

De uitvinding van de geschiedenis

De wordingsgeschiedenissen van steen, hout en constructies in negentiende-eeuwse handboeken voor de burgerlijke bouwkunst

‘Onze leeftijd onderscheidt zich door een streven naar vooruitgang en onderzoek, door uitvindingen en ontdekkingen, waarvan vroegere eeuwen geene voorstelling hadden’, schreef Daniël Büchler, een van de oprichters van de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst, in 1845. Zijn enthousiasme betrof hier de ‘uitvinding’ van een nieuwe wetenschap, de geschiedenis. ‘De geschiedenis verklaart meer en meer den toestand der vroegere kunst; de voorbeelden der Ouden worden, als ware het, uit de verste oorden tot ons overgebracht. [...] Bijna alles wat de Bouwkunst van vroegere eeuwen merkwaardigs tot stand bragt, is voor ons, met behulp der geschiedkundige navorsching toegankelijk.’¹ Toen bijna een kwart eeuw later Eugen Gugel het eerste in het Nederlands geschreven overzicht over de geschiedenis van de bouwstijlen publiceerde, was nog een zelfde ontzag voor de ‘geschiedkundige navorsching’ te bespeuren.² Gugel schreef dat in zijn boek ‘het meest volmaakte’ verzameld was van wat de bouwkunst in de loop van de tijd op ‘aesthetisch gebied’ gepresteerd had.³

Zoals de uitvinding van ijzer verstrekkende gevolgen had voor de bouwtechniek in de negentiende eeuw, zo ontketende de uitvinding van de geschiedenis een revolutie in de esthetica van de architectuur. Tot aan de negentiende eeuw waren architecten voor de regels voor de schone bouwkunst aangewezen op studie van de klassieke zuilenorden. Met behulp van de meet- en tekenkunst leerden ze de juiste verhoudingen voor hun gevelontwerpen te gebruiken en de juiste decoraties te kiezen voor bijvoorbeeld vensters en daklijsten.⁴ Hoewel ordenboeken met afbeeldingen en analyses van klassieke zuilen nog tot ver in de negentiende eeuw verschenen, werden ze in de loop van de eeuw steeds minder belangrijk.⁵ Hun rol werd overgenomen door een nieuw genre: de plaatwerken en de handboeken voor de geschiedenis van de bouwkunst. Architecten kregen hiermee een schijnbaar onuitputtelijk reservoir van vormen en motieven in handen waarmee ze hun gebouwen konden versieren (afb. 1). De klassieke zuilen werden nu besproken in de hoofdstukken over de Griekse en Romeinse



Afb. 1. Bladzijde uit Eugen Gugels Vormleer (1882-1888), een van de vele plaatwerken uit de tweede helft van de negentiende eeuw met honderden afbeeldingen van details van historische gebouwen.

bouwkunst, en de eigentijdse toepassing van het classicisme was niet meer dan één van de vele neostijlen. Een greep uit overzicht uit 1915 van de negentiende-eeuwse bouwstijlen laat zien hoeveel variaties op historische stijlen mogelijk waren: Franse vroeg-Renaissance; Noord-Duitse baksteengotiek; Lombardisch-Romaanse terracotta bouw; de Hongaars-nationale bouwstijl, die zijn motieven ontleende aan de Perzische en Indische kunst en de oude Hongaarse kunstnijverheid; de Queen Anne stijl, de negentiende-eeuwse variant op de 'eigenaardige burgerlijke bouwtrant uit het begin van de 18de eeuw, die middeleeuwse overleving vereenigt met renaissance en barokke elementen van engelsche en deels ook hollandsche herkomst'.⁶ Met de afbeeldingen en beschrijvingen van gebouwen 'uit alle tijden en van alle volken' wilden de auteurs van de boeken en artikelen over de geschiedenis van de bouwkunst hun lezers in staat stellen 'kennis, smaak, en in voorkomende gevallen, gepaste voorbeelden ter navolging te verkrijgen'.⁷ En aangezien de negentiende-eeuwse architect over meer 'gepaste voorbeelden' beschikte dan elke generatie beroepsgenoten vóór hem, was de verwachting dat de negentiende-eeuwse architectuur grote hoogten zou bereiken.

In de vierde druk van Gugels boek over de bouwstijlen in 1915, verzorgd door J.H.W. Leliman, was de toon echter veranderd. Terugblikkend op de negentiende eeuw werd geconstateerd dat anders dan de voorgaande eeuwen de negentiende-eeuwse architectuur niet in één bepaalde stijl was gebouwd. Ze had immers haar 'vormelementen' aan het verleden ontleend, 'daarbij van nagenoeg alle historische stijlen partij trekkend'. Het enige etiket dat op deze periode van stijlmengeling kon worden geplakt was dat van 'eclecticisme'. De toon in 1915 was vergeleken met die van Büchler en Gugel veel minder positief. Het potentieel van de nieuwe geschiedwetenschap leek zich in retrospectief juist tegen de negentiende-eeuwse architectuur te hebben gekeerd. Leliman zag een beeld van 'zoeken en tasten, van aarzeling en wisselvalligheid'. Waar Gugel nog een periode van bloei voorspelde vanwege de toegenomen historische kennis, constateerde Leliman dat juist die hoeveelheid kennis en de te snelle 'evolutie der denkbeelden' de negentiende-eeuwse architect waren opgebroken. De negentiende-eeuwer was te kritisch geworden 'om op den duur eene bepaalde opvatting te kunnen aanvaarden'. Iedereen dolf uit historische studies alreën iets op 'naar zijne gading', zodat de studies niet leidden tot een beter begrip van de essenties van de bouwkunst, maar eindigden in een 'chaotische verwarring van tegenstrijdige kunstbeginsels'.⁸ Lelimans twijfel was ook al eerder te beluisteren, zoals bij de jonge Berlage in 1886: 'De moderne tijd is nog aan 't zoeken en er zal waarschijnlijk nog wel een eeuw kunnen verlopen alvorens een stijl is ontstaan, die men (geschiedkundig) als een uiting der nieuwere beschaving zal kunnen huldigen'.⁹

De constatering dat het de negentiende eeuw aan een eigen stijl ontbrak was nog mild vergeleken met het oordeel van critici die de eigentijdse architectuur

ervan beschuldigden modieus, oppervlakkig en van slechte bouwkundige kwaliteit te zijn. Het kopiëren van historische stijlen zou voortkomen uit luiheid en gemakzucht om iets oorspronkelijks te bedenken, met als gevolg dat historische vormen gebruikt werden op plekken waar ze volledig misplaatst waren: 'Every linen-draper's shop apes to be something after the palace of the Caesars', schamperde een van Englands felste critici August Welby Pugin.¹⁰ Ook de bouwpraktijk bracht menig auteur tot wanhoop over de eigen tijd. Zuilen werden niet meer in marmer uitgevoerd, maar waren van hout en gips. De industriële massaproductie van ornamenten, vroeger kunststukjes van handarbeid, had ervoor gezorgd dat alle stijlen en hun karakteristieke ornamenten gereduceerd werden tot inwisselbare artikelen. De industrie, zo stelde een Amsterdamse architect in 1867, opende 'voor velen de gelegenheid, om als bouwmeester naar een magazijn te gaan, ten einde een kapiteel, een plafondversiering, of iets dergelijks uit te zoeken en in te plakken: eene gelegenheid, die voor sommigen verleidelijk moge zijn, maar voor den bloei der kunst niets anders is dan een langzaam werkend vergif, een doofpot voor originaliteit, een voedster van twee ziekelijke denkbeelden: goedkoop en gaauw klaar'.¹¹

De receptie van de negentiende-eeuwse geschiedschrijving over de bouwkunst

De scherpe architectuurkritiek van de negentiende-eeuwse auteurs leverde dankbare citaten op voor latere architectuurhistorici. De hedendaagse studies over de architectuurgeschiedschrijving in de negentiende eeuw wekken de indruk dat stijl het belangrijkste onderwerp was van het negentiende-eeuwse architectuurdebat.¹² Niet voor niets verschijnen er vooral architectenmonografieën en studies over monumentenzorg, beide onderwerpen die zich goed lenen om de stijlenkwestie te bestuderen. In het eerste geval staan de architecten centraal die zich actief inlieten met de stijldiscussies, in publicaties of in hun lessen aan de academies, universiteiten en technische scholen.¹³ In het tweede geval richten de studies zich op het negentiende-eeuwse debat over het behoud en de restauratie van historische gebouwen. Monumentenzorg vereist immers een toelichting op de waarde van het monument, impliceert een waardering van de oorspronkelijke stijl van een gebouw en de goed- of afkeuring van de stijlen van latere toevoegingen en verbouwingen.¹⁴

Er zijn twee kanttekeningen te plaatsen bij deze invalshoeken van de hedendaagse literatuur. De eerste betreft de *waardering* van stijl; de betekenis die vandaag de dag wordt toegekend aan de negentiende-eeuwse preoccupatie met stijl. De tijd dat in studies over de negentiende eeuw de neostijlen in afkeurende termen worden beschreven is voorbij. De modernistische bril die slechts oog

had voor technisch vernieuwende gebouwen, zoals het Crystal Palace op de wereldtentoonstelling van 1851 en de eerste wolkenkrabbers, is afgezet. Toch lijkt het tot op de dag van vandaag moeilijk om het gebruik van historische stijlen anders te beschouwen dan voortkomend uit een hang naar het verleden van opdrachtgevers en hun architecten. Alleen is er nu in plaats van afkeuring begrip voor de paradoxale houding van de negentiende eeuw: de eeuw die zich zelfbewust als modern en nieuw presenteerde, en tegelijkertijd de eeuw van de geschiedenis werd. De eeuw van de stoommachine en van de historische roman, van de ijzeren stationskap en van het in neostijlen gehulde stationsgebouw. Wie in een tijd leeft die zo razendsnel verandert, en waar de breuk met het verleden zo manifest is, zo is de redenering, heeft juist behoefte aan een verleden waarin verloren zekerheden kunnen worden teruggevonden.¹⁵

Er zijn voldoende citaten om dit verleden als baken in onzekere tijden te illustreren, maar het is toch merkwaardig dat ze zo in tegenspraak zijn met het enthousiasme over de ontdekking van de geschiedenis van hierboven geciteerde auteurs als Büchler en Gugel. Zij presenteerden de geschiedenis niet als toevluchtsoord maar als middel om het vak te vernieuwen en op een hoger peil te brengen. Het is deze notie – de geschiedenis als vehikel van vooruitgang in de discipline – die verder onderzocht zal worden in dit artikel en die een andere verklaring moet geven voor het massale gebruik van neostijlen in de negentiende eeuw en het aanvankelijk enthousiaste onthaal daarvan.

Een tweede kanttekening die bij de hedendaagse literatuur moet worden gemaakt betreft het *belang* dat aan het stijldebat wordt toegekend. Stijl is inderdaad het centrale thema in de negentiende-eeuwse geschiedenisboeken en in de talloze artikelen over het behoud van monumenten en de kwaliteit van de eigentijdse architectuur. Maar wanneer de totale productie van boeken en artikelen over de bouwkunst in ogenschouw wordt genomen, dan valt op dat de belangstelling voor stijl tamelijk marginaal is. Stijl blijkt alleen relevant voor die deelgebieden van de discipline waarin vormgevingsvraagstukken en de regels van de esthetica een rol spelen: de geschiedschrijving, de monumentenzorg en de vorm- en decoratieleer. Deze deelgebieden waren echter niet de belangrijkste voor het vak. Het aantal boeken en artikelen over timmeren bijvoorbeeld is veel groter dan dat over vormleer. En de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst, die een volledig overzicht van het vak beoogden te geven, gaan voornamelijk over materialen en constructies. De vorm- en decoratieleer en de geschiedenis van de bouwstijlen komen wel aan de orde, maar in kortere hoofdstukken die vaak achterin de boeken staan. Een zelfde beeld geldt voor de bouwkundige tijdschriften. Van de eerste 25 jaargangen van de *Bouwkundige Bijdragen* nemen de bouwtechnische artikelen meer ruimte in dan die op het gebied van de architectuurgeschiedenis, het architectenberoep en toelichtingen op eigentijdse

ontwerpen samen. Het aantal artikelen met als onderwerp de 'beschrijving, sterkte, conservering en bearbeiding van bouwstoffen en proeven daarmede genomen' spant veruit de kroon.¹⁶

De overweldigende belangstelling voor technische vraagstukken betekende geenszins dat de aandacht voor de geschiedenis gering was, en dat de belangstelling voor het verleden vanuit de esthetica een uitzondering was binnen het vak. Integendeel. De vernieuwingen op het gebied van de esthetica blijken deel uit te maken van een veel bredere verandering van de discipline. De geschiedenis infiltreerde in elk deelgebied van de bouwkunst, van steensoorten tot houtverbindingen. De geschiedenis was belangrijker dan ooit.

In het vervolg van dit artikel wordt dit spoor van de geschiedenis gevolgd. De geschiedenis van de bouwstijlen wordt hier even gelaten voor wat ze is; vanaf hier staan de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst centraal om te onderzoeken hoe de belangstelling voor de geschiedenis gestalte kreeg in *alle* deelgebieden van de bouwkunst.¹⁷ Het inzicht hoe de geschiedenis werd gebruikt in de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst zal duidelijk maken in welke context de belangstelling voor de stijlgeshiedenis bestond, en zal verhelderen waarom de geschiedenis van de bouwstijlen door auteurs als Büchler en Gugel beschouwd werd als middel om het vak te vernieuwen; waarom de neostijlen als moderne stijlen moeten worden gezien.

Overzicht van de Nederlandse handboeken voor de burgerlijke bouwkunst

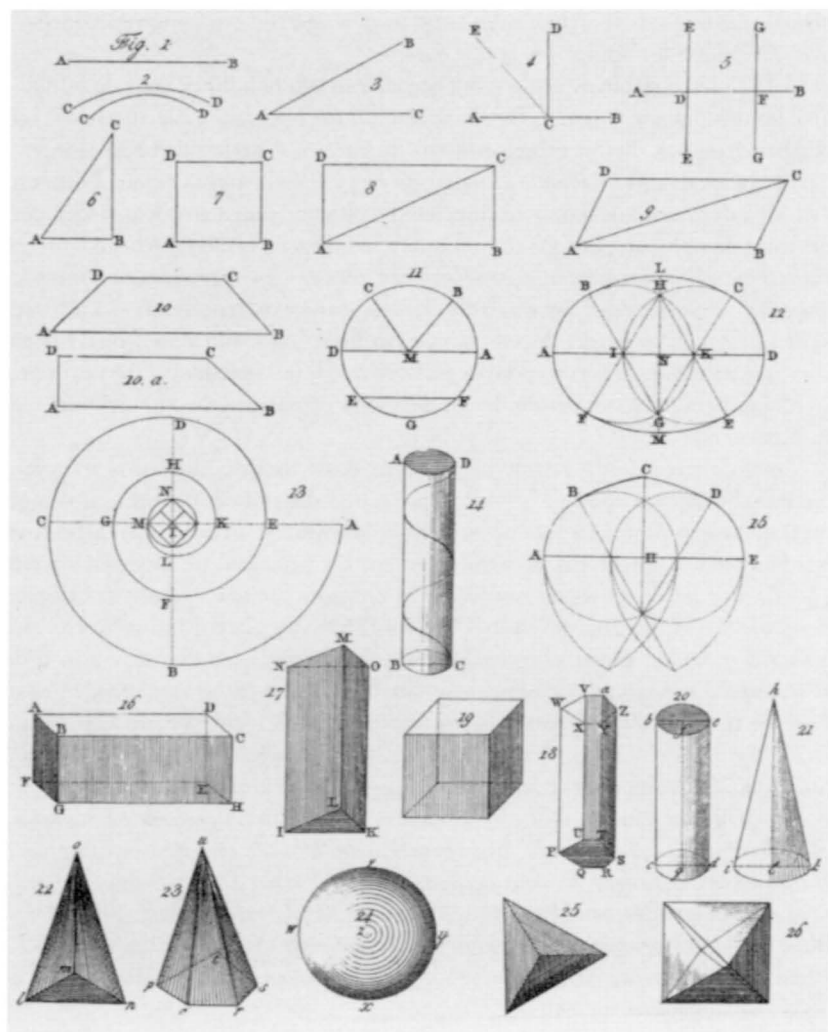
De publicatie van handboeken voor de burgerlijke bouwkunst in de negentiende eeuw verliep in de eerste decennia uiterst moeizaam. Zo suggereerde de titel van het eerste handboek, *De bouwkunstenaar* (1806), van Jacob van Dalen, onderwijzer aan de tekenacademie in Dordrecht, meer volledigheid dan het kon waarmaken. Het verscheen als deel 23 in de 24 delen tellende *Volledige beschrijving van alle konsten, ambachten, handwerken, fabrieken, trafieken, derzelver werkhuizen, gereedschappen, enz. ten deele overgenomen uit de beroemdste buitenlandsche werken; en vermeerderd met de theorie en praktijk der beste inlandsche konstenaaren en handwerkslieden* (1788-1820), een reeks die sterk leunde op de Franse *Descriptions des Arts et Métiers* (1761-1788). Van de opzet van *De bouwkunstenaar* waren de sporen af te lezen dat het boek niet geschreven was als overzichtswerk, maar een verzameling was van beschrijvingen van de afzonderlijke ambachten. Het hoofdstuk over hout had meer dan twintig jaar in de lade gelegen omdat het deel over timmeren niet was uitgekomen, valt uit het voorwoord op te maken. En Van Dalen, die het project weer vlot moest trekken, had klaarblijkelijk zijn energie gestoken in beschrijvingen van de metselarij, die het grootste deel van het boek beslaan. Deze worden voorafgegaan door een hoofdstuk over de

ideale opleiding van de architect, en eraan toegevoegd zijn een korte verhandeling over ijzer, lood en hout.¹⁸

In 1825 werd opnieuw een poging gedaan om een handboek voor de burgerlijke bouwkunst uit te geven. De Maatschappij tot Nut van 't Algemeen schreef een prijsvraag uit die bij gebrek aan reactie tweemaal herhaald moest worden. Pas in 1833 verscheen *Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde* van Leendert van Heusden, een goedkoop en dun handboek voor jonge ambachtslieden die net aan hun opleiding begonnen waren (afb. 2). Tegelijkertijd verscheen *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek ten dienste van ingenieurs, architecten, opzigters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen* (1827-1834) van Willem Christiaan Brade, docent aan de Artillerie- en Genieschool in Delft en later directeur van de eerste spoorwegmaatschappij in Nederland.¹⁹ Dit prijzige, vierdelige handboek was bestemd voor de hoogst opgeleide groep bouwkundigen in Nederland.

Vanaf de jaren dertig van de negentiende eeuw leek de moeizame start van het handboekgenre voorbij. Er verschenen vanaf die tijd elk decennium een of meer nieuwe handboeken voor de burgerlijke bouwkunst, of de bestaande boeken werden herzien, uitgebreid en heruitgegeven. De belangrijkste uitgaven waren: *Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst, voor de kadetten der genie* (1843, heruitgegeven in 1850 en 1863) van Carel Marius Storm van 's Gravesande, het meest aangehaalde en gerespecteerde handboek in zijn tijd; *Bouwkundig memoriaal. Een boek voor handwerklieden in het algemeen, en voor bezitters van grondeigendommen in het bijzonder* (1852) van Willem Christiaan Brade die hier de belangrijkste bevindingen van zijn eigen handboek en dat van Storm van 's Gravesande samenvatte in een goedkope uitgave; de vertaling door P.D. Scheffelaar van een Duits handboek van G. Heine, *Algemeene bouwkunde. Handleiding bij het onderwijs in de bouwkunde, alsmede tot eigen oefening voor bouwmeesters, leerlingen, bouwliefebbers, enz.* (1857); het dikke driedelige *Handboek voor burgerlijke bouwkunst* (1873) van Th.M.M. van Grieken; F.Lz. Berg-huis, *Handboek voor water- en burgerlijke bouwkunde* (1878); en ten slotte B.F. Plasschaert, *Beknopt practisch leerboek der burgerlijke en waterbouwkunde* (1885-1887, heruitgegeven in 1897-98).

De indeling en de onderwerpskeuze van de handboeken zijn vrij consistent. De bouwmaterialen en de constructieleer vormen de vaste kern van elk boek, waarbij de volgorde van de hoofdstukken die 'van het eenvoudige tot het meer zamengestelde' is, in de woorden van Brade.²⁰ Eerst worden alle bouwmaterialen beschreven, zoals steen, hout, ijzer, glas en verf, en daarna hoe deze bouwstoffen doelmatig te plaatsen en 'tot een geheel' te verbinden.²¹ Eerst passeren de verschillende metselverbanden de revue, en de stenen funderingen, muren en gewelven; dan de soorten houtverbindingen en de timmerwerken als dakkappen,



Afb. 2. De eerste afbeelding uit Leendert van Heusden, Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde (1833). De bouwkunst wordt hier nog geleerd aan de hand van de meetkunst. Dit was het goedkoopste handboek voor de burgerlijke bouwkunst uit de negentiende eeuw. Het werd negen maal herdrukt.

goten en gevellijsten, vloeren, trappen en deuren; en ten slotte de specialismen als 'plafonneer- en stukadoorswerk, smidswerk, loodgieterswerk [...], verwers-, glazenmakers- en behangerswerk'.²² Deze opzet impliceert dat de meeste gebouwdelen meerdere keren behandeld worden. Vensters bijvoorbeeld zijn te vinden in het hoofdstuk over metselwerken, wanneer het het uitsparen van de deur- en vensteropeningen in muren betreft, terwijl de kozijnen besproken worden in het hoofdstuk over timmerwerk, bij houtverbindingen.²³

De indeling van de handboeken is dus gebaseerd op de logica van het bouwen, op het samenvoegen van bouwmaterialen. De bouwmaterialen en de constructieleer vormen de kern van de boeken. Daarnaast zijn er ook hoofdstukken gewijd aan de ontwerp- en schoonheidsleer, met regels voor het ontwerpen, indelen en versieren van gebouwen. De plaats hiervan wisselt echter. De ontwerp- en schoonheidsleer komen terug in verschillende hoofdstukken na of juist voorafgaand aan de hoofdstukken over de bouwmaterialen en de constructieleer: in de hoofdstukken over de opleiding van de architect, de klassieke zuilenorden, de geschiedenis van de bouwkunst of, in geval van Brade en Storm van 's Gravesande in hoofdstukken die de ontwerpleer expliciet als onderwerp hadden.

Veranderingen in de terminologie en beschrijvingswijze in de handboeken

Hoe wordt kennis die de handboeken aanboden nu precies beschreven? Wat was belangrijk voor de architect en ambachtsman om te weten? De eerste handboeken van Van Dalen en Van Heusden bestaan hoofdzakelijk uit uitvoerige en gedetailleerde praktijkbeschrijvingen. Bij de beschrijving van de Nederlandse baksteen bijvoorbeeld, volgt men het procédé van het vergaren en het vormen van de klei, tot aan het drogen en het bakken van de steen. Vervolgens worden de verschillende soorten stenen beschreven in de volgorde van het uitruimen van de oven: de bovenste stenen, die het verst van het vuur hadden gelegen, waren te zacht, de onderste te hard om gebruikt te kunnen worden voor de reguliere bouw.²⁴ Elke laag leverde verschillende sorteringen steen op, in hardheid, kleur, vorm en structuur. De roodgekleurde baksteen bleek tientallen schakeringen rood te hebben, met namen als 'appelbloesemrood' en 'bestgevelgrauw', en de structuur van hun oppervlak kon mooi glad, te poreus of juist verglaasd zijn, afhankelijk van de kleisoort waarvan ze gebakken waren en de plek waar de steen in de oven had gelegen. Door de nauwkeurige beschrijving van uiterlijke kenmerken als kleur en structuur leerde de architect de kwaliteit van de steen te herkennen. Hoe donkerder de kleur bijvoorbeeld, hoe harder de steen. Naast het kunnen herkennen van kwaliteit, en de kennis welke stenen waarvoor gebruikt werden (klinkers voor wegen, poreuze stenen voor binnenmuren), moest de architect vanzelfsprekend vertrouwd zijn met de gebruikelijke

maten, namen en prijzen van de soorten. Dit gold natuurlijk niet alleen voor steen, maar voor alle materialen. Telkens weer worden de herkomst, vervaardiging, bewerking en de beste toepassing van de materialen beschreven, evenals hun handelsmaten- en namen.

De meerwaarde van het handboek zat hem in het gegeven dat de architect zijn kennis niet alleen door zijn eigen ervaringen kon opbouwen, maar dat het handboek de praktijkkennis van zeer veel verschillende vaklieden had verzameld en aldus vollediger en preciezer kon zijn. Zo citeerde Willem Christiaan Brade een passage uit een gerenommeerd Duits standaardwerk over houtsoorten, over hoe je goed eikenhout kunt herkennen door vooraf, als de boom nog niet gezaagd is, op een aantal kenmerken te letten. Dit was kennis die een gemiddelde Nederlandse timmerman waarschijnlijk niet direct paraat had.²⁵ Brade: 'De grondigste houtkenner wordt maar al te dikwijls, bij de keuze van staande eiken, door den schijn bedrogen. Een eik kan zeer vele fouten en gebreken hebben, die zich onmogelijk eerder laten ontdekken, dan wanneer hij gevallen is, en bewerkt wordt. Deze verliest dan ongemeen veel van de waarde, die dezelve te voren scheen te hebben.' Om toch zo zeker mogelijk van de waarde van de boom te zijn, gaf Brade een pagina's lange beschrijving van alle gebreken 'aan staande boomen' die men door het nauwkeurig observeren van de kruin, de takken, de stam en de wortels kon vermoeden. Bladeren die 'zeer enkel en geel van kleur' zijn, waren een teken dat de 'sappen' van de boom bedorven waren, en wanneer er een spiraalvormige straal rondom de bast liep, kon de boom ook worden afgeschreven.²⁶

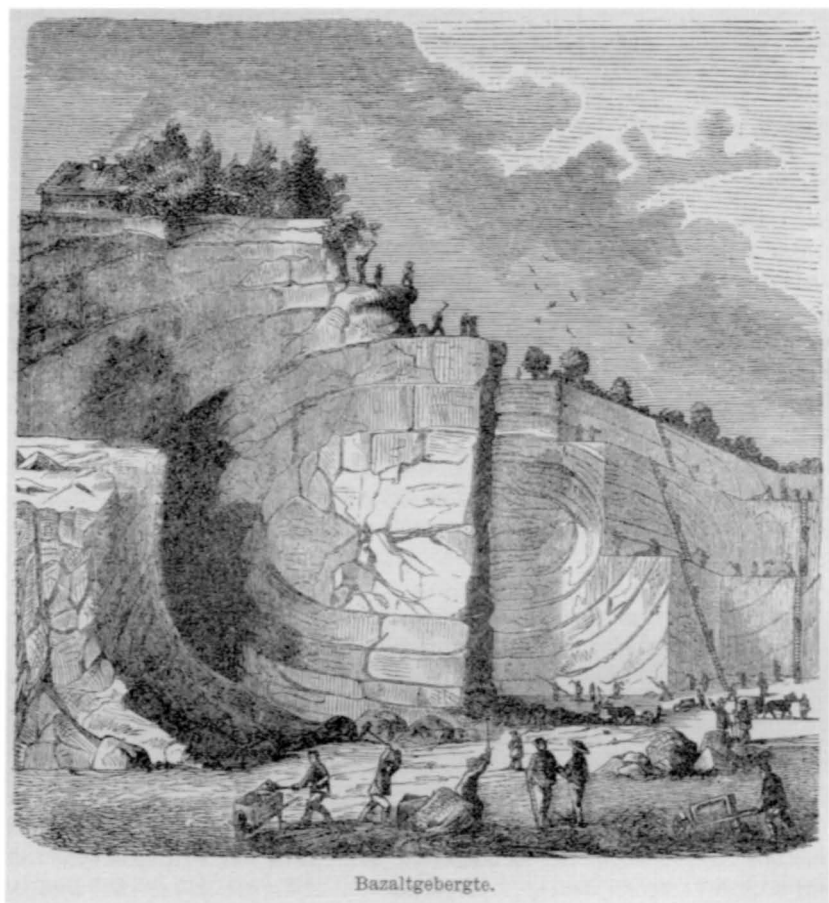
Vanaf de jaren veertig in de negentiende eeuw zijn er kleine veranderingen te bespeuren in de handboeken, veranderingen die er nauwelijks toe lijken te doen, maar die de neerslag blijken te zijn van een andere kennistheoretische opvatting over de bouwkunst. De eerste verandering is te zien in de inhoudsopgaven van de boeken, waar wat geschoven wordt met de indeling en de terminologie. Bij het handboek van Jacob van Dalen (1806) zijn de steensoorten beschreven in de volgorde zoals die in Nederlandse bouwpraktijk logisch was: eerst de baksteen, het binnenlandse bouw materiaal bij uitstek, dan de alleen voor dure gebouwen of bijzondere onderdelen gebruikte gehouwen steen. In de handboeken van Van Heusden (1833) en Brade (1828-1842) is de volgorde omgekeerd en komt de gehouwen steen eerst. Vanaf de *Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst* (1843) van Storm van 's Gravesande spreken de handboeken bovendien niet langer van gehouwen maar van 'natuurlijke steenen', en wordt de baksteen, samen met pannen en tegels ondergebracht in de categorie 'door kunst gevormde steenen'.²⁷

Een zelfde verandering is te zien in de hoofdstukken over hout. Terwijl de handboeken tot en met die van Storm van 's Gravesande (1843) de houtsoorten

beschrijven in de volgorde zoals het 'hier te lande in de bouwkunst voornamelijk in gebruik' was,²⁸ wordt vanaf het boek van Heine (1857) timmerhout onderverdeeld in de hoofdstukken naaldhout en loofhout. Een indeling die gebaseerd was 'op de grondslagen, waarvan de plantkundigen uitgaan bij hunne indeeling der gewassen in klassen, rangen, geslachten en soorten', aldus een standaardwerk over de bouwmaterialen in 1893.²⁹

Naast deze wijzigingen in indeling en terminologie van de inhoudsopgaven verandert ook de beschrijvingswijze. De hoofdstukken beginnen niet meer met de praktijk van het stenen bakken en het verzagen van boomstammen. Nieuwe wetenschappen drongen de handboeken binnen: de geologie en de biologie verklaarden nu de structuur, kleur en eigenschappen van respectievelijk steen en hout, daarbij geholpen door de chemische en natuurkundige wetenschappen. De wordingsgeschiedenis van het materiaal werd herleid tot het allereerste begin. Voor het verklaren van de eigenschappen van steen ging men terug naar het ontstaan van de aarde, toen met het stollen van de vloeibaar gloeiende substantie de eerste granieten ontstonden. De geologische geschiedenis gaf uitleg over de vorming van de aardlagen, de mineralogische samenstelling van steensoorten, de processen van erosie en sedimentatie, en hoe deze processen en natuurkrachten op microniveau chemische en fysische reacties veroorzaakten, zoals het uitzetten en krimpen van materialen. De hoofdstukken over hout beginnen met een biologische verhandeling over cellen die zich door vermenigvuldiging tot houtvezels, vaten of mergstralen ontwikkelden. Het groeiproces van de boom bepaalde de vastheid en veerkracht van het hout, en werd op zijn beurt beïnvloed door de voedingsstoffen in de grond, de ligging van de boom (vrijstaand of juist midden in een bos), het klimaat en de weersomstandigheden. Het nauwkeurig observeren van de boom kon nog steeds behulpzaam zijn om de kwaliteit en gebreken van het hout in te schatten, maar onregelmatigheden of afwijkingen aan de kruin, takken, schors en wortels waren niet meer dan de symptomen van interne, aan het oog onttrokken processen. Wie de wetmatigheden van die groeiprocessen kende kon veel nauwkeuriger de kwaliteit van hout definiëren. Bovendien konden door middel van het verwijderen en toevoegen van stoffen de eigenschappen van hout verbeterd worden en kon het duurzamer worden gemaakt.

Omdat de geologische en biologische wordingsgeschiedenissen, en chemische en natuurkundige processen niet met het blote oog waarneembaar waren, verloren ervaringskennis en visuele kennis aan gezag. Gewoontes werden ter discussie gesteld, 'oude dwalingen' werden opgespoord en de 'overlevering' moest worden getoetst aan de nieuwe wetenschappen. Dan pas was er sprake van een rationele bouwkunst, aldus een bouwkundig woordenboek van 1899, en zo alleen kon er vooruitgang worden geboekt in de bouwkunst.³⁰ De praktische beschrijvingen



Afb. 3. Bazaltgebergte. De ontdekkingen op het gebied van de geologie werden in de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst uitvoerig beschreven. Met behulp van geologie en mineralogie konden de eigenschappen van steen worden beschreven en verklaard.

verdwenen niet uit de handboeken. Ze verschoven letterlijk naar het tweede plan. In de inhoudsopgave van een handboek uit 1897 geven de titels de essentie van de verschillende kennisgebieden wel heel bondig weer: in de afdeling over hout komt eerst een hoofdstuk over 'De bomen', verderop staat dat over 'Het hout in de praktijk'.³¹ De andere status van ervaringskennis blijkt ook uit de illustraties in de handboeken. Op de eerste afbeeldingen staan niet langer gereedschappen of ambachtslieden, druk in de weer met het vellen van een boom of het delven van steen in de groeve (afb. 3). De eerste illustraties verbeelden nu de wordingsgeschiedenis van het materiaal: de geologische strata voor het onderscheiden van de verschillende steen- en aardesoorten en de doorsnede van de stam, waarvan door de regelmaat of juist onregelmatigheid van de jaarringen het groeiproces van de boom afleesbaar was.

De vierde dimensie. Het nieuwe paradigma van de bouwkunst

De introductie van nieuwe wetenschappen als de geologie, de biologie en de chemie behelsde meer dan een uitbreiding van het kennisgebied van de bouwkunst. Ze waren meer dan de leveranciers van nieuwe kennis, die de reeds bestaande praktijk- en ervaringskennis wat naar achteren drong in de hoofdstukken. Wat de nieuwe kennisgebieden deelden was het belang van de factor tijd in hun procesmatige bestudering van alle natuurverschijnselen. Deze dynamische wijze van beschrijven betekende een radicale omwenteling van het theoretisch fundament van de bouwkunst. Eeuwenlang was de theorie van de bouwkunst gebaseerd op de meet- en rekenkunde. In de negentiende eeuw werd de mechanica (statica en dynamica) het nieuwe paradigma van de bouwkunst.

Maar wat stelt deze paradigmawisseling concreet voor? Hoe is ze te traceren in de architectuurboeken? Tot aan de negentiende eeuw werden de meet- en rekenkundige beginselen van de bouwkunst onderwezen in de zogenaamde ordenboeken.³² Hierin werden de verschillende rekenmethodes om de juiste verhoudingen van de klassieke zuilenorden te bepalen minutieus bestudeerd en becommentarieerd. De proportieleer was gebaseerd op de overtuiging dat de meet- en rekenkundige verhoudingen in de architectuur een weerspiegeling zijn van de ideale verhoudingen die volgens Pythagoras en Plato ten grondslag lagen aan de gehele kosmos. De ordenboeken, maar ook de boeken over timmeren, metselen, of tekenen begonnen stevast met de wiskundige grondbeginselen, met de definities van het ABC van de meetkunst: punten, lijnen, driehoeken, vierkanten, cirkels, ovalen en vandaaruit naar de driedimensionale geometrische figuren. Door de meetkunst kon de zintuiglijk waarneembare, lichamelijke wereld verwetenschappelijkt worden. De alledaagse bouwpraktijk van betimmerde percelen, opgemetselde muren en geschaafde lijsten betrad het domein

van de tijdloze wetenschap en de ideale ordening zodra die percelen, muren en lijsten werden beschreven en verbeeld aan de hand van hun meetkundige eigenschappen. Uitgedrukt in afmetingen, lijnen, figuren werden ze onderling vergelijkbaar gemaakt, verdwenen hun specifieke en bijzondere eigenschappen ten gunste van hun algemene.

Ook de ontwerp- en constructieleer werden aan de hand van deze systematiek van reken- en meetkundige verhoudingen onderwezen. In de meeste gevallen gold dat eerst de kleinste maateenheid werd gedefinieerd: de module, de doorsnede van de zuil aan de voet genomen. Deze bepaalde de afmeting van alle onderdelen van een gebouw: de hoogte van de zuil en het lijstwerk, de hoogte van de vertrekken, de breedte en hoogte van de schoorsteenmantels en deuren, het aantal kozijnen, de dikte van de muren, de balken en het kozijnhout, enzovoorts, waren veelvouden van (delen van) de module.³³ In de bouwpraktijk waren er zo vaste verhoudingsgetallen ontstaan voor alle onderdelen van het gebouw. In een achttiende-eeuws boek over de burgerlijke bouwkunst wordt bijvoorbeeld het advies gegeven de dikte van de vloerbalken van een zolder te bepalen aan de hand van de breedte van het vertrek: een zolderverdieping van 18 voet breed moet balken krijgen waarvan de dikte en breedte bij elkaar opgeteld 18 duim zijn, dus 8 bij 10 duim.³⁴ De notie dat vloerbalken zwaardere lasten moeten dragen en dus dikker moeten zijn dan de stijlen in een kap, komt alleen tot uiting in de voorschriften voor de maten: voor hout in de kap wordt lichter hout van vijf bij zes duim geadviseerd.

Het is deze meet- en rekenkundige systematiek die in de loop van de negentiende eeuw in de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst onder vuur werd genomen. Het werken met vaste verhoudingsgetallen had volgens de nieuwe theorie van de bouwkunst weinig te maken met de werkelijk benodigde hoeveelheid en afmetingen van het materiaal en de sterkte van de constructie. In een passage over houtconstructies geeft het handboek van Storm van 's Gravesande (1843) formules die waren overgenomen uit een boek over de statica 'waarvan men zich bedienen kan ter berekening van den last, welke balken van gegeven afmetingen veilig kunnen dragen'. Maar kennelijk was de praktijk minder makkelijk te veranderen dan de boekenkennis, want Storm van 's Gravesande beklagde zich dat timmerlieden te weinig gebruikmaakten van de nieuwe kennis. Storm rekende in een specifieke casus van een houtconstructie voor dat men volgens de formule toe kon met grenen balken van 18 bij 23 duim, maar dat men 'in de praktijk' in een dergelijk geval meest balken van 26 bij 31 duim uitkoos – voor de zekerheid. Gevolg was dat men in de constructie grenenhouten balken van 'te zware afmetingen' gebruikte.³⁵

Het nieuwe paradigma van de mechanische bouwkunst kon niet langer uit de voeten met de drie dimensies van het meetkundig ABC. De illustraties met

punten, lijnen en driedimensionale figuren dienden in de negentiende eeuw slechts nog voor het leren tekenen. In de handboeken werd de essentie van de bouwkunst nu uitgelegd aan de hand van een ijzeren of houten staaf, die getest werd op uitrekken, afbreken, samendrukken, verbrijzelen, scheuren, buigen en draaien. De staaf leek schijnbaar in evenwicht, vanwege het grondbeginsel van de krachtenleer dat actie en reactie aan elkaar gelijk zijn. Maar wanneer de uitwendige krachten groter waren dan de inwendige, zou de staaf vervormen – afhankelijk van de grootte van deze kracht langzaam dan wel snel. De drie meetkundige dimensies waren onderworpen aan een vierde: de tijd (afb. 4 op p. 148).

Wordingsgeschiedenissen

Het is moeilijk te bepalen of de veranderingen in de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst *veroorzaakt* werden door de paradigmawisseling van een meetkundige proportieleer naar een mechanische krachtenleer. Er was waarschijnlijk eerder sprake van een parallelle ontwikkeling. De mechanica deelde met al die andere nieuwe wetenschappen in de handboeken – de geologie, de scheikunde, de biologie – de opvatting dat oorzakelijke, onzichtbare krachten ten grondslag lagen aan de hele zintuiglijk waarneembare werkelijkheid. Wat op het oog een stabiele constructie was, was feitelijk een wankel evenwicht dat bestond bij de gratie van talloze krachten en tegenkrachten die elkaar in evenwicht hielden. Houtvezels die sterk genoeg waren om niet af te breken, stenen die door chemische reacties zich met cement hadden verbonden, bogen die gespannen stonden, fundamenteën die de drukking weerstonden. Al deze processen waren aan het oog onttrokken. Ze waren ontdekt onder vergrootglazen en microscopen, in laboratoria en formules, en bovenal door een nieuwe wijze van redeneren, waarin de dimensie van de tijd centraal stond. Deze dimensie vereiste een deductieve wijze van redeneren, waarbij verschijnselen uit het heden (de structuur van eikenhout, de kleur van graniet, de buiging van een zolderbalk) verklaard werden aan de hand van gebeurtenissen in het verleden (de groei van het hout, het ontstaan van de steensoort, de werking van krachten op een balk die voorheen recht was). Natuurlijk waren er visuele bewijzen van de geschiedenis van materialen: sommige stenen lieten een gelaagde structuur zien, en in hout stonden de groeiringen van de stam. Maar deze bewijzen waren slechts enkele schakels in de keten van de logische redenering, die zichtbare verschijnselen aan onzichtbare koppelde:³⁶ onzichtbaar omdat hun geschiedenis van een andere tijdsdimensie was dan de enkele decennia die een mensenleven beschoren zijn.

De analogieën die in de ordenboeken werden gepresenteerd tussen de bouw-

kunst, het menselijk lichaam en de gehele kosmos, bleven in de negentiende eeuw onverminderd van kracht. Alleen was de overeenkomst tussen de bouwkunst en de natuur niet langer gebaseerd op mathematische verhoudingen maar op de algemene wetten die ten grondslag lagen aan alle wordingsgeschiedenissen, of het nu die van steen, hout, de mens of een gebouw betrof. Zo staat op het frontispice van George Lyells *Principles of Geology* (1833) de tempel van Jupiter Serapis in Pozzuoli, bij Napels. Lyell presenteerde de grondslagen van de geologie door op haar overeenkomst met de historische wetenschap te wijzen. Zoals de historicus inzicht bood in de menselijke natuur, door eigentijdse samenlevingsvormen met die uit het verleden te vergelijken, zo bestudeerde de geoloog de organische en anorganische natuur. De reeksen van gebeurtenissen uit het verleden – sommige hadden zich geleidelijk voltrokken, andere schoksgewijs – vormden een oorzakelijke keten die uiteindelijk halt hield bij de eigen tijd, en in het geval van de geologie het actuele aanzien van het aardoppervlak verklaarde, en in dat van de geschiedenis de eigenaardigheden van het nationale karakter van een samenleving.³⁷

Tot dusver heb ik het belang van de geschiedenis in de handboeken voor de burgerlijke bouwkunst uiteengezet. Maar aan het begin van dit artikel is ook de vraag gesteld welk belang de geschiedenis van de bouwkunst voor de stijldiscussie had: hoe is de bewering van auteurs als Büchler en Gugel te verklaren dat door het hergebruik van historische vormen het vak vooruit zou gaan en op een hoger peil zou worden gebracht? De reden waarom het gebruik van neostijlen in de negentiende eeuw aanvankelijk werd toegejuicht en als vernieuwend werd gezien, is gelegen in het feit dat de geschiedenis van de bouwstijlen dezelfde methode hanteerde als de geologie, de natuurhistorie en al die andere geschiedenissen. Ze gehoorzaamde aan dezelfde algemene wetten van de tijdsdimensie. De vormen en decoraties van historische gebouwen werden beschouwd als de uiterlijke manifestaties van gebeurtenissen uit het verleden, van innerlijke krachten die zich aan de waarneming van de mens onttrokken. Door kennis te hebben van de wetmatigheden van de tijd en door het systematisch vergelijken van al die historische vormen, werden vaste patronen opgespoord, ontwaarde men ontwikkeling in de bouwkunstige vormen in de loop van de tijd. Wat die innerlijke, verborgen krachten waren die ten grondslag lagen aan die vormen, daarover verschilden men van mening. Maar of gebouwen nu de uitdrukking waren van de eigenschappen van het materiaal, van het nationale karakter van een samenleving, van het beschavingsniveau van een cultuur, van de mate van godvruchtigheid van een gemeenschap, van een Zeitgeist of anderszins, wat essentieel is, is dat de geschiedenis van de bouwstijlen net als al die andere geschiedenissen het noodzakelijke algemene raamwerk bood waarmee de afzon-

derlijke fasen van die geschiedenis geduid en begrepen konden worden, en op hun schoonheid konden worden beoordeeld.

Een architect bijvoorbeeld die door het gebruik van middeleeuwse vormen en decoraties in zijn gebouw de associatie wilde laten oproepen van verhevenheid en devotie, moest goed weten welke voorbeelden uit het verleden hij moest bestuderen. Hij kon beter geen vormen en decoraties overnemen van laatmiddeleeuwse gebouwen, waarover Gugel in de *Geschiedenis van de bouwstijlen* (1869) schreef: 'Tegen het einde der XIV eeuw, begon de gothische kunst van het verheven standpunt af te dalen, dat zij langzamerhand had ingenomen. Een eigenaardig karakter van gedrongenheid en zwaarte, met den wezenlijken aard van den stijl in strijd, kondigt de zich voorbereidende verslapping aan. [...] De strenge wetten der constructie ziet men meer en meer verwaarloosd, het organische verband der deelen veelvuldig verstoord, en op de juistheid en schoonheid der verhoudingen werd veel minder dan vroeger gelet.'³⁸

Wie de geschiedenis van de bouwstijlen kende, beschikte over een onuitputtelijk vormenrepertoire waarmee hij zijn gebouwen precies die uitstraling en sfeer kon geven, die hem voor ogen stond, van 'het trotsch-reusachtige' van de Egyptische stijl, tot aan 'het phantastisch-verhevene der middeleeuwsch-Germaansche kunst'.³⁹ Het enige waar de architect voor moest waken, was deze vormen niet willekeurig te gebruiken. Zoals Storm van 's Gravesande in zijn handboek mopperde op de ambachtslieden die de formules van de statica niet toepasten en dientengevolge veel meer hout gebruikten dan nodig was, zo hielden architecten een filippica tegen bouwlieden die hun gebouwen in elkaar knutselden met historische ornamenten waarvan ze geen idee hadden wat hun wordings-geschiedenis was. Zij waren de moderne bouwkunst niet waardig.

Petra Brouwer, Vrije Universiteit Faculteit der Letteren, Kunstgeschiedenis, De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam; p.brouwer@let.vu.nl

Noten

¹ David Daniël Büchler, *Beantwoording der vraag: 'Waarin ligt de reden van de weinige vorderingen der bouwkunst in ons vaderland, in vergelijking van die bij andere volken, en welke zijn de middelen, om haar bij ons hooger op te voeren?'* [*Over de bouwkunst in ons vaderland*] (z.p. 1845) 109-110.

² Eugen Gugel was de eerste hoogleraar voor de bouwkunst aan de Polytechnische School in Delft. Voor een korte biografische schets, zie: Dirk Baalman, 'Nederlands eerste hoogleraar bouwkunde: Eugen Gugel (1832-1905)', *De Sluisteen* 2 (1991) 43-66.

³ Eugen Gugel, *Geschiedenis van de bouwstijlen in de hoofdtijdperken der architectuur* (Arnhem 1869) 23.

⁴ Het bekendste Nederlandse ordenboek is: Symon Bosboom, *Cort onderwijs van de vijf Colomen*, waarvan tussen 1640 en 1854 26 uitgaven verschenen. Voor een uitputtend overzicht van alle edities, zie: A. Hopkins en A. Witte, 'Van luxe architectuurtractaat tot praktische handleiding: de Nederlandse uitgaven van Scamozzi's *L'Idée della Architettura Universale*', *Bulletin KNOB* 96 (1997) nr. 5, 137-153.

⁵ Auke van der Woud, *Waarheid en karakter. Het debat over de bouwkunst 1840-1900* (Rotterdam 1997) 183.

⁶ Eugen Gugel, *Geschiedenis van de bouwstijlen in de hoofdtijdperken der architectuur*, 4e druk, geheel omgewerkt en belangrijk uitgebreid door J.H.W. Leliman, 2 delen (Rotterdam 1915) deel 2, hoofdstuk 'De eeuw van het eclecticisme', 278-417.

⁷ Isaac Warnsinck, 'Voorrede', *Bouwkundige Bijdragen* I (1843) v.

⁸ Gugel/Leliman, *Geschiedenis van de bouwstijlen* (noot 6), 279.

⁹ Geciteerd in: Van der Woud, *Waarheid en karakter* (noot 5), 210. Voor het stijldebat in Nederland in de jaren tachtig zie met name *ibid.*, 218-260.

¹⁰ A.W. Pugin, *The True Principles of Pointed Architecture* (Londen 1841, herdruk 1973 met een voorwoord van Marina Henderson) 66.

¹¹ Geciteerd in: Coert Peter Krabbe, *Ambacht, Kunst, Wetenschap. Bevordering van de bouwkunst in Nederland (1775-1880)* (Zwolle/Zeist 1998) 148.

¹² Zie bijvoorbeeld: J. Mordaunt Crook, *The Dilemma of Style. Architectural Ideas from the Picturesque to the Post-Modern* (Londen 1987) 13. 'Between the eighteenth century and the twentieth century, architects were perplexed by one overriding concern: the search for a style which was both aesthetically and functionally valid, a style which satisfied traditional canons of beauty and was, at the same time, appropriate to their own age. That generalised statement is not just an historian's method of looking at history: it simply reflects the way in which architects [...] saw themselves. We know because they said so, again and again and again.' Voor Nederland, zie: Bernard Colenbrander (red.), *Stijl. Norm en handschrift in de Nederlandse architectuur van de negentiende en twintigste eeuw* (Rotterdam 1993).

¹³ Nikolaus Pevsner, *Some architectural writers of the nineteenth century* (Oxford 1972); David Watkin, *The rise of architectural history* (Londen 1980); Carl E. Schorske, *Thinking with history. Explorations in the passage to modernism* (Princeton/Chichester 1998); Simona Talenti, *L'histoire de l'architecture en France. Émergence d'une discipline (1863-1914)* (Parijs 2000).

¹⁴ J.A.C. Tillema, *Schetsen uit de geschiedenis van de monumentenzorg in Nederland* (Den Haag 1975); Wim F. Denslagen, *Omstreden herstel. Kritiek op het restaureren van monumenten. Een thema uit de architectuurgeschiedenis van Engeland, Frankrijk, Duitsland en Nederland (1779-1953)* (Den Haag 1987); Françoise Choay, *The Invention of the Historic Monument* (Cambridge 2001); Anna Bergmans e.a. (red.), *Neostijlen in de negentiende eeuw. Zorg geboden?* (Leuven 2002).

¹⁵ Bergmans e.a. (red.), *Neostijlen in de negentiende eeuw* (noot 14). Zie met name de bijdragen van Ton Verschaffel, 'Een hoogmoedige tijd. Visies op de eigenheid van de negentiende eeuw',

13-21 en Wim Denslagen, 'Haat jegens de neostijlen', 22-33.

¹⁶ Krabbe, *Ambacht, Kunst, Wetenschap* (noot 11), 141.

¹⁷ Dit artikel is gebaseerd op een deel van het proefschrift van de auteur over de geschiedschrijving over de bouwkunst in de negentiende eeuw, dat volgend jaar zal verschijnen bij Uitgeverij 010 Rotterdam. Hierin wordt wel uitvoerig aandacht besteed aan de stijlgeschiedenis.

¹⁸ Voor de geschiedenis van de uitgave van de reeks *Volledige beschrijving* en het deel over de bouwkunst, zie: Ariane Baggerman, *Een lot uit de loterij. Familielebelangen en uitgeverijpolitiek in de Dordse firma A. Blussé en Zoon 1745-1823* (Den Haag 2000) 197-237.

¹⁹ In dit artikel wordt vanwege praktische redenen van beschikbaarheid uit de tweede druk van Brades handboek geciteerd, Willem Christiaan Brade, *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek ten dienste van ingenieurs, architecten, opzigtters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen* (Den Haag 1842). Voor de spoorwegactiviteiten van Brade zie: Auke van der Woud, *Het lege land. De ruimtelijke orde van Nederland 1798-1748* (Amsterdam/Antwerpen 1998) 174-178.

²⁰ Brade, *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek* (noot 19) deel 3, 40.

²¹ G. Heine, *Algemeene bouwkunde. Handleiding bij het onderwijs in de bouwkunde, alsmede tot eigen oefening voor bouwmeesters, leerlingen, bouwliedhebbers, enz.* vertaald door P.D. Scheffelaar (Gorinchem 1857) 1.

²² Titels van de hoofdstukken 12 tot en met 15 van C.M. Storm van 's Gravesande, *Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst* (Breda 1843).

²³ Zie bijvoorbeeld de inhoudsopgave van Storm van 's Gravesande, *Handleiding* (noot 22).

²⁴ De te harde stenen konden gebruikt worden voor het bestraten en bepuinen van wegen, de te zachte stenen werden gebruikt als vulling van dikke muren, zoals vestingmuren.

²⁵ Het betreft Friedrich August Ludwig Burgsdorf, *Versuch einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten in systematischen Abhandlung* (Berlijn 1783-1800).

²⁶ Brade, *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek* (noot 19) deel 1, 77.

²⁷ Inhoudsopgave Storm van 's Gravesande, *Handleiding* (noot 22).

²⁸ Ibid.

²⁹ J.A. van der Kloes, *Onze bouwmaterialen* (Maassluis 1893) 457-458.

³⁰ 'Men is er echter tegenwoordig op uit rationeel te werk te gaan, dat wil zeggen de overlevering te toetsen aan de wetenschap, oude dwalingen op te ruimen, nieuwe, betere voorschriften te geven, proeven te nemen met materialen, in één woord te trachten, de hier en daar nog vijandige verhouding tusschen theorie en practijk uit den weg te ruimen. En alleen langs dezen weg zal men er dan ook, onzes inziens, toe kunnen komen, de bouwkunde te doen deelen in den algemeenen vooruitgang der menschelijke industrie.' P.H. Scheltema, *Practisch handboek voor bouwkundigen en ambachtslieden; omvattende nagenoeg alle, bij de uitvoering van bouwwerken voorkomende werkzaamheden gereedschappen, materialen en hulpmiddelen* (Alphabet. gerangsch., verklaard en met talr. afb. toegelicht. Naar G.A. Smit, geheel opnieuw bewerkt en belangr. uitgebr.) (Rotterdam 1899) 5.

³¹ B.F. Plasschaert, *Beknopt practisch leerboek der burgerlijke en waterbouwkunde*, 2e druk, vermeerderd en verbeterd door A.A. Plasschaert en A. Plasschaert Sr. (Arnhem 1897-1898). Zie de inhoudsopgave van deel 1.

³² Het genre van de ordenboeken bestond vanaf de Renaissance, zie: Vaughan Hart en Peter Hicks, *Paper Palaces. The Rise of the Renaissance Architectural Treatise* (New Haven/Londen 1998).

³³ Zie bijvoorbeeld: Symon Bosboom, *De vyf colom-orden, met derzelver deuren en poorten. Welker door wylen Symon Bosboom, bewerkt door Caspar Philips Jacobsz. en Jacobus Houthuisen* (Amsterdam 1784).

³⁴ Adrianus Erzey, *Architectura of bouw-konst behelzende een korte beschryvinge, over de voornaamste grondebeginselen der teeken-konst, van de civile (of burgerlyke) bouwkonst, zoo als dezelve alhier, gemeenlyk in order geleerd wordt. Ten dienste van timmerlieden, metzelaars, steenhouders, &c. en andere liefhebbers,*

die zig in dezelve, begeeren te openen (z.p. 1777) 75.

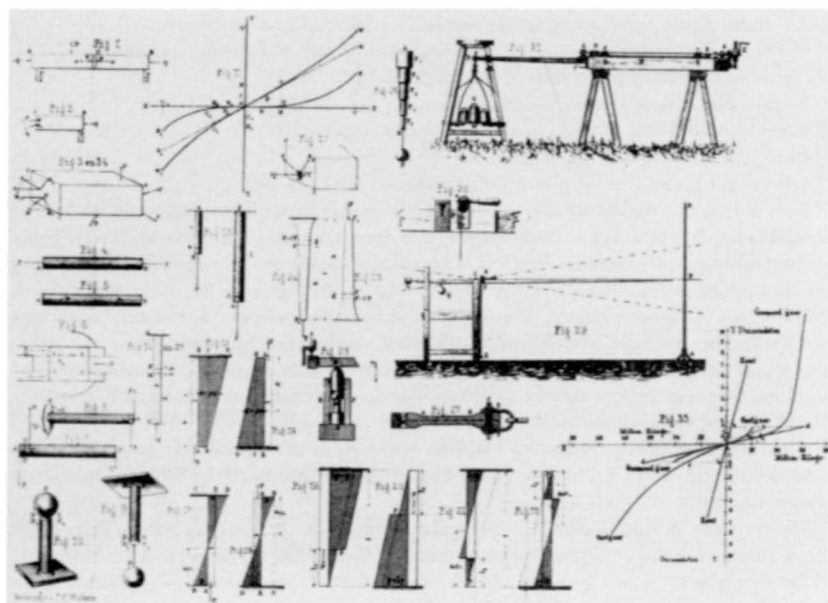
³⁵ Storm van 's Gravesande, *Handleiding* (noot 22), 282-283.

³⁶ Stephen Toulmin en June Goodfield, *The Discovery of Time* (Chicago/Londen 1965) 18.

³⁷ Charles Lyell, *Principles of Geology*, met intr. van Martin Rudwick (Chicago/Londen 1990, eerste druk 1830-1833) deel 1, 1.

³⁸ Gugel, *Geschiedenis van de bouwstijlen* (noot 6), 646.

³⁹ Warnsinck, 'Voorrede' (noot 7), ii.



Afb. 4. Uitsnede uit de eerste plaat in Th.M.M. van Grieken, *Handboek der burgerlijke bouwkunst* (1873-1878). Hier worden verschillende krachten uitgelegd als evenwicht, rekking en drukking.