WETENSCHAPPELIJKE SAMENHANG IN HET BOUWKUNDE-ONDERWIJS

CONCEPT

Prof.dr.ir. Tacke M. de Jong

2 december 1995

INHOUD

1 INLEIDING 3

2 ONDERZOEK INGEDEELD NAAR METHODOLOGISCHE HOOFDRICHTINGEN 4

3 DOELGERICHT ONDERZOEK 6
3.1 Verklarend, voorspellend en probleemsignalerend onderzoek 6
3.2 Bouwkundige programmering en doelstellend onderzoek 6
3.3 Optimalisering en oplossinggericht onderzoek 7
3.4 Evaluerend onderzoek 7

4 MIDDELENGERICHT BOUWKUNDIG ONDERZOEK 8
4.1 Ontwerponderzoek 8
4.2 Bouwtechnologisch onderzoek 9
4.3 Ontwerpend onderzoek 9
4.4 Ontwerpstrategisch onderzoek 9
4.5 Instrumentatie bouwkundig ingenieurs 9

5 IMPLEMENTATIE IN HET ONDERWIJS 11
5.1 Algemeen 11
5.2 Het eerste en tweede jaar 12
5.3 Horizontale samenhang in het curriculum 13
5.4 De hogere jaren 16

6 DE WETENSCHAPPELIJKE SAMENHANG PER BLOK 17

7 ACTIEPUNTEN EN FASERING 18

BIJLAGE LEZING STARTBLOK (BLOK 0) 19
De Universiteit 19
De technische universiteit 19
De Faculteit Bouwkunde 19
Het faire debat 21
Leren lezen 23

BIJLAGE CASUS VERGELIJKBAARHEID 25

AANTEKENINGEN 29

INDEX 30

1 INLEIDING

In het beleidsplan van het werkverband Ruimtelijke Planning van de vakgroep Stedebouw wordt de vraag gesteld naar de wetenschappelijke samenhang van het bouwkunde-curriculum. Uitgaande van de discussienota Methodologie[1] is dienaangaande mede op basis van enkele jaren ervaring met het probleemgestuurde onderwijs een visie ontwikkeld die in een meerjarenprogramma verwetenschappelijking kan worden geïmplementeerd. Dit vergt niet alleen de vorming van studenten, maar ook van docenten in een uitgebreid scholingsprogramma. Het initiatief wordt weliswaar genomen door het betreffende werkverband, maar behoeft vanuit alle vakgroepen nadere differentiatie en ondersteuning.

Een eerste stap is genomen door een lezing en een casus in het startblok 0 (zie bijlage). Een volgende stap zou kunnen zijn een evaluatie van de blokken en modulen door de docenten (niet zijnde coördinatoren) die de blokken moeten draaien. Een eerste aanzet daartoe is in het werkverband Ruimtelijke Planning genomen. Er dient vanuit deze evaluatie en de gangbare evaluatie door studenten een faculteitsbreed en geordend debat op gang te komen waarin de inhoud en samenhang van de blokken vanuit wetenschappelijke optiek wordt aangepast en verbeterd.

2 ONDERZOEK INGEDEELD NAAR METHODOLOGISCHE HOOFDRICHTINGEN

Het onderzoek aan onze faculteit laat zich verdelen in "doelgericht" en "middelengericht" onderzoek.

Met *doelgericht onderzoek* wordt het onderzoek bedoeld dat maatschappelijke doeleinden (D) en functies als onafhankelijk variabel centraal stelt. Deze kunnen door statistisch onderzoek worden opgehelderd of als invoer in optimaliseringstechnieken dienen om technische middelen (M) of beleidsinstrumenten tegen elkaar af te wegen.
De technische middelen (M) en het beleidmatige instrumentarium zijn bij deze vorm van onderzoek in zekere zin de afhankelijk variabelen:

$$f(D)=M$$

We vullen een doel in om te kijken welke middelen daartoe geëigend zijn.
Het doelgericht onderzoek beschikt over relatief grote methodologische consensus en binnen deze consensus een grote universitaire traditie.

Bij het *middelengericht onderzoek* zijn daarentegen de maatschappelijke doeleinden afhankelijk variabel:

$$f(M)=D$$

We vullen een middel in om te kijken welke doeleinden daarmee gediend zijn. Het technische of ontwerptechnische middel wordt primair gevarieerd om te kijken wat je ermee kunt. Uiteraard is daarbij toetsing aan maatschappelijke doeleinden aan de orde, maar zij worden niet vooraf geformuleerd en aan hun formulering en begrenzing worden niet zo stringente eisen gesteld als bij het doelgerichte onderzoek. De middelen (bijvoorbeeld de vorm of struktuur van een stad, een gebouw, een bouwcomponent) staan binnen de grenzen van het mogelijke in hun ook dan nog enorme variatie voorop. De effecten van deze variatie op andere middelen of op verschillende maatschappelijke doeleinden tegelijk, vormen dan de complexiteit van evenzovele afhankelijk variabelen (het "*effectveld*").
Voorbeelden zijn de maatschappelijke en instrumentele effecten van het gesloten of open bouwblok, van concentratie of spreiding van bebouwing, groen, infrastruktuur, installaties, vertrekken, bouwcomponenten in de volle variatie van hun mogelijke tussenvormen.

Deze vorm van onderzoek is essentieel voor een technische universiteit en een ontwerpopleiding, maar kan niet beschikken over een grote methodologische consensus. De onderzoekmethode loopt uiteen van historische casuistiek, al of niet uitmondend in typologische studies (ontwerp–onderzoek) tot ontwerpend onderzoek, waarbij een sterk creatieve component betrokken is. Bij de maatschappelijke effectanalyse wordt meer nadruk gelegd op breedte (volledigheid met name van imponderabelen!) dan op diepgang en cardinale meetbaarheid.

Bij het technologische, ontwerpmethodische en -strategische onderzoek staat een voortdurende wisselwerking van doeleinden en middelen voorop, waarbij nu eens de doeleinden, dan weer de middelen uitgangspunt zijn (als het niet kan zoals het moet, moet het maar zoals het kan). In dit overzicht wordt deze vorm van onderzoek toch tot het middelengerichte onderzoek gerekend.

In beide hoofdstromen speelt *descriptief onderzoek* een belangrijke rol. Deze vorm van onderzoek is echter niet afzonderlijk genoemd omdat dit begrip al overlappend is ten aanzien van verklarend en voorspellend onderzoek en vervolgens ten aanzien van elke soort onderzoek die men wil onderscheiden.

3 DOELGERICHT ONDERZOEK

3.1 Verklarend, voorspellend en probleemsignalerend onderzoek

Prognoses, zoals bevolkings-, verkeers-, gedrags- of belevingsprognoses zijn beschrijvingen van waarschijnlijke ontwikkelingen. Zij kunnen berusten op verklarend onderzoek en zijn op zich voorwaarde voor, en monden dan ook vaak uit in probleemsignalerend onderzoek ("Je had het kunnen zien aankomen"). De aspectkeuze van prognoses wordt niet alleen bepaald door eerder gehouden verklarend onderzoek, maar ook ingefluisterd door impliciete wenselijkheden (bijvoorbeeld door de sociale achtergrond van de onderzoeker, de financiering van het onderzoek of door beoordeling achteraf).
Het probleemsignalerend onderzoek brengt de waarschijnlijke toekomst in beeld voor zover die niet wenselijk is. Dit vooronderstelt een beeld van het wenselijke (bijvoorbeeld door woonwensen-onderzoek of door analyse van politieke programma's) en vervolgens een grensbepaling van wenselijke ontwikkelingen binnen de waarschijnlijke.

Dit onderzoek vindt aan onze Faculteit plaats binnen het brede kader van het door de overheid (CPB, RPD, CBS, WRR, regionale en locale planbureaus) geentameerde onderzoek, van de niet-technische universiteiten (Faculteiten voor psychologie, sociologie, planologie, geografie, economie, milieukunde en Wageningen) en de semi-overheids- en particuliere onderzoeksinstituten (bijv. INRO-TNO).
Binnen de TUD spelen op dit gebied het OTB en in mindere mate Civiele Techniek een rol. Binnen Bouwkunde zijn het RIW en OSPA de aangewezen instituten. Hier krijgt effectanalyse van maatschappelijke ontwikkelingen (bijvoorbeeld vergrijzing) een accent.

Voor de Faculteit is de probleemsignalerende functie van groot belang voor het entameren van (afstudeer-)projecten. Een student-motiverende selectie van actuele bouwkundige problemen zou periodiek in Pentagram moeten verschijnen.
Bouwkundige probleemsignalering is op dit gebied een blijvend onderzoeks-speerpunt. Dat daarvoor een voortdurend bijhouden, evalueren en waar nodig aanpassen van extern verrichte prognoses noodzakelijk is hoeft niet op de voorgrond te treden, maar moet wel aan onze Faculteit verzekerd zijn.

3.2 Bouwkundige programmering en doelstellend onderzoek

Bouwkundige programma's vormen de functionele basis voor het bouwkundig ontwerp. Zij vooronderstellen probleemstelling en intentie (politiek of door een individuele opdrachtgever geformaliseerde wenselijkheden of oplossingsrichtingen).
Zij bestaan uit een programma van eisen ten aanzien van het ruimtebeslag, de gewenste ruimtelijke, infrastructurele, logistieke en functionele relaties, alsmede kwalitatieve eisen met betrekking tot de gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde.
Extern referentiekader vormen weer de planburaus van verschillende overheden alsmede de planologische faculteiten van andere faculteiten, INRO-TNO, Civiele Techniek.
Basispublicatie zijn bijvoorbeeld Neufert en Planologische Kengetallen. Zwaartepunt aan onze Faculteit is het werkverband Drewe in samenwerking met het OSPA.

3.3 Optimalisering en oplossinggericht onderzoek

Optimalisering omvat het vanuit enkele geselecteerde doelstellingen binnen enkele geselecteerde randvoorwaarden (multi criteria) aanwijzen van opimale middelen om deze doeleinden te bereiken. Optimalisering (operationele research, vooral gebruik makend van matrixrekening) is extern een specialiteit van Verkeerskunde–Civiele Techniek (aandachtsvelden: optimalisatie bereikbaarheid economische centra, optimalisatie goederenvervoer en distributie–systemen, verkeersveiligheid) en binnen Bouwkunde van het werkverband OPM, maar wordt overigens ook bij OTB, RIW en OSPA en ten behoeve van technologische optimalisaties beoefend.

3.4 Evaluerend onderzoek

Evaluerend onderzoek omvat toetsing van gerealiseerde plannen aan doelstellingen door middel van onderzoek onder betrokkenen (bijvoorbeeld gebruikers) en daarop gebaseerde functionele plankritiek. Dit onderzoek vindt plaats binnen het OSPA, maar zou nieuwe aansprekende onderwerpen en publiciteit moeten krijgen (elk jaar Faculteitsbrede kritiek op een grote stedelijke ingreep zoals de Kop van Zuid, de Haagse plannen, de IJboulevard, het Haagse Stadhuis).

4 MIDDELENGERICHT BOUWKUNDIG ONDERZOEK

4.1 Ontwerponderzoek

Dit onderzoek inventariseert de middelen die ontwerpers in hun ontwerp toepassen:

- semiologisch
- iconografisch
- operatief

Deze vormen van ontwerp-onderzoek worden nader toegelicht door A. Graafland (zie ook bijlage 1):

Semiologisch onderzoek richt zich op architektuur en stedebouw als talige strukturen. De betekenisanalyse richt zich op architektonische en culturele segmenten van de totale cultuur. Veelal wordt onderscheid gemaakt naar meer op historische werkwijzen gericht onderzoek en meer op linguistiek gericht onderzoek.

Iconografisch onderzoek is vooral gefundeerd in de geschiedeniswetenschap.

Operatief onderzoek grenst aan ontwerpend onderzoek, maar is eveneens gefundeerd in het historisch onderzoek. Het is de ontmoetingsplaats tussen geschiedenis en planning. Operatieve kritiek schetst beelden vanuit een historische situatie naar de toekomst. Daarbij kan bijvoorbeeld de nadruk liggen op volume- of puntvormige (Rossi), lijnvormige (Geurtsen) of vlakvormige elementen, hun integratie (Lynch), concentratie, bundeling of deconcentratie, locaal optimaliseren van specifieke functies in onderling morfologisch verband (Alexander) enzovoort).

Van belang is, dat de middelen naar meer verschillende schaalniveaus worden ingedeeld omdat een middel op een bepaald schaalniveau voor een lager schaalniveau zich als doel of randvoorwaarde kan manifesteren, zodat hetzelfde onderzoeksobject daar meer gebaat kan zijn met doelgericht onderzoek.
Een gelijksoortige opmerking geldt de tijd: een lange-termijnplan kan doeleinden en randvoorwaarden voor de korte-termijnplannen opleveren.

Dit onderzoek kan uitmonden in schaalafhankelijke ontwerptypologieeen. Hier zijn telkens twee extreme typologische indelingen aan de orde: morfologische (bijvoorbeeld radiaal versus grid) en functionele (bijvoorbeeld bestuurlijk, cultureel, economisch of ecologisch georienteerde planvormen) typologieeen. Typologiestudies van verschillende schaalniveaus kunnen iets van elkaar leren, maar hun onderscheid (m.n. de legenda) moet scherp in het oog gehouden worden.

4.2 Bouwtechnologisch onderzoek

Het bouwtechnisch onderzoek omvat de "stelsels" zoals de dragende, scheidende, installatietechnische stelsels en op hogere schaalniveaus de infrastrukturele netwerken (wegen, spoorwegen, waterwegen, kabels en leidingen, telematica en ecologische infrastruktuur), de grondgebruiksverhoudingen (water, groen, verharding en bebouwing), de milieutechnische aspecten zoals water, bezonning, wind, geluid en ecologie. Hier kan worden aangesloten bij het onderzoeksveld "Infrastrukturele voorzieningen" van Civiele Techniek, het onderzoek van het werkverband Gezondheidstechniek (Kop) en bouwrijpmaken (Segeren).
Binnen het gebouw gaat het om morfologische en functionele typologiestudies van bouwkomponenten uit het oogpunt van produceerbaarheid, konstrueerbaarheid, mechanische, bouwfysische, materiaal- en gebruikstechnische werking.

4.3 Ontwerpend onderzoek

Het ontwerpend onderzoek heeft tot taak nieuwe ontwerpmiddelen te ontwikkelen door het maken van (niet in eerste instantie op uitvoering gerichte) experimentele bouwkundige ontwerpen.
Deze ontwerpen kunnen vanuit globale doelstellingenstelsels worden ontwikkeld (NNAO-methode), maar ook vanuit meer strikt middelgerichte vraagstellingen. Zij dienen "bakens op de grenzen van het mogelijke" uit te zetten. Bijzondere aandacht wordt daarom gevraagd voor extreme ontwerpen (extreem op concentratie of deconcentratie van bepaalde legenda-eenheden gericht, extreem op langwerpige structuren gericht. De ontwerpen dienen vervolgens middelengericht (technische effectanalyse) en doelgericht (evaluerend onderzoek) te worden onderzocht op hun effecten.

4.4 Ontwerpstrategisch onderzoek

Bij dit onderzoek staat centraal hoe bij een opdracht de ontwerpmiddelen en plandocumenten worden gekozen en in volgorde ingezet in het op realisering gerichte planproces. Het gaat daarbij in op de communicatie van de ontwerper met het beleid, het doelgerichte onderzoek en de andere (technische) ontwerpdisciplines.
Dit onderzoek richt zich vervolgens ook op het ontwerpproces zelf: de voortdurende afwisseling van doeleinden en middelen, rationeel en associatief denken. Het gaat daarbij om een typologie van ontwerpmethoden en -strategieeen.

4.5 Instrumentatie bouwkundig ingenieurs

Dit onderzoek richt zich op media, hard- en software (expertsystemen) voor de onderzoek- en ontwerppraktijk.
Op het gebied van de architektuur verdienen het werk van Tzonis en Van Wilder de aandacht.

Expertsystemen op het gebied van de Ruimtelijke Ordening (OPM, Drewe, RandCad, De Jong, Momentum) en verkeer (Bach, Hamerslag) verdienen aandacht. Veelbelovend is ook de bouwkundige patroonherkenning vanaf kaarten en luchtfoto's.
Verkavelingsprogramma's, windberekeningsprogramma's, bezonnings- en energieberekeningsprogramma's kunnen het ontwerp vanaf het schetsstadium ondersteunen.
Voor het gebruikersvriendelijk maken van de programma's is een aanzienlijke inspanning noodzakelijk. Deze loont echter op de lange termijn, omdat in computerprogramma's de gedachtengang van de onderzoeker het meest compact en operationeel kan worden opgeslagen en in zijn werking kan worden gecontroleerd, geevalueerd en verbeterd.
Een bepaald soort ervaring en methodologie kan daardoor voor de Faculteit operationeel blijven, ook als de meest betrokken medewerkers verdwenen zijn. Auteursrechtelijke aandacht is daarbij geboden.
Dit onderzoek wordt bijzonder van belang wanneer vanuit het probleemgestuurde onderwijs zelflerende systemen worden gevraagd.
Zie voor onderwijsgerichte voorstellen bijlage 2 (Tzonis, mei 1990, Architectural Basics in computerized Design Education).
Het onderzoek bestaat er dan in dat RESULTATEN van alle in het voorgaande beschreven vormen van onderzoek toegankelijk worden gemaakt voor de bouwkundig ingenieur. (zie bijlage 3, Koutamanis, nov. 1990). Hiermee bereikt men de grens van het methodologisch heterogene praktijkgerichte onderzoek.

5 IMPLEMENTATIE IN HET ONDERWIJS

5.1 Algemeen

In principe moeten aan elke prestatie van de student methodologische eisen worden gesteld, zij het dat niet alle eisen tegelijk hoeven te worden gesteld.
Zo geldt als eerste eis die men aan een student in het wetenschappelijk onderwijs kan stellen, dat hij zijn resultaten (ontwerp, onderzoek, practicumverslag, antwoord op tentamenvragen) op zodanig begrijpelijke wijze en in zodanige vorm toont of formuleert, dat kritiek van derden mogelijk is.

De student moet allereerst leren dat geen enkele vorm van mystificatie die zijn beoordelaar om de tuin zou kunnen leiden iemand tot voordeel strekt. Noch zijn toekomstige opdrachtgever noch de toekomstige gebruiker van zijn ontwerp of onderzoek noch hijzelf is uiteindelijk gebaat bij onduidelijke, omslachtige, nietszeggende formuleringen of formuleringen die niet in de goede volgorde, met gedurende het betoog wijzigende definities of met sterk overlappende legenda-eenheden doorspekt zijn.
Elke docent die het produkt van een student moet beoordelen zal baat hebben bij het aanbrengen van deze methodologische basisvaardigheden in een zo vroeg mogelijk stadium van de studie.
In bijlage 1 is een korte handleiding gegeven voor het mondeling en schriftelijk rapporteren. Deze handleiding wordt op een klein kaartje uitgereikt aan elke student ten behoeve van elke tutor-bijeenkomst (stap 7 van de zevensprong), bij elk practicumverslag, bij de toelichting van elk ontwerp en bij het maken van elke scriptie. Dat betekent uiteraard niet, dat de student niet zijn eigen methode mag ontwikkelen, maar wel dat hij kan worden gekritiseerd als niemand hem begrijpt.

Er zal zeker in het onderwijsprogramma tijd vrijgemaakt moeten worden voor het aanleren van methoden en technieken, maar even belangrijk is het om in bestaande casussen, handleidingen en ontwerp- of onderzoekopgaven passende methodologische problemen en passant op te nemen. Zo treden in een aantal casussen personen op die foute uitspraken doen of verkeerde conclusies trekken. Deze gevallen kunnen met een relatief klein tijdsbeslag methodologisch worden uitgebuit als de docent via de docentinstructies op deze mogelijkheden opmerkzaam wordt gemaakt.
Hierbij zou de methodologiecommissie een taak kunnen krijgen.
Methodologie is immers niet aan een onderwerp gebonden, het is de wijze waarop welk onderwerp dan ook wordt behandeld.

Van groot belang voor de implementatie van methodologische eisen is de toetsing. Bij elke toetsing zou impliciet een methodologisch aspect moeten worden meegenomen.
Expliciete methodologische toetsing kan plaats vinden:
* via de tutor (T), daartoe aangezet in de tutorinstructie wanneer de betreffende casus methodologische aanknopingspunten biedt;
* via de ontwerp/onderzoekdocent (D), daartoe geinstrueerd via de docentinstructie om methodologische aspecten in de beoordeling mee te wegen;
* via het logboekverslag (L), toegelicht in de practicumhandleiding;

* via een scriptie (S), toegelicht in een scriptie-handleiding en beoordeeld door de onderzoekdocent;
* via de bloktoets (B);
* via een computeroefening (C), zo mogelijk aangevuld met een automatische toets.

5.2 Het eerste en tweede jaar

In onderstaand schema zijn de voorstellen samengevat.

onderzoekvorm \ blok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DOELGERICHT												
verklarend en probleemsignalerend	L	L	L	D	L	B	S	T	L	L	C	L
doelstellend en programmerend						B	S			L		
optimaliserend en oplossinggericht		L			D	L					C	
evaluerend		C		C				S	L	C	B	
MIDDELENGERICHT												
ontwerpgericht	B	B	B	B	B	B		S				
technisch				L	L				L	L		L
ontwerpend	D			D				S				D
ontwerpstrategisch		D	D			D						
instrumenterend	C		C	C	C	C				C	C	C
instrumenteel												
wiskunde	B	B	B			B	B		B	B	B	
experimenteel/ laboratoria	L	L	L	L	L				L	L	L	L

T toetsing bij casusbehandeling door tutor via tutorinstructie
D toetsing door ontwerp/onderzoekdocent opgenomen in beoordeling
L toetsing via logboekverslag, aangestuurd door practicumhandleiding
S toetsing via scriptie
B toetsing via bloktoets
C toetsing via computeroefening

5.3 Horizontale samenhang in het curriculum

In deze paragraaf wordt een nadere toelichting gegeven op de horizontale samenhang in het schema. Voor de vertikale (blokgewijze) samenhang is de inbreng van wiskunde en laboratoria van belang. Deze wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 6.

* WISKUNDE
Het wiskunde–onderwijs in de propaedeuse van Bouwkunde heeft vier doelstellingen:

1 Algemeen mathematisch en daaraan gerelateerd ruimtelijk inzicht;
2 inzicht om adviseurs te kunnen volgen en controleren;
3 vaardigheid in het oplossen van wiskundige problemen die vaak in de ontwerp– of onderzoekpraktijk zelf voorkomen;
4 herkenning van potentieel wiskundig oplosbare problemen in de ontwerp– of onderzoekpraktijk.

Het bestaat thans uit de volgende bijdragen:

Blok 1: beschrijvende meetkunde
Blok 2: grafentheorie
Blok 3: transformatieleer
Blok 6: matrixrekenen
Blok 7: statistiek
Blok 9: differentiaalrekenen
Blok 10: grafentheorie

Een nadere integratie in het blokonderwijs via de methodologische bijdrage is noodzakelijk.

* EXPERIMENTEEL ONDERZOEK/LABORATORIA
Het doel van de laboratoria is de geest van het natuurwetenschappelijke experiment te leren kennen, niet alleen in het perspectief van de bouwtechnologie, maar ook in de sfeen van vorm en functie. Het rapport van de Laboratoriumcommissie biedt daartoe nog altijd uitstekende en vernieuwende uitgangspunten.

* DESCRIPTIEVE VAARDIGHEID
Aangezien in de discussienota descriptief onderzoek opzettelijk niet afzonderlijk genoemd is, maar als noodzakelijk onderdeel van elk soort onderzoek wordt gezien, moet bijzondere aandacht worden besteed aan het toetsen van de vaardigheid in het rapporteren.
De zevende stap uit de zevensprong geeft daartoe al wekelijks aanleiding, maar de commissie adviseert tevens een korte handleiding bij het (mondeling en schriftelijk) rapporteren op een kaartje uit te reiken volgens bijlage 1.
Het logboek is vervolgens het belangrijkste middel tot het toetsen van wetenschappelijke eisen die aan rapportage kunnen worden gesteld. De plaats van het logboek (practicumverslag) in het PGO verdient daarom een meer gedetailleerde uitwerking.

De komende jaren zal met name veel aandacht moeten worden besteed aan de handleidingen die bij verschillende practica moeten worden gemaakt, ook in methodologische zin.

5.3.1 Verklarend, voorspellend en probleemsignalerend onderzoek.

* Het signaleren en het zodanig formuleren van een probleem uit een onoverzichtelijke situatie dat het door onderzoek of ontwerp oplosbaar is, wordt in principe in de zevensprong bij elke casus geoefend. De stap "analyse van het probleem" verdient echter nadere uitwerking, ook in de tutortrainingen.

1 In aansluiting op het matenlaboratorium en de wiskunde van het blok HUIS dat ingaat op het berekenen van inhoud en oppervlakte en de lichtmetingen wordt in dit blok verband gelegd met het methodologische onderscheid tussen het verbale, ordinale, intervalsgewijze en verhoudingsgewijze meten, het begrip meetfout en afwijking, gemiddelde.

2 In aansluiting op de materialenverzameling, de graphentheorie met de kritieke-pad-methode, wordt hier methodologisch aandacht gevraagd voor de begrippen insluitende, uitsluitende en overlappende classificatie. In het blok BOUWPROCES kan dit geent worden op de NLSFB-classificatie van bouwdelen en bouwmaterialen alsmede de classificatie van activiteiten in een netwerkplanning. Daarbij doen zich problemen van overlapping en kwantificering voor die ook in een methodologisch verband moeten worden geplaatst. In het kader van het bouwproces kan ook aandacht besteed worden aan het begrip risico en de statistische benadering daarvan.

3 In aansluiting de wiskundige transformatieleer, de laboratoriumproeven in verband met zon- en schaduwwerking, windproeven en geluidmeting, alsmede het practicum luchtfoto-interpretatie kan in het blok STAD methodologisch aandacht worden besteed aan de schaal, de korrel van de waarneming, het begrippen klassebreedte, benadering en aanverwante onderwerpen uit de statistiek. Waar mogelijk moet in dit blok verband gelegd worden tussen de graphentheorie uit het vorige blok en statistiek.

4 Bij het blok gebouw kan in aansluiting op het verbindingenlaboratorium en het mechanica-onderwijs wetenschapsfilosofisch aandacht gegeven worden aan het wiskundige functiebegrip (afhankelijk en onafhankelijk variabel) en de wiskundige vergelijking (meetbare grootheden in het linkerlid, variabelen ten behoeve van de dimensionering van konstrukties in het rechterlid), alsmede het begrip "voorspelling".

5 In aansluiting op de bouwfysica, ergonomie en ergonometrie in het blok Natte Cel kan aandacht worden besteed aan de normale verdeling van lichaamsmaten (tutorgroep opstellen naar lengte, gemiddelde en standaardafwijking berekenen), alsmede de kans op maximale en minimale maten.

6 In het blok regio past een eerste inzicht in regionale statistiek. Elke student zou het regionaal statistisch zakboekje moeten kennen, de methodologische problemen van het

verzamelen van gegevens per regionale eenheid en hun onderlinge vergelijkbaarheid in verband met hun begrenzing.

7 In het blok Opdrachtgever en programma komt voor het eerst de wiskundige statistiek aan de orde. Hier kan nader aandacht worden besteed aan toetsing (Chi-toets enz.)

8 In het blok "van functie naar vorm" kan methodisch aandacht gegeven worden aan de probleemsignalering.

9 en 10 In deze blokken (technische voorzieningen en milieu) moet in aansluiting op de voortgezette graphentheorie en functieleer de aandacht liggen op de modelvorming. Het evaluerend en bouwtechnologisch onderzoek hebben in deze blokken hun zwaartepunt.

11 In het blok Vernieuwing en Hergebruik ligt de nadruk op het database-management (vastgoedinformatiesystemen) met daarop aansluitend statistische bewerkingen van het materiaal.

12 In het blok Materialisering ligt het zwaartepunt op het middelengericht onderzoek.

5.3.2 Bouwkundige programmering en doelstellend onderzoek

Dit onderzoek wordt voorbereid in het blok 6 (Regio), maar vindt zijn logisch zwaartepunt in blok 7 (Opdrachtgever en programma). De nazorg kan plaats vinden in blok 10 (milieu, programmatische aspecten buiten de opdrachtgeving om).

5.3.3 Optimalisering en oplossingsgericht onderzoek

Dit onderzoek wordt voorbereid in de blokken 2 en 5 (Bouwproces, optimalisering naar kosten, Natte Cel, optmalisering naar ergonomische variabelen), maar vindt zijn logisch zwaartepunt in blok 6 (Regio, matrixrekening en optimalisering van vestigingsplaatsfactoren, afweging van kosten van vervoer versus nieuwe vestiging). De nazorg kan plaats vinden in blok 11 (vernieuwing en hergebruik).

5.3.4 Evaluerend onderzoek

Dit onderzoek kan voorbereid in de blokken 2 en 4 (programma's Tzonis), zijn zwaartepunt vinden na het eerste grote ontwerp (8 van functie naar vorm), voortgezet in de blokken 9, 10 en 11 (technische voorzieningen en milieu, vernieuwing en hergebruik). Het onderzoek heeft dan respectievelijk betrekking op een technische evaluatie (9), een evaluatie van de milieu-effecten (10) en een evaluatie van het gebruik (11).

5.3.5 Ontwerponderzoek

Dit onderzoek kan in het eerste jaar aan de hand van verschillende classificaties en typologieen van gebouwen aan de orde komen zoals vorm- en maattypologieen (1, stads- en plattelandshuizen, meters en vierkante meters), bouwsysteemtypologieen (2, gietbouw, hout, staal), historische en strukturele typologieen (3, monumenten, gesloten en open bouwblokken), konstruktieve typologieen (4, overspanningstypen), intern-functionele typologieen (5, natte cel, verblijfs- en verkeersruimten) en extern-functionele typologieen (6, regio, scholen, stations, kantoren enzovoort).
Al deze classificaties kunnen methodologisch aansluiten op de classificatievraagstukken in paragraaf 5.3.1.
In het tweede jaar ligt dan het natuurlijke zwaartepunt bij blok 8 (van functie naar vorm).

5.3.6 Technisch onderzoek

Dit vindt zijn natuurlijk zwaartepunt in de blokken 4, 5, 9, 10 en 12. De successieve opbouw verdient nadere studie vanuit de vakgebieden mechanica, materiaalkunde en bouwfysica.

5.3.7 Ontwerpend onderzoek

Dit vindt zijn natuurlijke zwaartepunt in de blokken 1, 4, 8 en 12. De successieve opbouw verdient nadere studie vanuit de ontwerpleerstoelen.

5.3.8 Ontwerpstrategisch onderzoek

Dit vindt zijn natuurlijke zwaartepunt in het blok stad. De casus van dit blok geven hiertoe ook goede aanleiding. Enige voorbereiding kan in blok 2 worden voorzien, nazorg in blok 6 (Momentum).

5.3.9 Instrumentatie bouwkundig ingenieurs

Dit zal vooral in de vorm van computergebruik aan de orde komen in de blokken 1 (CAD), 3 ,4 ,5 (typologische programmatuur te leveren door Tzonis), 6 , 8 (CAD), 10 (programmatuur m.b.t. energieberekening, bezonning, windgedrag, waterhuishouding, database bouwmaterialen), 11 (Vastgoed-informatie Geodesie), 12 (CAM). Hoewel het hier in de eerste plaats gaat om gebruik van bestaande programmatuur, betekent dit ook dikwijls enige ontwikkeling van eigen "tools".

5.4 De hogere jaren

P.M.

6 DE WETENSCHAPPELIJKE SAMENHANG PER BLOK

P.M.

7 ACTIEPUNTEN EN FASERING

P.M.

BIJLAGE LEZING STARTBLOK (BLOK 0)

Prof. dr. ir. Taeke M. de Jong
13 juli 1995

De Universiteit

Men hoeft geen universitair opgeleid academicus om advies te vragen, wanneer men een bekend probleem heeft waarvoor bekende oplossingen bestaan. Daartoe worden immers specialisten opgeleid die van het werken met deze bekende oplossingen hun beroep maken. Het beroepsonderwijs kan met dat oogmerk soms zelfs een grotere diepgang bereiken dan het universitaire onderwijs en onderzoek. Het bewaakt en beheert onze ervaring in het oplossen van bekende, soms zeer complexe problemen. De meeste toekomstige problemen zijn echter nog niet bekend in de zin van zodanig geformuleerd dat zij binnen de huidige kaders oplosbaar zijn. Veranderingen in de context leiden dagelijks tot nieuwe problemen en nopen tot nieuwe methoden. Hoe gaan wij om met wat wij nog niet weten? Dit vergt niet in de eerste plaats diepgang en doelgerichte convergentie, maar veeleer en vooral divergentie, breedte, gevoel voor context, universitas. De vraag om verbreding in universitaire zin was ook inzet bij de vernieuwing van het onderwijs op de Faculteit Bouwkunde enkele jaren geleden.

De technische universiteit

Als men een ontwerp op grond van causale verbanden via de wetten der waarschijnlijkheid zou kunnen voorspellen is het geen ontwerp meer. Het waarschijnlijke gebeurt toch wel, daar heeft men de ontwerper niet voor nodig. De ontwerper heeft tot taak ónwaarschijnlijke mogelijkheden te exploreren, met name als de meest waarschijnlijke ontwikkeling niet wenselijk is. Deze mogelijkheden laten zich door hun onwaarschijnlijkheid niet voorspellen, men moet ze ontwerpen. De universitaire ingenieursopleidingen onderscheiden zich van andere universiteiten door het ontwerpen. In de oriëntatie op waarschijnlijkheid komen zij overéén, in de oriëntatie op het mogelijke verschillen zij.

In dit schema heb ik het verschil tussen zuivere wetenschap en techniek geschetst als verschil in oriëntatie op waarschijnlijke en mogelijke toekomsten. Wat waarschijnlijk is, is per definitie ook mogelijk, maar niet alles wat mogelijk is, is ook waarschijnlijk. Het domein van de technicus is dus in principe breder en moet daardoor wellicht in de praktijk iets van de

Schema Rijswijk
blz 30 onderaan

universitair gebruikelijke diepgang prijsgeven. De wenselijke toekomsten tenslotte gaan ons als burger allen aan, zij vormen het domein van de politiek.

De Faculteit Bouwkunde

Een dijk, een benzinemotor of een koelkast kan men doelgericht ontwerpen. Het doel van een koelkast is immers duidelijk en kan met lineaire optimaliseringstechnieken worden benaderd. Het doel van een keuken is ook nog vrij duidelijk, al kan hij voor de bewoners in de loop van zijn bestaan zeer verschillende invullingen krijgen. Hier valt nog aan multicriteria-analyse te denken. Het doel van een huis is al moeilijker. De afschrijvingstermijn is zo lang, dat er bij de huidige verhuisfrekwentie ca. 7 verschillende huishoudingen in zullen leven met doelstellingen die per levensfase, per jaar, per maand, per dag, ja per seconde kunnen wijzigen. Als men hier doelgericht tewerk zou gaan, zou men telkens opnieuw een huishouding voor ogen moeten nemen, de doelstellingen van haar leden opsommen en met een multi-criteria-analyse de benodigde ruimte per lid moeten berekenen. Men zou de mate van sympathie tussen de leden van dit huishouden moeten inschatten om tot effectieve combinaties van vertrekken te kunnen besluiten. Dit is een een absurde weg om tot het ontwerp van een woning te komen. Voor een werkplaats is zo'n doelgerichte, functionalistische benadering nog verdedigbaar. Hoe groter het schaalniveau, deste absurder wordt de doelgerichte benadering. Wat is het doel van een een stad, een land, ja, wat is het doel van de wereld? Het aantal doelstellingen vermeerdert evenredig met de in de beschouwing genomen tijd en kwadratisch met de beschouwde ruimte.

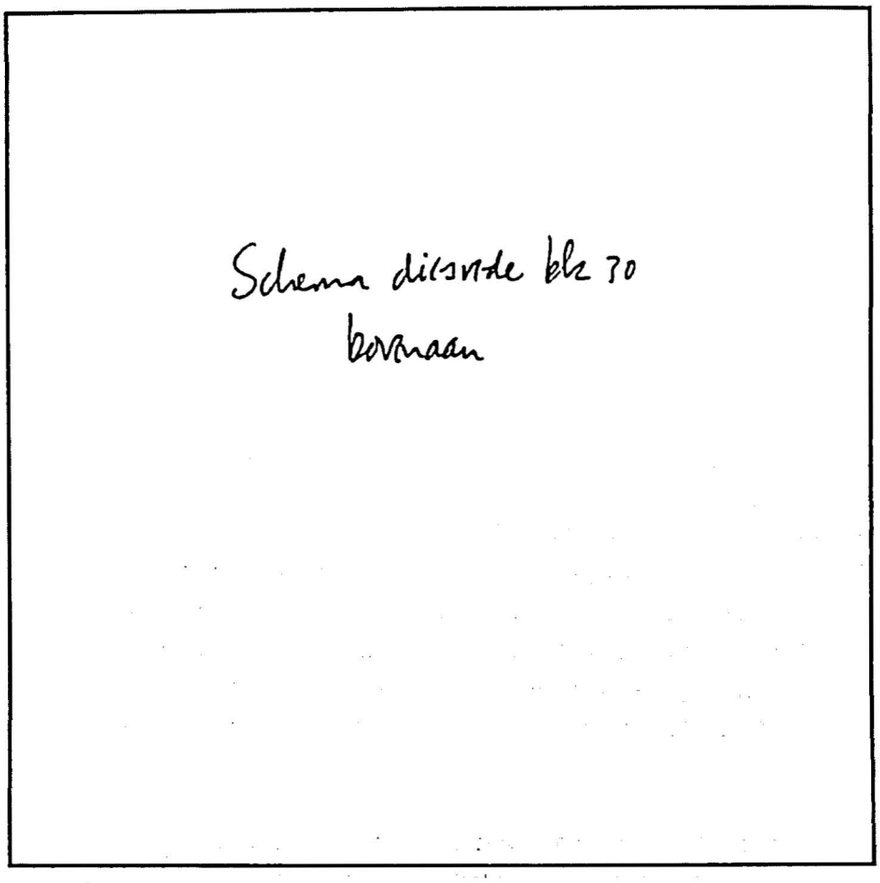
In het eerste jaar van onze onderwijsvernieuwing enkele jaren geleden werd voor het blok "Gebouw" als ontwerpopgave een zwembad gekozen. In de onderwijsgroep passeerden aan de hand van een casus alle mogelijke vormen van overspanning de revu. Als er taken verdeeld werden zochten sommigen materiaal over de constructie van bogen, anderen van hangdaken en weer anderen van rechte balken bij elkaar en rapporteerden daarover in de onderwijsgroep. Ronde, rechthoekige, onregelmatige plattegronden en hun consekwenties voor de overspanning waren onderwerp van discussie. De bedoeling van de casus was, tot een **explorerend** overzicht te stimuleren van zoveel mogelijk uiteenlopende overspanningsoplossingen, een besef van typologie, en een wedijver in divergerende originaliteit en studiezin.

De ontwerp-opgave daarentegen was sterk ingeperkt: ontwerp een rechthoekig, doosvormig zwembad. Hier werd een heel andere – convergente – vorm van creativiteit vereist. De opgave moest leiden tot de ontdekking, dat binnen een zo beperkt uitgangspunt het aantal mogelijkheden van de ontwerper nog steeds oneindig is. Hier moest men, beperkt door de aard van de opgave, naar het ontwerp toe (convergent), gericht zeer verschillende soorten kennis **verzamelen** over balken, opleggingen, momenten en overspanningen.

In de ontwerppraktijk vindt men een voortdurende afwisseling van beide richtingen. Het is het in- en uitademen van het ontwerpen, twee bewegingen die niet zonder elkaar kunnen,

elkaar afwisselen in lange of korte perioden, maar heel moeilijk in één moment kunnen worden geïntegreerd.
In het oude onderwijs vonden beide bewegingen plaats in het project. Sommigen begonnen men met een langdurige divergente "inventarisatie", en kwamen pas in de laatste weken, vaak moeizaam, tot een ontwerp. Het divergente denken had hen zo in de greep, dat de omslag naar het geconcentreerd oplossen van de opgave in één enkel ontwerp hen moeilijk viel. Anderen hadden reeds bij voorbaat een oplossing in het hoofd, begonnen onmiddellijk ijverig te tekenen, zochten ondersteundend materiaal en werden vervolgens door de mentor lastig gevallen met de opmerking "Kan het ook anders?".

In dit schema is weergegeven dat in de voor een universitaire opleiding cruciale kolom (breedte) op bouwkunde veel colleges zijn vervangen door casusbehandeling en zelfstudie, maar ook, dat kennis, inzicht en vaardigheid niet parallel, maar loodrecht op breedte, diepte en complexiteit moeten worden gezien.



Ook breedte vergt vaardigheid, ook convergentie levert kennis op.

De vaardigheid in divergent denken wordt geoefend in de onderwijsgroep en het bestuderen van literatuur die niet direkt met de ontwerpopgave te maken hoeft te hebben. De divergente, explorerende kennisverwerving waarin de wetenschappelijke twijfel een cruciale rol speelt contrasteert met de convergente, oplossingsgerichte zekerheid biedende kennisverwerving van een ontwerp-oefening. De methodologie van het divergente, explorerende onderzoek moet men zichzelf eigen maken. De klassieke middelen daartoe zijn wij bijna verleerd: het faire debat en de liefde voor boeken. Het faire debat toont ons door het systeem van oppositie en ontkenning altijd weer het onverwachte alternatief voor onze eigen ingesleten denkwijze. Het lezen opent ons continenten van onontgonnen denkwerelden voor wie daarvoor open staat. Het divergente, explorerende lezen moet je leren. Het is een ander soort lezen dan leren voor een proefwerk of toets.

Het faire debat

Het faire debat, zoals door professor Doorman tijdens de Stylosreeks De Confrontatie welsprekend is gedemonstreerd, berust op taakdeling tussen *proponent* en *opponent*. Dit methodische debat stamt uit de Griekse begintijd van de demokratie, toen de sofisten voor de Atheners een methode vonden om niet meer afhankelijk te zijn van decibels, maar van argumenten. Zo'n taakdeling tussen proponent en opponent voorkomt dat er twee stellingen worden betrokken die beurtelings met toenemende verheffing van stem worden onderbouwd zonder inleven en ingrijpen in de stelling van de ander. Deze onderbouwing lijkt immers een aanval op de andere stelling, maar is dat in wezen niet (zie het "langs elkaar heen praten" in onze televisiedebatten). De taakdeling tussen proponent en opponent heeft twee belangrijke hygiënische gevolgen. De proponent wordt niet verëénzelvigd met de stelling die hij verdedigt en de opponent verdiept zich in de stelling van de ander. Het wordt dus een gezamelijk onderzoek naar de vraag of deze stelling "*verdedigbaar*" is. Als de proponent het debat verliest, wordt hij daarop niet aangekeken, hij is slechts medewerker aan een onderzoek geweest.

In het faire debat is dit dus de eerste voorwaarde. De techniek berust verder op een bepaalde volgorde van zetten die beter niet verwisseld kunnen worden. De eerste zet is uiteraard, dat de proponent zijn stelling uitéén zet. De ervaring leert, dat vervolgens de opponent niets dommers kan doen, dan meteen aanvallen, omdat er nog geen gemeenschappelijke grondslag is voor het verwerpen van deze stelling. Die gemeenschappelijke grondslag moet door de opponent worden uitgelokt. Zijn eerste vraag daartoe moet luiden: "Bedoelt U met deze stelling dat ....?". Met dit type vraag stelt hij vast dat proponent en opponent het over hetzelfde hebben, zodat de proponent zich niet bij de eerste de beste aanval kan verschuilen achter een onverwachte interpretatie van zijn stelling. Het is verstandig wanneer de opponent in deze openingsvraag de meest extreme en ongeloofwaardige interpretatie van de stelling geeft, om de proponent daarmee de gelegenheid te geven zijn stelling door ontkenning ("Nee, dat bedoel ik niet";"Wat bedoelt U dan?") te *preciseren*.

Na de precisering van de stelling, die verschillende zetten kan omvatten, is het weer heel dom om als opponent nu al de aanval te openen, omdat er nog slechts een deel van de gemeenschappelijke grondslag is gelegd. Het tweede type vragen van de opponent is dan ook "Bent U het met mij eens dat ....".
Ook deze fase kan verschillende zetten omvatten, waarbij de proponent het voorbehoud kan maken dat hij het er voor de duur van dit deel van het debat bij wijze van proef mee eens is.

Als er zo een gemeenschappelijke grondslag is gelegd, dan pas moet de opponent aanvallen door een contradictie aan te tonen tussen de stelling (of een ongeloofwaardige afgeleide daarvan) en datgene wat is overeengekomen. Lukt hem dat, dan moet hij de proponent de gelegenheid geven terug te komen op zijn voorbehoud. Doet hij dat niet, dan moet de opponent hem nog één kans geven: "Was de gepreciseerde stelling werkelijk wat U bedoelde?". Als de proponent "Ja" zegt, dan heeft hij verloren, of liever gezegd: dan heeft het debat aangetoond dat deze stelling in deze vorm niet verdedigbaar is.

Als hij "Nee" zegt, moet de proponent tot een nieuwe precisering overgaan, zodat het debat vanaf dat punt kan worden overgedaan. Het resultaat kan zijn dat een formulering wordt gevonden die wél verdedigbaar is. In dat geval heeft iedereen het gevoel dat door dit debat de wetenschap, de techniek of de politiek waarin het debat dient een stap vooruit gekomen is.
Het debat kan stagneren wanneer er feiten, data ontbreken die de stelling of de oppositie zouden kunnen onderbouwen. Zo'n situatie moet men direkt onderkennen om niet in welles–nietes te verzanden. Met kan het debat op zo'n punt splitsen en één keer voeren op grond van de vooronderstelling "Gesteld dat A" en één keer op basis van de assumptie "Gesteld dat B". Na zo'n debat is iedereen geladen met weetgierigheid. Thuisgekomen gaat men lezen om de volgende keer als eerste triomfantelijk te kunnen melden "Ik weet hoe het zit!" Wanneer men echter een paar keer de teleurstellende ervaring heeft gehad in het mer á boire van boeken niet te hebben kunnen vinden wat men zoekt, kan het zijn dat men een weerzin tegen lezen ontwikkelt. Het kan ook zijn dat men in zijn boekenkast verdiept is geraakt in dingen die niets meer te maken hebben met wat men zocht. Op dat moment heeft men zijn eerste les in divergent lezen gehad.

Leren lezen

Een eigen bibliotheek is een verzameling vrienden en vriendinnen door wie men zich durft laten verrassen omdat men ze kent. Tussen herkenning en verrassing ligt de mogelijkheid van affectie. Aan een levenspartner van wie je precies weet wat zij of hij vanavond, volgende week en volgend jaar gaat doen zal men zich niet lang kunnen hechten. Aan iemand die je op elk moment voor verrassingen plaatst evenmin. Misschien geldt dat ook voor stedebouw en architektuur. Wie zich niet wil laten verrassen blijft in zijn eigen denkwereld opgesloten, wantrouwig tegen het nieuwe en niet tot het experimenteren bereid waartoe de universitair opgeleide academicus geroepen is. Daarom is het "en passant" lezen en leren wetenschappelijk zo effectief. Iets anders vinden dan wat je zoekt levert het plezier, de concentratie, en de fascinatie die je verliest wanneer je het laat bij "niet vinden wat je zoekt". Wanneer je de tijd neemt voor een boekenkast, een boekwinkel of een bibliotheek, dan kan men komen tot een dialoog met het papier met onverwachte wendingen. Boeken zijn beleefde sprekers: zij praten nooit door elkaar en wachten op hun beurt. Ze zijn niet beledigd wanneer men hun verhaal niet uithoort. Dat is trouwens ook zelden verstandig. Lees nooit een boek uit. Dat doe je met je vrienden ook niet. Kijk wat er in staat, de inhoudsopgave, de plaatjes, de literatuurlijst, noteer de auteur, de titel en wat trefwoorden, voel aan het kaft, ruik aan het bindwerk, onthoud de situatie en neem een volgend boek. Boeken laten zich geërgerd of verveeld terzijde leggen en houden dan hun mond. Tien tegen één dat je ooit in een andere context je plotseling juist dit boek herinnert met het onstuitbare verlangen te weten wat erin staat.

Je kunt ook samen leren lezen. Col–lege, samen–lezen heet dat. Samenlezen geeft verdieping. De ander leest in dezelfde tekst iets anders dan jij. Zo leer je uit de tekst te halen wat er in zit. Er is altijd wel iemand die het eens is met de auteur en één die het niet met hem eens is. Zo leer je dat het echte, universitaire lezen jouw debat met de auteurs van je vakgebied is. En dat waarheid op zichzelf niet bestaat. Er is slechts omgang met de waarheid. Als de waarheid in het midden ligt betekent dat, dat niemand er

hetzelfde beeld van heeft. Wat de schrijver zelf bedoeld heeft is nooit te achterhalen, er is slechts tekst waarmee jij en de ander **altijd** verschillende dingen doen. Wat bindt ons dan? Die vraag fascineert bij elk college. De erkenning van verscheidenheid als basis van het samen lezen is een begin van antwoord. Het vormt een oefening voor en afspiegeling van het samen doen.

Het ontwerp noopt tot het opzoeken van gegevens en leidt daarmee tot de laatste vorm van lezen: het convergente, doelgericht zoekende lezen. De vorm die zo vaak tot de teleurstellende conclusie leidt dat je het niet kunt vinden. Als je veel divergent gelezen hebt zul je het daarmee gemakkelijker krijgen. Ik heb enkele jaren geleden alle verplichte en aanbevolen boeken van de eerste twee jaar doorgebladerd en in een kaartenbak gezet. Bij de belangrijkste boeken heb ik (soms meer dan 50) trefwoorden gezet. Die kaartenbak krijgen jullie van mij cadeau. Werk hem bij, want kaartenbakken zijn altijd verouderd. Maak je vrolijk over mijn slordigheden en fouten, verbeter ze.

Bouwkunde zelf is ook een verbetering van de wereld die de ouderen hebben nagelaten. Het doel van deze school is dat je het na afloop beter kunt dan wij.

BIJLAGE CASUS VERGELIJKBAARHEID

Casus "wetenschap en ontwerp"
Taeke de Jong
13 juli 1995

Kan men zeggen dat iets roder dan rond is? Kan men zeggen dat iets meer kleur dan vorm heeft? Met de eerste uitspraak kan ik alleen in poëtische zin iets, de laatste uitspraak kan ik echter interpreteren als "Het is meer herkenbaar aan zijn kleur dan aan zijn vorm". Een dergelijke interpretatie zou bij de eerste bewering te ver gezocht zijn. Hoe zit dat? De meer abstracte begrippen kleur en vorm zijn in het perspectief van de herkenbaarheid vergelijkbaar. De herkenbaarheid biedt hier een vergelijkingsgrond tussen kleur en vorm.

Conceptueel vermogen ontstaat volgens Piaget[2] in het tweede jaar van ons leven. Hij toont dat aan door een kind een voorwerp achter een schermpje ongezien op de tast te laten verkennen en vervolgens onaangeroerd te laten zien. Zodra het kind deze totaal verschillende, onvergelijkbare indrukken op grond van een herhaaldelijk gelijktijdige beleving kan "samen-vatten" (con-cipiëren), beschikt hij volgens Piaget over "conceptueel vermogen", het vermogen een voorwerp ook zonder dat het aanwezig is te kunnen voorstellen. Dat is een wonder, want daarmee is het onvergelijkbare vergeleken. De (stede)bouwkundige staat voor dezelfde taak.

Tussen Moshé Zwarts en Carel Weeber aan de bar werd ik eens bestookt met twijfel aan de zin van een milieudiscipline. Er verdwijnen drie soorten per dag. "Nou èn? De dynosauriërs zijn toch ook uitgestorven?" zei Carel. "Er is nog geen technische universiteit die een mug in elkaar kan zetten.", antwoordde ik, "Het bouwplan van een mug is meer waard dan de hele inhoud van het architektuurmuseum. We laten dus meer dan drie architektuurmusea per dag verdwijnen." Moshé keek in het glas alsof hij dat bouwplan bestudeerde en moest toegeven dat het intelligent in elkaar zat. "Maar als ik een mug zie sla ik hem toch dood.", zei hij.

Kun je de waarde van een mug als technisch concept afwegen tegen een verzameling architektonische waarden? In deze vraag zitten tal van onopgehelderde vragen en vooronderstellingen verborgen. Vitruvius[3] onderscheidt schoonheid, stevigheid en bruikbaarheid. Wij zouden dat, om op verschillende schaalniveaus over dezelfde term te beschikken belevingswaarde, toekomstwaarde en gebruikswaarde noemen. Kun je iets steviger dan mooi of mooier dan bruikbaar noemen? Economische waarde biedt een vergelijkingsgrondslag. Je kunt iets kopen om zijn toekomstwaarde (speculatiegoederen), gebruikswaarde (gebruiksgoederen) of belevingswaarde en dat alles wordt in zijn economische waarde vergelijkbaar gemaakt. Deze waarde geldt echter alleen in de context van de markt. Zodra je met iets moois thuiskomt verliest het die vergelijkbaarheid, hoe duur het ook was.

Hoewel, als iemand tegen je zegt "Je had beter voor hetzelfde geld iets nuttigs kunnen kopen.", wordt de vergelijking van bruikbaarheid en schoonheid weer aan de orde gesteld. Als je bos bloemen de volgende dag is uitgebloeid, heb je je bij aankoop vergist in de toekomstwaarde. Als die bos – om met Carmiggelt te spreken – als "bonjedemper" heeft gefungeerd heeft hij toch nut gehad.

Kunnen wij de waarde van levens met elkaar vergelijken? Sophie's choice[4] was de keuze tussen twee kinderen voor de gaskamer. Norman Myers[5] stelt in de Spectrum atlas van de aarde: "Jaarlijks sterven 40 miljoen mensen van de honger en aan daarmee verband houdende ziekten. Dit gegeven komt overeen met ruim 300 ongelukken per dag van een Jumbojet, waarbij geen overlevenden zijn en bijna de helft van de inzittenden uit kinderen bestaat." Iedereen is gelijk, maar men heeft wel een verschillende nieuwswaarde. Of gaat het dieper? De waarde van een mensenleven komt mooi tot uitdrukking in de gevangenenruil van Oeroeg[6]: één westerling tegen tien oosterlingen of zuiderlingen.

Is de dood van veel mensen met behoud van moreel handelen te verkiezen boven de dood ven enkele, door immoreel handelen? De moraal van een politicus is een ander dan die van een particulier persoon, toont Macchiavelli[7]. Een prins erft een rijk in wanorde. Het volk spant met de edelen tegen hem samen, zijn ambitieuze generaal wil de macht overnemen. In drie maanden heeft hij orde op zaken. Hoe? Hij zegt tegen zijn generaal: "Dat treft slecht. Ik moet op reis. Stel jij orde op zaken, vermoord voor mijn part alle edelen." Na drie maanden komt hij terug, het volk is in rep en roer: "Onze edelen zijn vermoord!". "Wie heeft dat gedaan?" zegt de prins vanaf zijn balcon. "Jouw generaal!" scheeuwt de menigte. "Hang hem aan de hoogste boom!", zegt de prins. "Hoera voor de prins!", roept het volk. En zij leefden nog lang en gelukkig. Calculeren in mensenlevens.

Rekenen kan alleen met vergelijkbare dingen. Men moet de objecten gelijk maken voor men ze kan optellen. Het aantal appels + peren is het aantal vruchten.
Maar als alles verschilt?
Dan kan men niet meer volstaan met rekenen, dan moet men tekenen.

AANTEKENINGEN

1. Methodologiecommissie Faculteit Bouwkunde, interimrapport 1, Implementatienota Methodologie, november 1990 en interimrapport 2, Discussienota Methodologie, november 1990.

2. Piaget & Inhelder, La répresentation de l'espace chez l'enfant, Presses universitaires, Paris, 1947

3. Vitruvius, The ten books on architecture, translated by Morris Hicky Morgan, SBN 486-20645-9, Dover Publications Inc. New York, 1960 (1914). Het onderscheid in "durability, convenience, and beauty" wordt gemaakt in boek 1, hoofdstuk 3, paragraaf 2. Het komt echter verder nauwelijks meer ter sprake.

4. William Styron, Sophie's Choice, Random House, New York, 1979. De scène van de keuze wordt beschreven aan het eind van hoofdstuk 15. Nederlandse uitgave: Sophie's keuze, ISBN 90 204 2305 3, Uitgeverij L.J.Veen B.V., Utrecht/Antwerpen, 1988. Het boek is verfilmd door Alan J. Pakula.

5. Norman Myers (red.), Spectrum atlas van de aarde, ISBN 90 274 8316 7, Uitgeverij Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen, 1985. Oorspronkelijke titel: GAIA, An Atlas of Planet Management, Anchor Press/Doubleday & Co.Inc., New York, 1984.

6. Hylkema en Van de Velde, Oeroeg, commerciële bioscoopfilm. De film is gemaakt op basis van: Hella Haasse, Oeroeg, ISBN 90 214 6529 9, Querido, Amsterdam, 1993 (1948). De eerste druk daarvan was een boekenweekgeschenk dat uitkwam ten tijde van het gewapende conflict tussen Nederland en de Republiek Indonesia. De genoemde scène van de gevangenenruil komt in het boek niet voor. Hylkema wilde de film eerst "De ogen van Oeroeg" noemen, maar het project werd afgewezen door het Produktiefonds. Jean van de Velde werd om advies gevraagd en deze schreef "Aan meesterwerken mag je veel veranderen, maar niet de verpakking, i.c. de titel" (NRC, Cultureel Supplement, 4 juni 1993). Hij maakte het definitieve scenario. J.E, Hueting waardeert in "De demonen in het vaderlandse geheugen" (NRC, 10 juni 1993) het tonen van Nederlandse martelpraktijken die in het boek geen enkele rol spelen. Rudy Kousbroek heeft in "Chronoclasmen en non sequiturs" (NRC, 11 juni 1993) geen goed woord over voor de afwijkingen van het boek: "Het is, vrees ik, als met de aanslag op historische stadsdelen door moderne architecten: het is een kwestie van geld, onbegrip en talentloosheid, en de meeste van deze is talentloosheid."

7. Machiavelli, De Vorst, vertaald door J.F. Otten en voorzien van een inleiding en levensbeschrijving, ISBN 90 6054 716 0, J.H. de Bussy, Amsterdam, 1983. Het voorbeeld van Macchiavellistisch denken dat ik hier geef heb ik jaren geleden gelezen en vervolgens opgeschreven in de stellige mening dat het uit "De Vorst" komt, maar nu ik mijn huidige exemplaar weer doorlees kan ik het nergens meer vinden. Waarschijnlijk komt het uit een ander boek van Machiavelli en is het mij bijgebleven uit een commentaar op Machiavelli. Wie het weet mag me bijspijkeren.

TOELICHTING OP DE CASUS TEN BEHOEVE VAN DE TUTOR

Ontwerpen is altijd onvergelijkbare dingen, zoals schoonheid, stevigheid en bruikbaarheid, in een "concept" bijéénbrengen. Als zij eenmaal in een ontwerp bijééngebracht zijn, kan dat weer vergeleken worden met andere ontwerpen. Ontwerpen is primair omgaan met verschillen, onderzoek zoekt allereerst gelijkheden. Bouwkundig onderzoek is vergelijkend onderzoek. Wiskunde steunt bij uitstek op vergelijkbaarheid, bijvoorbeeld in wiskundige vergelijkingen. Er is een verschil tussen exact kennen en poëtisch kennen. Bij het poëtisch kennen is de eis van de vergelijkbaarheid minder hard: het mogen associaties, "beelden" of historische precedenten van "iets soortgelijks" zijn. In de stedebouw is het denken in "metaforen" mode. Dit kan te ver doorschieten. Een belangrijke vraag is, of de huidige stad nog wel iets gemeen heeft met de historische voorbeelden. Wanneer is de mate van onvergelijkbaarheid te groot geworden? In Nieuwland, de nieuwe wijk van Amersfoort, wordt bijvoorbeeld de metafoor van de vesting gebruikt, terwijl het gebied 3x zo groot is als de binnenstad van Amerfoort, naar de sfeer waarvan verwezen wordt. De nieuwe vijand is het verkeerslawaai en de geluidswallen vormen de vesting. Dit staat wel heel ver af van de emotionele betekenis van de Amersfoortse vestingwallen die het begaven toen Frederik Hendrik Den Bosch belegerde en ongevoelig bleef voor de burgemeester van Amersfoort die hem op zijn knieën smeekte het beleg op te geven om hem te komen helpen. Amersfoort werd toen uitgemoord. Het ontwerpen op basis van vergelijking leidt niet altijd tot de beste resultaten, creativiteit is juist het anders doen. "Er is geen ander zijn dan anders zijn." zei Carry van Bruggen.

De casus geeft tal van aanknopingspunten voor een wetenschappelijk debat dat op deze kern uitkomt. Er is echter ook genoeg aanleiding om op heel andere dingen uit te komen. Het lijkt me verstandig die onderwerpen die kennelijk bij de studenten leven voorrang te geven. Het lijkt me dodelijk de casus "door te nemen" door bij het begin te beginnen en alle alinea's te bespreken. Laat ieder de alinea noemen die hem of haar het meeste aanknopingspunten biedt en begin bij de alinea die voor de meesten aansprekend is. Vergeet de noten niet, het zijn bijna afzonderlijke alinea's. Het is dus niet erg wanneer er maar een klein deel van de casus aan bod geweest is. De rol van de tutor is niet die van "gids" om tot een "doel" te komen, maar veeleer die van Socrates' vroedvrouw: behulpzaam bij de bevalling. Probeer telkens weer een vraag te formuleren die (hopelijk aangejaagd door de causus) bij ieder leeft. De vraag moet zo geformuleerd worden dat er extreem verschillende antwoorden op mogelijk blijven. Een retorische vraag is oninteressant.

Het mooiste is, wanneer iemand als antwoord een gewaagde stelling poneert waarmee de anderen het niet mee eens zijn. Hij kan dan de rol van proponent op zich nemen (zie de paragraaf "Het faire debat" in het blokboek).

AANTEKENINGEN

INDEX

doelgericht onderzoek	4
middelengericht onderzoek	4
effectveld	4
descriptief onderzoek	5
proponent	22
opponent	22
verdedigbaar	22
preciseren	22