

Bouwkunde als wetenschap in Delft

Rooij, R.M.; Hoekstra, M.J.

Publication date

2020

Document Version

Final published version

Published in

Inzicht

Citation (APA)

Rooij, R. M., & Hoekstra, M. J. (2020). Bouwkunde als wetenschap in Delft. In M. Hoekstra, L. Lousberg, R. Rooij, W. Wilms Floet, & S. Zijlstra (Eds.), *Inzicht: Academische vaardigheden voor bouwkundigen 2020-2021_Q1* (pp. 21-32). Delft University of Technology.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

INZICHT - ACADEMISCHE
VAARDIGHEDEN VOOR
BOUWKUNDIGEN

DE REDACTIE, MAARTENJAN HOEKSTRA, LOUIS LOUSBERG,
REMON ROOIJ, WILLEMIJN WILMS FLOET, EN SAKE ZIJLSTRA

Technische Universiteit Delft, Faculteit Bouwkunde

Delft



Inzicht - Academische vaardigheden voor bouwkundigen by De redactie, MaartenJan Hoekstra, Louis Lousberg, Remon Rooij, Willemijn Wilms Floet, en Sake Zijlstra is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), except where otherwise noted.

The above copyright license which TU Delft Open uses for their original content does not extend to or include any special permissions which were granted to us by the rights holders for our use of their content.

Omslag ontwerp: Willemijn Wilms Floet. Foto's en beeld bewerking: Willemijn Wilms Floet. Bronnen: de gevel van de Opera te Parijs uit: Mead, C.C., 1991. Charles Garnier's Paris opéra; architectural empathy and the renaissance of French classicism, Cambridge, Mass: MIT Press. Het fragment stadsplattegrond Parijs uit: Google Aerodata International Surveys 2013.



Technische Universiteit Delft, Faculteit Bouwkunde

Dit boek is mede mogelijk gemaakt door de ondersteuning van het 4TU Centre for Engineering Education: <https://www.4tu.nl/cee/en/>.

**4TU. CENTRE FOR
ENGINEERING EDUCATION**

Voor vragen over, of reacties op het boek, gelieve een bericht te sturen naar Sake Zijlstra: s.zijlstra@tudelft.nl.

HOOFDSTUK 3.1: BOUWKUNDE ALS WETENSCHAP IN DELFT

REMON ROOIJ EN MAARTENJAN HOEKSTRA

BOUWKUNDE BINNEN DE WETENSCHAPPEN

De discipline die we in het Nederlands ‘bouwkunde’ noemen, neemt een bijzondere plaats in binnen de ingenieurswetenschappen, zoals die in het vorige hoofdstuk zijn toegelicht. Dat blijkt alleen uit het feit dat je in Nederland op verschillende plekken bouwkunde kunt studeren, namelijk zowel aan het Hoger Beroepsonderwijs (HBO) en de Technische Universiteiten in Delft en Eindhoven als aan de Academies van Bouwkunst (of Hogescholen voor de Kunsten) in Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Arnhem, Maastricht en Tilburg. Ook in het buitenland worden bouwkunde en de deelgebieden architectuur, stedenbouwkunde, landschapsarchitectuur, bouwtechnologie en bouwmanagement op verschillende plaatsen én manieren onderwezen.

Veel van de nationale en internationale opleidingen waar de gebouwde omgeving centraal staat, belichten die vanuit minstens één van de volgende drie perspectieven: ze zien die als kunstzinnige uiting, als technische constructie, of als op mensen gericht proces; veelal gaat het echter om een combinatie. Ook bij wetenschappelijke instituten die onderzoek doen naar de gebouwde omgeving zijn deze drie kanten vaak in een bepaalde verhouding terug te zien. Vanuit de geschiedenis zijn de perspectieven op het vak ook goed verklaarbaar. Eigenlijk zijn ze alle drie al herkenbaar in het werk van de Romeinse architect Marcus Vitruvius Pollo, die in 15 voor

Christus drie basisprincipes noemde waar goede architectuur aan moest voldoen, namelijk *firmitas* (stevigheid), *utilitas* (gebruiksvriendelijkheid) en *venustas* (schoonheid) (Vitruvius, 2018). Sinds de Tweede Wereldoorlog heeft de proceskant van de gebouwde omgeving terecht veel aandacht gekregen, en de laatste anderhalve eeuw is de technische kant ook een volwaardig onderdeel geworden, maar daarvoor was de kunstzinnige kant verreweg de belangrijkste. (Dit blijkt bijvoorbeeld uit de opleiding tot architect in Frankrijk aan de École des Beaux-Arts.)

Het is dan ook niet vreemd dat de studie Bouwkunde op veel plekken in de wereld is ondergebracht bij de kunsten (in het Engels: *the arts*); voornamelijk wanneer de meeste aandacht binnen de betreffende instelling uitgaat naar het kunstzinnige, esthetische aspect van het (architectonisch) ontwerpen. Op andere plekken in de wereld is de discipline te vinden bij de menswetenschappen en/of sociale wetenschappen (in het Engels: *the humanities, the social sciences*), denk bijvoorbeeld aan de ruimtelijk-economische kant van het vakgebied, zoals vastgoedbeheer, of aan stadsociologie, omgevingspsychologie, ruimtelijke ordening en planologie. Op weer andere plekken vind je het vak dichtbij vakgebieden als de (civiele) techniek, bouw- en draagconstructie, weg- en waterbouwkunde. Dat is de 'hardere' kant van de bouwkunde, die van de ingenieurswetenschappen (in het Engels: *engineering & technology*).

Betekent dit dan dat de Bouwkunde eigenlijk geen honderd procent ingenieurswetenschap is, of in ieder geval niet een ingenieurswetenschap zoals bijvoorbeeld civiele techniek of luchtvaart- en ruimtevaarttechniek dat zijn? Dat hangt natuurlijk af van het perspectief van waaruit je naar het vak kijkt. Het is in ieder geval belangrijk om te beseffen dat de (academische) vaardigheden die een bouwkundige nodig heeft niet slechts uit de technische hoek komen. De bijzondere plek van de bouwkunde binnen de wetenschap – als discipline die vormgeeft aan en onderzoek doet naar de directe leefomgeving van mensen – en de brede opvatting van dat vak aan de TU Delft verklaren dan ook de breedte én de noodzaak van dit boek.

BOUWKUNDE IN DELFT

Er zijn dus veel bouwkundescholen en -faculteiten in de wereld, en het vak wordt op veel plaatsen onderwezen. De vraag is dan natuurlijk wat de studie in Delft karakteriseert. Bouwkunde in Delft heeft in haar bachelorprogramma in ieder geval aandacht voor alle drie de perspectieven

uit de vorige paragraaf: de *arts*, de *humanities*, de *social sciences* én *engineering & technology* (zie ook de kadertekst: Eindtermen van de Bacheloropleiding Bouwkunde aan de TU Delft). Centraal daarbij staat het academisch ontwerpenden van de Delftse bouwkundig ingenieur, met de volgende kenmerken:

- **creatief-oplossingsgericht** én tegelijkertijd **analytisch-onderzoekend**;
- op zoek naar **integraliteit**, door de schalen heen en met aandacht voor techniek, esthetiek, functionaliteit, cultuur en samenleving;
- altijd denkend in **alternatieven** en **reflecterend** op de waarde, reikwijdte en beperkingen van die alternatieven;
- werkend vanuit een **moreel besef** om bij te dragen aan een meer duurzame, weerbare, gezonde en eerlijke gebouwde omgeving, dat is: bijdragen aan een betere wereld.

Uiteraard heeft die brede insteek voor- én nadelen, want op die manier is er misschien minder tijd voor ‘verdieping’. Maar om goed de diepte in te kunnen in de masterprogramma’s biedt Bouwkunde in Delft een stevig fundament in haar bachelorprogramma (Figuur 3.1.2).

- Centraal staat de integraliteit in de leerlijn Ontwerpen (ON, 60 studiepunten);
- onderbouwd door de kennis van techniek in de leerlijn Technologie (TE, 25 studiepunten);
- van de basisprincipes van het ontwerpenden en belangrijke precedenten in de leerlijn Grondslagen (GR, 20 studiepunten);
- en van de actoren en de maatschappelijke context in de leerlijn Maatschappij, proces en praktijk (MA, 15 studiepunten);
- binnen de kaders van belangrijke academische vaardigheden in de gelijknamige leerlijn Academische vaardigheden (AC, 15 studiepunten); en
- van overdrachtstechnieken en vormstudie in de leerlijn Overdracht en vorm (OV, 15 studiepunten).

De verhouding tussen de zes verschillende leerlijnen – zowel inhoudelijk als qua studiepunten – geeft een goed beeld van de positie die de opleiding Bouwkunde kiest binnen de wetenschap(pen): aandacht voor het

kunstzinnige aspect in vooral de leerlijnen ON, OV en GR, voor het procesmatige aspect in de leerlijn MA, en voor het technische aspect in de leerlijnen TE en ON, waarbij de leerlijn AC de brede wetenschappelijke context van het vak schetst.



Figuur 3.1: Concept van de Bacheloropleiding Bouwkunde: zes leerlijnen TE-GR-MA-ON-AC-OV.

De aspecten zijn echter niet strikt voorbehouden aan deze leerlijnen. Zo zit het ontwerpdenken verweven in alle leerlijnen en komt de academische werkhouding ook in alle leerlijnen terug. Dat is ook de reden dat dit boek hoofdstukken bevat die verdiepende kennis aanbiedt voor modules uit alle leerlijnen van het bachelorprogramma: de academische vaardigheden waarover een bouwkundige moet beschikken zijn dus niet beperkt tot de leerlijn Academische vaardigheden.

Een stukje geschiedenis van Bouwkunde in Delft: van 1904 tot 2020
(Deze tekst is mede gebaseerd op SteenhuisMeurs, 2018).

Binnen de TU Delft kent Bouwkunde haar eigen interessante geschiedenis en *raison d'être*. Bouwkunde is in Delft in 1904 als zelfstandige discipline en zelfstandige afdeling voortgekomen uit de afdeling Civiele Techniek, destijds een onderdeel van de zogeheten Polytechnische School te Delft. Een jaar later werd deze omgevormd tot de Technische Hoogeschool Delft, die op haar beurt in 1988 Technische Universiteit Delft ging heten. Toen werden de afdelingen ook omgedoopt tot faculteiten. In 2020 kent de TU Delft acht faculteiten; Bouwkunde (BK) is er daar een van, naast Civiele techniek en Geowetenschappen (CiTG), Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica (EWI), Luchtvaart- en ruimtevaarttechniek (L&R), Industrieel ontwerpen (IO), Werktuigbouwkunde, Maritieme techniek & Materiaalwetenschappen (3ME), Technische natuurwetenschappen (TNW) en Techniek, bestuur en management (TBM).

Binnen Bouwkunde ontstond in 1948 naast de afstudeerrichting Architectuur ook de afstudeerrichting Stedebouwkunde, en in 1972 de richting Volkshuisvesting. In 1987 startte naast de drie al bestaande afstudeerrichtingen de afstudeerrichting Bouwmanagement & Vastgoedbeheer, later omgedoopt tot Real Estate & Housing na het samengaan met Volkshuisvesting, en weer later tot Management in the Built Environment. In 1989 kwam daar ook de afstudeerrichting en afdeling Bouwtechnologie bij, in 2010 gevolgd door een mastertrack Landschapsarchitectuur, en sinds 2011 maakt de masteropleiding Geomatics ook deel uit van de Faculteit Bouwkunde.

Anno 2020 kent Bouwkunde een rijk palet aan opleidingen, (uitwissel)programma's, minoren, online onderwijs en summerschools (<https://www.tudelft.nl/bk/studeren/>). Zo is zij bijvoorbeeld ook betrokken bij meerdere zogenoemde 'joint degrees': de master City Developer (voor professionals) met Erasmus Universiteit Rotterdam, de master MADE – Metropolitan Analysis, Design & Engineering – met Wageningen Universiteit, de 4TU master Construction Management &

Engineering, en de master Industrial Ecology met Universiteit Leiden. Ook verzorgt Bouwkunde post-master onderwijs, zoals de opleiding The Berlage Post-master in Architecture & Urban Design.



Figuur 3.2 a) Het oude Gebouw voor Bouwkunde aan de Berlageweg van Van den Broek en Bakema (oplevering 1970) (foto M.M. Minderhoud - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gebouw_Bouwkunde.jpg); b) de brand van dinsdag 13 mei 2008 (foto Bryan Tong Minh - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brand_bouwkunde_-_TU_Delft_-_13_Mei_2008.jpg); c) BK City met het klimaatboretum voor de deur (2020) (foto auteur); d) de Zuidserre of Maquettehal, het 'kloppend hart' van BK City (foto afdeling Communicatie Bouwkunde).

Het onderzoeksprogramma van Bouwkunde (<https://www.tudelft.nl/bk/onderzoek/>) wordt uitgevoerd door de stafleden, die ondergebracht zijn bij één van de vier afdelingen: Architecture, Urbanism, Architectural Engineering & Technology, en Management in the Built Environment (<https://www.tudelft.nl/bk/over-faculteit/afdelingen/>). Deze afdelingen bestaan uit meerdere subgroepen, secties of leerstoelen genoemd, met teams van stafleden die inhoudelijk staan voor één bepaalde subdiscipline: hoogleraren, universitair (hoofd)docenten, (praktijk)docenten, onderzoekers

waaronder promovendi, student-assistenten en een secretariaten ter ondersteuning. Onder één dak bevindt zich een unieke combinatie van bouwkundige professionals die de breedte van het totale bouwkundedomein dekken: ontwerpers, onderzoekers, planners, technici en managers, die zich richten op een grote waaier aan schaalniveaus, van gebouwdetail tot en met de samenhang tussen internationale metropoolregio's.

In de afgelopen decennia heeft de Faculteit Bouwkunde zich ontwikkeld tot een instituut van naam. Internationale vergelijkingen geven aan dat Bouwkunde qua reputatie, en qua onderzoeks- en onderwijsprestaties thuishoort bij de top van de wereld. Zowel nationaal als internationaal werkt de faculteit samen met universiteiten, bedrijven, overheden, NGO's en de 'civil society'. Studenten worden opgeleid tot ingenieurs: bouwkundig ontwerpers en onderzoekers, die enerzijds een bijdrage leveren aan de uitbreiding van wetenschappelijke kennis van ruimtelijke vraagstukken, en anderzijds in staat zijn werkzame oplossingen te ontwerpen om deze vraagstukken aan te pakken.

Eindtermen van de Bacheloropleiding Bouwkunde aan de TU Delft

De eindtermen van de opleiding beschrijven de aard en inhoud van het opleidingsprogramma en zijn daarmee richtpunt en leidraad voor de leerdoelen en leerinhouden van de leerlijnen en modules van de opleiding.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde zijn kundig in de Bouwkunde

- De bachelorstudent Bouwkunde kenmerkt zich door een integrale, creatief-inventieve werkwijze: analyse-synthese-reflectie.
- De student richt zich op de relatie mens-omgeving vanuit het perspectief van duurzaamheid: ontwerp, techniek én samenleving.
- De student heeft fundamentele kennis en begrip, inclusief theorieën en referenties, van de Bouwkunde subdisciplines architectuur, stedenbouwkunde, landschapsarchitectuur, bouwtechnologie, management van de gebouwde omgeving en geo-informatie.
- De student heeft kennis en begrip van de levenscyclus van de gebouwde omgeving: initiatief en programma, (her)ontwerp, (her)ontwikkeling, (her)gebruik.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde zijn bekwaam in ontwerpen

- De bachelorstudent Bouwkunde heeft de basisvaardigheden om door de schalen heen gebouwen, gebouwcomponenten, stedelijke ensembles en stedelijke gebieden integraal te ontwerpen.
- De student kan een functioneel programma van eisen en de behoeften van de (toekomstige) gebruikers ontwikkelen tot

een architectonische, stedenbouwkundige en/of landschapsarchitectonische compositie.

- De student kan alternatieven, oplossingen en strategieën ontwikkelen en afwegen, gebaseerd op randvoorwaarden en eisen vanuit duurzaamheid.
- De student kan techniek en vormgeving integreren in het ontwerpproces.
- De student kan gepaste ontwerpmethoden inzetten ten behoeve van de ontwikkeling van het ontwerpconcept, de ontwerpoptimalisatie en de ontwerprepresentatie.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde zijn bekwaam in onderzoeken

- De bachelorstudent Bouwkunde kan een bouwkundig, ontwerp georiënteerd onderzoek systematisch voorbereiden en uitvoeren, inclusief de wetenschappelijke rapportage.
- De student kan de waarde, reikwijdte en beperkingen van het onderzoekswerk duiden.
- De student kan ontwerpsituaties integraal analyseren ten behoeve van de ontwikkeling van een programma van eisen.
- De student is vaardig in de typo-morfologische plananalyse methode, de technische plananalyse methode, literatuuronderzoek, case study onderzoeksmethoden, en evaluatietechnieken van ontwerpalternatieven.
- De student beschikt op basisniveau over statistische analyse technieken en geo-data analyse technieken.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde zijn bekwaam in het toepassen van technologie

- De bachelorstudent Bouwkunde heeft op basisniveau kennis

en begrip van de subdisciplines toegepaste mechanica, (stede)bouwfysica, bouwconstructief ontwerpen, installatietechniek, klimaatontwerp, materiaalkunde, stedenbouwtechniek en landschapstechniek, en hun onderlinge relaties.

- De student heeft begrip van de principes van duurzaam bouwen, duurzame steden, duurzame energiesystemen, alsmede van ruimtelijke strategieën ten behoeve van klimaatadaptatie.
- De student kan bouwconstructies, draagconstructies, gebouwcomponenten, klimaatsystemen voor gebouwen, en de mobiliteits-, groen- en waternetwerken die gepaard gaan met stedelijke ontwikkeling, globaal dimensioneren.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde gebruiken de temporele en maatschappelijke context

- De bachelorstudent Bouwkunde heeft basiskennis van de cultuur- en kunsthistorische ontwikkelingen in de architectuur, stedenbouwkunde, landschapsarchitectuur, bouwtechnologie, en management van de gebouwde omgeving.
- De student kan de maatschappelijke urgenties duiden voor het Bouwkunde vakgebied.
- De student kan zich aanpassen aan de snel veranderende digitale mogelijkheden die de Bouwkunde beïnvloeden.
- De student heeft een ethisch-professioneel begrip en kan reflecteren op de rol en positie van het bouwkunde vakgebied in de samenleving.
- De student kan kritisch reflecteren op zichzelf als bouwkunde student en op de processen en producten van de studie.

- De student kan de positie van de ontwerper, de engineer, de planner en de manager van de gebouwde omgeving beoordelen binnen het veld van private en publieke partijen en de 'civic society'.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde hebben een academische werkhouding

- De bachelorstudent Bouwkunde is zelfstandig en heeft de vaardigheid om relevante vragen te stellen en te bediscussiëren.
- De student begrijpt het vakgebied Bouwkunde als onderdeel van de ingenieurswetenschappen.
- De student is vaardig in het systematisch analyseren van complexe ruimtelijk-maatschappelijke problemen en in het ontwikkelen van alternatieve oplossingsrichtingen.
- De student heeft een transparante werkwijze gebaseerd op theorieën en methoden uit het Bouwkunde domein.
- De student heeft basisvaardigheden op het gebied van digitale analyse- en ontwerpmethoden.
- De student heeft een kritisch-reflectieve houding richting wetenschap, techniek, onderzoek en ontwerp.
- De student kan een weloverwogen positie innemen in ontwerpsituaties.
- De student kan overtuigend en goed gestructureerd argumenteren.

Studenten met een Bachelordiploma Bouwkunde zijn bekwaam in samenwerken en communiceren

- De bachelorstudent Bouwkunde kan complexe ideeën overtuigend presenteren aan verschillende typen publiek uit

de academische en de praktijkwereld, inclusief gebruikers.

- De student spreekt de taal van de bouwkundige die zowel bestaat uit de grafisch-visuele taal, de taal van (technische) berekeningen en cijfers, alsmede de taal van het gesproken en geschreven woord.
- De student heeft de vaardigheid om de vormen en media van visuele representatie te kiezen, die passen bij een specifieke presentatiecontext.
- De student kan zowel individueel als in teamverband werken. De student toont daarbij commitment, accuraatheid, doorzettingsvermogen, verantwoordelijkheid, relativeringsvermogen en leiderschap.

BRONNEN

Faculteit Bouwkunde (2019). *Onderwijs- en Examenreglement bachelor Bouwkunde 2019-2020*. Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

SteenhuisMeurs (2018). *Technische Universiteit Delft. Cultuurhistorisch onderzoek*. SteenhuisMeurs BV, Paterswolde – Rotterdam

Vitruvius (2018). *Handboek Bouwkunde*. Amsterdam: Athenaeum – Polak & Van Gennep.