

Geef druk een kans

Citation for published version (APA):

Schiebroek, C. J. M. (1995). Geef druk een kans. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1995

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Geef druk een
kans

Afscheidscollege

Prof.ir. C.J.M. Schiebroek



Technische Universiteit Eindhoven

Afscheidscollege

Uitgesproken op 29 september
1995 ter gelegenheid van het
afscheid als bijzonder hoogleraar
Stapelbouw aan de
Technische Universiteit Eindhoven

Prof.ir. C.J.M. Schiebroek

Mijnheer de Rector Magnificus,
Dames en heren,

De bijzondere leerstoel Stapelbouw bestaat 6 jaar. Die 6 jaar zijn een afsluiting van mijn beroepsleven. Gestart als ambtenaar bij de gemeente Maastricht en geëindigd hier als hoogleraar.

De belangrijkste tussenfase in mijn beroepsleven is geweest de periode rond 1960 - 1970 als hoofd van het ingenieursbureau van Nelissen aannemingsbedrijf, waarbij behoorde de technische en constructieve begeleiding van een betonfabriek welke zich specialiseerde in voorgespannen beton.

De ontwikkeling van die wijze van construeren stond toen - in Nederland - nog in de kinderschoenen. Er waren geen voorschriften, slechts een richtlijn.

Veel van de constructies welke zich aandienden moesten geheel nieuw worden ontworpen. Weliswaar was er een grote inbreng vanuit de Verenigde Staten, ik was in 1964 in de gelegenheid daar ter plaatse kennis mee te maken, maar toch was de Europese wijze van omgang met beton meer Frans en Duits gericht, waarbij in die tijd vooral de Franse invloed belangrijk was. In die jaren opende zich voor mij een wereld van mogelijkheden met het materiaal beton, waarbij vooral de druk

welke in de beton wordt gebracht door die voorspanning aan dat materiaal beton geweldige goede en bruikbare eigenschappen gaf. De relatie van het steenachtige materiaal beton met metselwerk werd zeker toen niet gelegd. Metselwerk lag ver buiten het interessegebied van de civiel ingenieur - constructeur.

Maar metselwerk is ook een steenachtig materiaal en laat zich ook als beton definiëren: metselwerk is een niet continu mengsel waarbij de grootste fractie van de toeslag een regelmatige, rechthoekige vorm heeft en een regelmatige matrix inneemt.

Een tweede ontwikkeling welke later verder werd uitgebouwd door Bruggeling, was het gedeeltelijk voorgespannen beton en in de nu afgelopen periode heb ik mij bezig gehouden met de passieve voorspanning in het steenachtige materiaal metselwerk.

Een merkwaardige ontwikkeling. Het geheim van die passieve voorspanning is al eeuwen geleden opgelost en daarvan getuigen de vele bouwwerken in de wereld. Het is jammer dat er veel literatuur bestaat over esthetische en culturele waarden van historische gebouwen, maar bijna nooit over de constructieve uitgangspunten en de constructieve virtuositeit.

De bijzondere leerstoel Stapelbouw heeft derhalve mede tot doel: het bespreekbaar maken van constructies waarbij drukspanningen een

zeer grote rol spelen en de trekkrachten een geringe.

Vijf jaar geleden heb ik voor deze universiteit mijn intreedende gehouden. Ik heb toen gesproken over Stapelbouw in historisch perspectief, over de grote verandering in het constructieve denken rond 1700, waarbij de wet van Hooke centraal stond. Zijn veronderstellingen en die van zijn tijdgenoten hebben geleid tot geformuleerde wetenschap met de mogelijkheid daaraan voorspellingen te ontleen. Deze voorspellingen zijn betrouwbaar wanneer materiaal aan de orde is welke daadwerkelijk de wet van Hooke volgt. Gehoorzaamt het materiaal niet aan die wetmatigheid - zoals gestapelde constructies - dan is iedere voorspelling gedaan aan de hand van die formules volstrekt onbetrouwbaar. Er bestaat derhalve een duidelijk spanningsveld tussen de traditionele constructieve mechanica - de statica - en datgene wat nodig is voor het voorspellen van het gedrag van gestapelde constructies.

De zesjarige periode waarin de leerstoel Stapelbouw heeft gefunctioneerd is voor het belangrijkste deel besteed aan het plaatsen van de specifieke kennis in het onderwijspakket en voor een ander deel aan onderzoek en wel speciaal aan het onderzoek van de eigenschappen van Nederlands metselwerk op zich en van de samenvoe-

gende elementen zoals de steen en de mortel afzonderlijk.

Dit onderzoek was in belangrijke mate noodzakelijk om numerieke rekenprogramma's te voeden waardoor dan realistische voorspellingen konden worden gedaan. Daarnaast werden dan weer proeven verricht om die voorspelling op betrouwbaarheid te testen.

Het vak Stapelbouw kon derhalve niet terugvallen op de kennis, welke in de leerstoelen beton en staal werden gedoceerd. Daar werd immers alles - in principe althans - afgeleid van de wet van Hooke. Gezien de lessen uit het overweldigende historische verleden kan dat uitgangspunt niet dienen om enige grip te krijgen op gemetselde en/of gestapelde constructies.

De introductie van de leerstoel Stapelbouw heeft binnen de vakgroep Bouwkundig Konstruktief Ontwerpen op een zeer prettige en positieve wijze plaatsgevonden. Tevens was het besluit van het Bestuur van de Stichting Stapelbouw om aan de leerstoel een gekwalificeerde medewerker toe te voegen een uiterst positieve bijdrage om de leerstoel draagwijdte en uitstraling te geven. Per saldo is een bijzondere leerstoel een buiten het officiële leerplan toegevoegde leerstoel, waarvan de colleges facultatief zijn en de examens vrijblijvend.

De hoogleraar zelf heeft geen examenbevoegdheid - zelfs niet voor zijn eigen vak - en hij mag geen leiding geven aan een afstuderende student.

Prof.dr. W.F.C.M. Derkse besteedt in zijn intreedere (19 mei 1995) aandacht aan de missie van een bijzonder hoogleraar waarbij hij tot de slotsom komt dat bijzondere leerstoelen in het algemeen een onmogelijkheid zijn omdat het vanuit het onderwijsaanbod van die leerstoel niet tot de verantwoordelijkheid behoort van de Universiteit - zie de Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs. De vele bestaande bijzondere leerstoelen welke in principe alleen een levensbeschouwelijke grondslag bezitten, hebben in de openbare universiteiten een bijzondere status. Deze status heeft zo'n bijzonder karakter omdat ze naast de openbare - zeg 'algemene' missie van de universiteit een onderwijsaanbod geeft welke motivering, richting, doelstelling, verdieping en verantwoording kan geven van wat in de universiteit als algemeen onderwerp wordt aangedragen. Gezien het feit dat de bijzondere leerstoel in de Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs is opgenomen met de duidelijke intentie dat deze leerstoelen van een duidelijk levensbeschouwelijke aard zijn, is de leerstoel Stapelbouw daarbij een vreemde eend in de bijt.

De leerstoel Stapelbouw richt zich niet op de filosofische aspecten van

het bouwen vanuit een bepaalde levensvisie, maar op een uiterst concreet stuk bouwkunde waarbinnen een belangrijk stuk van de bouwkundige ontwikkeling zich voltrok met uiterst indrukwekkende prestaties en waarbinnen zich in de huidige tijd 60 à 80 % van de bouwkundige prestatie in de wereld voltrekt.

De leerstoel Stapelbouw mag daarom zeer zeker een bijzondere leerstoel worden genoemd, zij het niet in de zin zoals bedoeld in de Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs.

De al eerder genoemde Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs omvat onder meer bepalingen over bijzondere leerstoelen welke in art. 210 t/m 216 bijzonderheden geven zoals:

- *een bijzonder hoogleraar is niet aangesteld om onderzoek te verrichten;*
- *de bijzonder hoogleraar is niet in dienst van de universiteit en behoort daarom niet tot de wetenschappelijke staf;*
- *een bijzonder hoogleraar is niet bevoegd zelf een examen af te nemen.*

Vrij vertaald betekent dit dat, zoals reeds eerder gezegd, er geen enkele examenbevoegdheid aan de bijzonder hoogleraar is gegeven en hij/zij alleen de bevoegdheid heeft

een vrijblijvend onderwijsaanbod te geven. Het is dan ook met grote erkentelijkheid aan het Bestuur van de vakgroep Konstruktief Ontwerpen en het Bestuur van de Faculteit Bouwkunde dat deze er in zijn geslaagd toch aan de leerstoel Stapelbouw in mij als persoon (want anders ging het niet) de bevoegdheid tot het afnemen van examens te bezorgen. De bijzondere juridische interpretatie van de Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs en de duidelijke wens van de vakgroep en van de faculteit gaven derhalve aan de bijzondere leerstoel Stapelbouw een redelijk gewoon tintje. Deze actie speelde zich af in 1991. In 1993, bij nadere bestudering van de wettelijke achtergrond, werd toch weer een deel van de bevoegdheid teruggenomen. Met betrekking tot de leerstoel Stapelbouw welke een wezenlijke en fundamentele, en derhalve onmisbare bijdrage levert in de ontwikkeling van de bouwkunde student, is dit een uiterst ongewenste ontwikkeling. Gelukkig hebben de studenten blijk gegeven van een duidelijke inschatting van het vak. Het verheugt mij dan ook bijzonder dat regelmatig ruim 50 studenten deelnamen aan de colleges en examens aflegden, al was Stapelbouw dan ook slechts een keuzevak. De oplossing is uiteraard de leerstoel om te zetten in een gewone leerstoel.

Dit brengt mij toch weer terug naar

het wezen van het vak Stapelbouw in het bouwkundig onderwijs. Stapelen van materialen op elkaar is de oudste vorm van bouwen. Ook in onze kinderjaren beleven we het bouwkundig probleem met het stapelen. We spelen met vormen en stapelen tot de torens omvallen. Spelenderwijs leren we iets over stabiliteit en evenwicht. Deze handelingen voeden op een speciale wijze ons intuïtief constructief gevoel en geven inzicht in vormen en structuren.

Prof.dr.ir. J.G.M. Kerstens duidt daarop in zijn intreedere van 16 december 1994: sprekend over het bouwkundig onderwijs en het intuïtieve constructieve denken van de bouwkunde student.

Bouwkundig constructief ontwerpen heeft als aanduiding alle elementen in zich. Het heeft ook architectuur in zich; constructief ontwerpen is vormgeven, is ontwerpen van draagstructuren van vormen en ruimten en is een uiterst belangrijk onderdeel van het gehele bouwkundige ontwerpproces.

Het is dan ook uitermate positief, te constateren dat het constructieve aspect meer wordt geïntegreerd in het geheel van de bouwkundige opleiding en ik hoop dat het onderscheid tussen architectuur en constructief ontwerpen zal verdwijnen en dat het ontwerpen van gebouwen geïntegreerd constructie en esthetica inhoudt.

De informatie welke dan door de

vakgroep B.K.O. wordt gegeven is dan niet meer gericht op vaardigheden met mechanica-sommen zoals men dat op de afdeling Civiele Techniek van de Technische Universiteit te Delft nastreeft, maar naar integratie van de mechanica-vakken in de architectuur.

Toegepaste mechanica dient meer toegepast dan mechanica te zijn.

Eist dit van de vakgroep architectuur de noodzaak kennis te hebben van de constructieve mogelijkheden, evenzeer zal het voor de vakgroep B.K.O. noodzakelijk zijn kennis te nemen van de stromingen in de architectuur, ook al om meer directe inbreng te geven in de vormgeving van de bouwkundige projecten en constructieve mogelijkheden te propageren.

Ontwikkeling van nieuwe technisch-constructieve mogelijkheden en daarmee inspiratie brengend voor de jonge toekomstige architecten kan op deze wijze worden bevorderd. En juist in dat verband is bekendheid van de bouwkunde student met de archistrukturen en met de architecturen van bouwkundige ontwerpen van belang voor een evenwichtige opleiding in de architectuur.

Heel vaak juist wordt in de architectuur teruggegrepen op de fundamentele constructies en vormen zoals deze millennia worden toegepast in Stapelbouw. Die fundamentele constructies bestaan alleen uit

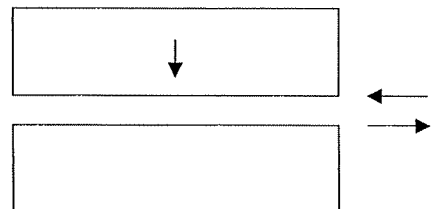
structuren waarin de drukkracht een voorname rol speelt en de zwaartekracht derhalve onmisbaar is. Het begrijpen van de constructieve uitgangspunten van die historische bouwwijze is ook voor de moderne bouwkunde student onontbeerlijk.

Door een aantal gelukkige omstandigheden heb ik de mogelijkheid gehad om een gebouw te realiseren van metselwerk en beton waarbij uitsluitend de mogelijkheden van drukkrachten werden uitgenut. Een overigens niet nieuw systeem, want daarmee zijn onder andere de prachtige kathedralen gebouwd. Dat gebouw is gerealiseerd met behulp van enige honderden studenten welke leerden, hoe drukkrachten kunnen worden gemobiliseerd en een compleet gebouw kunnen omvatten.

Iets van de constructieve beginselen wil ik U niet onthouden.

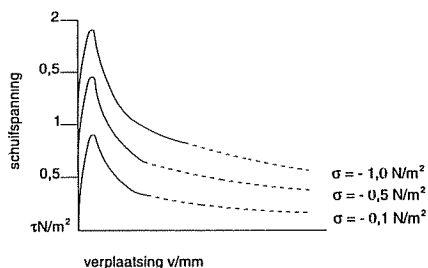
Wanneer twee stenen op elkaar liggen is het gewicht van de bovenste voldoende voor een drukkracht in het grensvlak. Daardoor bezit dat grensvlak een trekkrachtcapaciteit.

In dat grensvlak vinden we eveneens een weerstand tegen horizon-



tale verplaatsing, een dwarskracht-capaciteit dus. De grootheden zijn afhankelijk van de op dat oppervlak heersende drukspanning.

Van der Pluijm heeft in zijn promotie-onderzoek aan deze leerstoel uitgebreid en diepgaand onderzoek gedaan naar dit soort schuifspanningen. De resultaten geven een indruk van de reactie welke metselwerk geeft bij horizontale en verticale belasting.

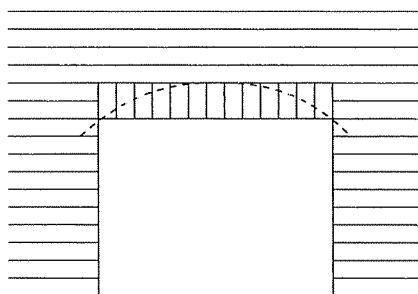


Aangezien in het werk de hechtsterkte van steen aan mortel een nog nauwelijks te voorspellen waarde bezit is het een veilige wijze de schuifkracht van de horizontale tak als maatgevend te beschouwen. We vinden dan een waarde welke recht evenredig is met de normaal-drukspanning.

Deze schuifspanningen ontstaan wanneer openingen in wanden worden beschouwd of wanneer ruimten worden overspannen of anderszins horizontale krachten aanwezig zijn.

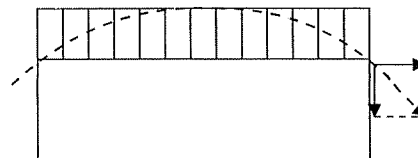
Binnen de opening zal het dragend materiaal spontaan omlaag willen vallen. Zoniet, dan zal het materiaal krachten moeten ondergaan welke

tegengesteld zijn aan het eigen gewicht en bovenbelasting. Deze krachten zijn afschuifkrachten. Deze afschuifkrachten introduceren in de overspannende constructie een drukkrachtensysteem waarvan de resultante is samen te vatten in de druklijn.



Deze druklijn heeft altijd een horizontaal ontbondene. Deze horizontale ontbondene dient door de naast de opening liggende constructie te worden opgenomen.

Die naastliggende constructie dient aan twee voorwaarden te voldoen, namelijk zodanig stijf te zijn dat de drukboog in stand kan blijven en de constructie moet een voldoende horizontale reactie kunnen leveren.



De rekentechnisch betrouwbare methode welke Van der Pluijm heeft aangedragen geeft de mogelijkheid afdekking van openingen vanuit de

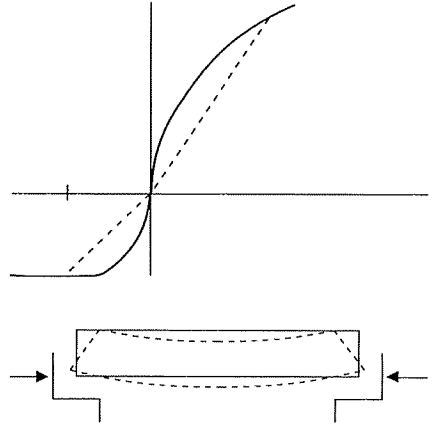
stapelbouwgedachte opnieuw, maar nu betrouwbaar, toe te passen. Een latei gemaakt van een rollaag kan derhalve zonder ondersteuning door bijvoorbeeld een hoekstaal uitmuntend haar taak vervullen. Een goedkope oplossing, welke tevens milieuvriendelijk is.

Van groot belang is dan wel dat de veiligheidsbeschouwing wordt aangepast aan de wijze van gedrag van het materiaal steen, in tegenstelling tot de veiligheidsbeschouwing welke ook voor (gewapend) beton is gebaseerd op de wet van Hooke. De veiligheidsbeschouwing van de op deze wijze toegepaste van dit steenachtige en ongewapende materiaal dient nog volledig te worden ontwikkeld.

Het principe van boogwerking in constructies is van veel algemener belang dan alleen voor metselwerk. Boogwerking treedt altijd op wanneer zich schuifspanningen kunnen ontwikkelen en zich een horizontale kracht manifesteert.

Krachten geleiden zich door de constructie via de meest stijve elementen. De onder druk staande delen van de constructie zijn bij steenachtige materialen de stijfste delen. Daarom zullen zich onder invloed van de zwaartekracht in iedere structuur druklijnen manifesteren.

Een balk boven een muuropening en stijf met de muur verbonden zal de neiging bezitten door te buigen,



dat wil zeggen dat de onderste vezels van de balk zich zullen verlenen en dus onder trekspanning zouden komen te staan.

Daardoor zou bij de opleggingen een horizontale verplaatsing moeten optreden. Als die horizontale verplaatsing wordt voorkomen, bijvoorbeeld vanwege vormvastheid van de gebouwde constructie, dan ontstaat daar een horizontale reactiekracht. Deze horizontale reactiekracht, samengesteld met de verticale belastingkracht, krijgt de vorm van een boogvormig verlopende kracht, zijnde de druklijn.

Het principe van het evenwicht is daardoor in de constructie zelf bepaald. Het bouwwerk gedraagt zich als een monoliet waarin alle delen zijn geïntegreerd.



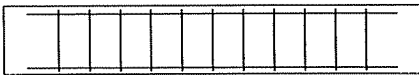
De optredende horizontale reactie kan worden geleverd en werd in historische gebouwen (vóór 1700) ook geleverd door de naastliggende bouwkundige elementen.

Een oplossing kan ook zijn een inwendige trekstang in de balk, waardoor de benodigde drukkracht in de boog zich kan ontwikkelen.

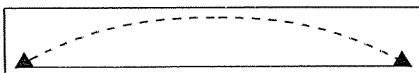
De mogelijke schematisatie welke op deze wijze kan worden gevonden wijkt in belangrijke mate af van de schematisatie welke voor gewapend betonconstructies wordt toegepast.

Volgens de regels welke - overigens wereldwijd - gelden voor gewapend betonconstructies dient een balk van beton gewapend te zijn met boven- en onderwapening en voorzien te zijn van beugels.

De wapening is gebaseerd op het buigend moment in de doorsneden.



Schematisatie vanuit de Stapelbouw levert een balk die ofwel niet is gewapend, wanneer de aansluitende bouwconstructies de noodzakelijke reactie leveren, of wanneer een dergelijke reactie niet zonder meer wordt verkregen, zou worden voorzien van een eenvoudige trekstang met voldoende verankering.



De drukboog welke in de balk ontstaat, is veel realistischer dan de gesuggereerde krachtwerking in de regelementair gewapende betonbalk. Het behoeft geen betoog te wijzen op de veel economischer oplossing welke via "stapelbouw"-schematisering is te bereiken.

Juist de optredende drukspanningen welke uiteindelijk worden geïntroduceerd door de zwaartekracht zijn een uiterst belangrijk element bij het tot stand komen van evenwicht. Een van de belangrijkste aspecten daarbij is de onder druk optredende schuifweerstand.

Die druk, voortkomend uit eigen gewicht is in de stapelbouw praktisch altijd aanwezig. Zelfs in de huidige tijd waarin vele lichte constructies zijn gemaakt, blijkt uit de ervaring dat massa in de gebouwen en zeker in de woningbouw, bijna noodzakelijk is. Juist die massa, gecombineerd met het monoliete karakter geeft aan stapelbouw, maar ook aan "in het werk" gestorte betonbouw een zeer grote sterkte.

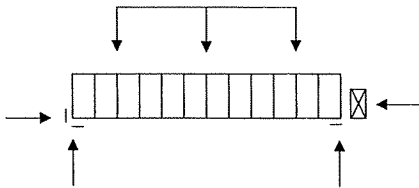
Bij onderzoek op een af te breken ziekenhuis in Zuid-Afrika werden sterkten gevonden welke de aangenomen draagkracht met honderden procenten overschreden. Het monoliete gewapend beton gebouw bleek een grote overwaarde aan draagvermogen te bezitten, veroorzaakt door boogwerking, welke in het skelet tot stand kwam.

Bij onderzoek op deze universiteit -

in het Pieter van Musschenbroeklaboratorium werden lateien beproefd welke ofwel alleen ingeklemd waren, dan wel gewapend waren. De lateien werden opgebouwd van op hun korte kant staande baksteen van rond 20 cm hoog. Aan de oplettingen werden deze lateien ingeklemd, enerzijds vormvast en anderzijds via een drukdoos welke de horizontale reactie kon meten.

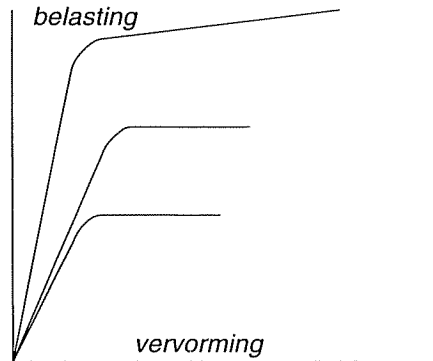
Er werden drie reeksen van lateien beproefd.

Een reeks ongewapend - voor ons dus de belangrijkste, een reeks gewapend met zacht-staal en een reeks welke was voorgespannen. Het resultaat was verrassend. De aan de uiteinden ingeklemde en ongewapende lateien gaven een belastingsvervormingsrelatie welke een veel gunstiger verloop had dan de voorgespannen, of de traditioneel gewapende lateien.



Het betekende dat een dergelijk in een gebouw geïntegreerd element mogelijk een veel groter draagvermogen bezit dan vanuit onze huidige schematisering afgeleid wordt en de wapening mogelijk geen enkele rol vervult. Nog een ander voorbeeld moge dit

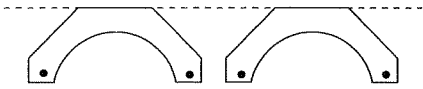
feit illustreren. Zoals U zich wellicht herinnert is beton enige jaren geleden in opspraak geraakt. Het ging daarbij over beton-rot, waarbij het iedere bouwkundige duidelijk was dat het beton zelf nooit rot.



Het verschijnsel ontstond doordat beton, ontdaan van zijn basische eigenschappen, vanwege ontkalking zijn beschermende eigenschap het staal te beschermen verliest. Het staal gaat oxyderen en doordat de roest een veel groter volume inneemt dan het staal, wordt de beton uiteen gedrukt. Door toepassing van een verhardingsversneller waarin chloor aanwezig is, wordt dat ontkalkingsproces versneld. Zo ook bij een grote hoeveelheid Kwaaitaal-elementen welke rond 1977 zijn gefabriceerd. Rond 1986 openbaarde zich bij deze vloeren tenietgang van de wapening in de ribben en het omlaag vallen van de betonnen onderrand.

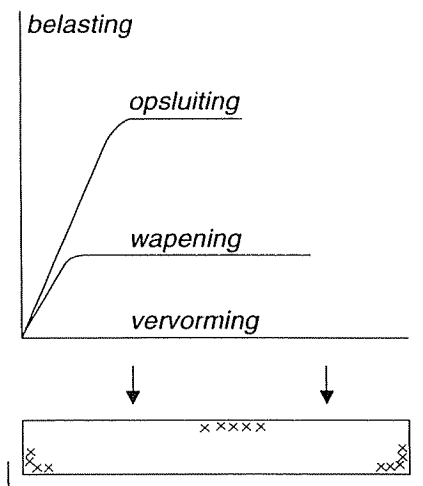
Reparatie van een dergelijke vloer werd bereikt door extra wapening te

lijmen, door voor te spannen en door het resterende staal kathodisch te beschermen.



Het was ir. Ch.J. de Vilder reeds lange tijd opgevallen dat bij de vele meldingen van schade er nooit een melding was waarbij de vloer was bezweken, wat op statistische gronden zeker had moeten gebeuren, en direct betrokken bij een dergelijk schadegeval verzocht hij de T.U. dit fenomeen te bestuderen. Een aantal elementen werd in het laboratorium in de proefbank geplaatst en aan de uiteinden opgesloten. De wapening werd iedere 200 mm doorgeslepen. Daarna werd het element beproefd tot bezwijken optrad.

Uit die beproeving kon inderdaad



worden afgeleid dat het draagsysteem werd opgebouwd vanuit de oplegging. Het bezwijken vond dan ook plaats ófwel boven in de drukzone, ófwel onder bij de opleggingen. Dat bezwijken vond plaats bij een belasting welke ruim vier keer zo hoog was als de ontwerpbelasting en geschiedde op een geleidelijke, waarschuwendende wijze.

Natuurlijk bleef het grote vraagpunt of in de bouw van het onderhavige project ook een voldoende opsluiting plaatsvindt. Daartoe werd in overleg met T.N.O. een beproevingsmethode opgesteld en werd ter plaatse met betonblokken een voldoende hoge belasting aangebracht. Ook hier bleek weer dat de doorbuiging minimaal was en dat boogwerking in optima forma plaatsvond.

Uit deze experimenten blijkt de grotere stijfheid van een balk onder boogwerking dan een balk welke bij de opleggingen scharnierend is opgelegd. Hieruit mag ook de conclusie worden getrokken dat een constructie primair haar krachten zal distribueren via boogwerking en pas secundair via buigende momenten. De boogwerking in de schematisaties van de constructie betrekken is derhalve voor de hand liggend. Wanneer binnen de monoliete constructie voldoende drukspanning aanwezig is en voldoende vormvastheid, wordt voldaan aan alle eisen van sterkte en veiligheid zonder dat extra en der-

halve overbodige voorzieningen als wapening behoeven te worden toegepast. Dergelijke oplossingen zijn rekentechnisch zeer gecompliceerd maar met moderne rekenmethoden zoals DIANA is een goed inzicht te krijgen in het werkelijke spanningsverloop in constructies en is het mogelijk daarmee geavanceerder, maar ook milieuvriendelijk te bouwen.

De drukspanning welke door het eigen gewicht of anderszins is geïntroduceerd in een monoliet skelet wordt in de praktijk volledig verwaarloosd.

Daarom: geef die druk een kans, betrek die druk bij het berekenen van de krachtsverdeling in de draagstructuur.

Bij de werkzaamheden van CUR Commissie A33 en met name door Dr. ir. J.G. Rots, zijn vele numerieke berekeningen vervaardigd van steenstructuren waardoor een goed inzicht is verkregen van de krachtsverdeling. Duidelijk komen daarbij de boogstructuren naar voren.

De leerstoel Stapelbouw heeft zich de 6 jaar van haar bestaan bezig moeten houden met zeer fundamenteel werk. Onderwerpen welke als de gewoonste zaak van de wereld worden beschouwd, zoals twee stenen op elkaar, werden nauwgezet bestudeerd en gaven veel informatie. De U geschetste lateien zorgden voor verrassingen. Het inzicht dat op deze wijze werd verkregen is nog lang niet voldoende

ontwikkeld om al direct in de praktijk toe te passen. Zoals gezegd ontbreekt het nog aan de bijbehorende veiligheidsbeschouwing. De eerste stappen zijn echter gezet en de nieuwsgierigheid is aangewakkerd.

Het verheugt mij ook ten zeerste dat de leerstoel Stapelbouw door de Stichting Stapelbouw wordt gecontinueerd en wel met alle bij metselwerk betrokken branches. Niet onvermeld mag worden dat in de afgelopen periode, het tweede deel, ook de kalkzandsteenindustrie naast de baksteenproducenten de leerstoel hebben gefinancierd.

Mijn taak als hoogleraar heb ik met veel plezier verricht. De omgang met studenten is - ook thans nog - een groot genoegen. Zes jaar geleden is de leerstoel gestart vanuit het initiatief van de baksteenindustrie, waarbij de naam van de heer C.Korevaar zeker moet worden vermeld. Alhoewel toen reeds dat initiatief werd geprezen is het goed nu, na deze eerste periode, te analyseren welke positieve effecten aan het initiatief zijn te ontleen. Op de eerste plaats is baksteen wederom een materiaal dat in de bouw als volwaardig - ook constructief - materiaal kan worden toegepast. De opmerking: "baksteen is keramisch behang", welke 6 jaar geleden de identiteit van baksteen weergaf wordt nauwelijks meer gehoord. Het gebruik van baksteen is mede door de vele CUR en TNO-activiteiten

zeker gestimuleerd, activiteiten welke niet door de leerstoel zijn ondernomen maar waarbij de leerstoel wel betrokken is geweest. Ook in de internationale contacten bij de vaststelling van de Europese Normen levert de leerstoel een bijdrage. Voor 1989 werden er op internationale congressen nauwelijks voordrachten vanuit Nederland gehouden.

Bij het laatste congres in Calgary werden er zes lezingen verzorgd, waarvan twee vanuit de leerstoel. Meegewerkt wordt aan certificeringsinstellingen en normalisatie commissies.

Deze en nog veel meer activiteiten, waarbij ik ook denk aan het vele onderzoek in het laboratorium, zijn uiteraard niet het werk van één persoon.

Ik ben dan ook zeer erkentelijk voor de wijze waarop de Faculteit Bouwkunde in zijn geheel, maar in het bijzonder de vakgroep B.K.O. aan de leerstoel de ruimte, de begeleiding en de medewerking heeft verleend ook als een echte leerstoel te functioneren en initiatieven te kunnen realiseren, zowel in het onderwijs als bij het onderzoek. Vooral denk ik daarbij aan het vele werk van ir. A. Vermelthoort.

Een speciaal woord van dank gaat ook naar de medewerkers van het Pieter van Musschenbroeklaboratorium, waar, onder leiding van

S.L. Overdijk, minstens 30.000 stenen zijn verwerkt tot puin om de wetenschappelijke honger van de leerstoel te stillen, en ook het secretariaat van de vakgroep was een onmisbare schakel om tot de genoemde produktie te komen.

De vriendschappelijke relatie met mijn collegae was een geweldige stimulans. Ik ben dan ook zeer dankbaar tot die groep te hebben behoord.

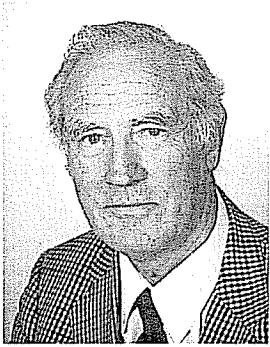
En nu verder. Het huis in Frankrijk lokt, de techniek van het ongewapend bouwen in steenachtige materialen vergt nog veel studie en over de resultaten valt veel te schrijven. Zeker zal bij deze activiteiten gelden: geef druk een kans!

Ik dank U voor Uw aandacht.

Vormgeving en druk:
Reproductie en Fotografie van de CTD
Technische Universiteit Eindhoven

Informatie:
Academische en Protocolaire Zaken
Telefoon (040-47)2250/4676

ISBN 90 386 0067 4



Cor Schiebroek werd op 10 juni 1930 in Den Haag geboren. Na MULO en HBS ging hij naar de TU-Delft en behaalde daar zijn diploma Civiel Ingenieur in 1958.

Na een twee-jarig dienstverband bij Openbare Werken te Maastricht, kwam hij in 1960 in dienst bij het Constructiebureau van aannemingsbedrijf J.P.A. Nelisen te Haarlem en Venray. In 1965 ging hij volledig werken bij het, mede door zijn broer opgerichte ingenieurbureau Schiebroek. In 1979 ontstond via een innoverende ontwikkeling in de baksteenindustrie een goede relatie tussen die industrie en het bureau Schiebroek.

Vanaf 1973 gaf hij colleges aan de Academie van Bouwkunst te Rotterdam en vanaf 1986 colleges aan de Technische Universiteit Eindhoven. In 1989 werd hij benoemd tot de eerste bijzonder hoogleraar aan deze universiteit in de

leerstoel Stapelbouw, welke taak hij tot 1 september 1995 vervulde.