogeschool Groningen
Hogeschool Inholland
Hogeschool Rotterdam
Hogeschool Utrecht
Hogeschool van Amsterdam
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Hogeschool Windesheim
Hogeschool Zeeland
NHL Hogeschool
NHTV Breda
Saxion
Zuyd Hogeschool



