

Het *HOE* en het *WAT* van het *WAT* en het *HOE*

ONTWIKKELINGSMETHODEN 14

Het HOE en het WAT van het WAT en het HOE

door W. F. Roest

Informatiesystemen worden ontwikkeld voor het gemak; voor het gemak van de mens, die in zijn streven naar welvaart of welzijn, onnodige inspanningen tracht te vermijden door het inschakelen van spierkracht- en denkkracht leverende systemen.

Het ontwikkelen van systemen is echter een bijzonder ongemakkelijke en kostbare bezigheid. Het manipuleren met abstracte begrippen die verwijzen naar nog niet bestaande zaken, vereist intensieve geestelijke inspanning.

Voor die denkarbeid beschikken we over een boordevolle 'gereedschapskist' met denk-instrumenten en denkvoorschriften die door een snel groeiend aantal ontwikkelings-scholen in het leven worden geroepen.

In dit artikel wordt een referentiekader uiteengezet, waarmee de gereedschapskist zodanig op orde kan worden gebracht, dat het opvallend veel voorkomende denkvoorschrift over de scheiding van het 'HOE' en het 'WAT' beter geplaatst kan worden.

1 INLEIDING *

Verwarring en gebrek aan richting is een van de knellende problemen in de eerste fasen van systeemontwikkeling. Beter is de vijand van goed; dat besef heeft vaak een verlamdend effect op het denken en het handelen. De meeste ontwikkelingsscholen gaan de verwarring te lijf met het voorschrift: 'je moet je in eerste instantie geen vragen stellen over het HOE, maar over het WAT.'

Maar wat is nu het verschil tussen het HOE en het WAT? Bijna iedereen kan wel een antwoord geven op deze vraag. Wanneer echter de antwoorden - die doorgaans veel woorden bevatten - naast elkaar worden gelegd, dan zal de verwarring niet zijn verminderd. Integendeel.

* Dit artikel is een in overleg met prof. dr. T.M.A.Bemelmans aangepaste versie van een inleiding op de Diebold Benelux Conferentie 1980 (Zie ook ref. 20).

Het zijn complexe werelden die achter de simpele woorden HOE en WAT schuilgaan. De communicatie in ons vak - laten we het even 'ontwikkelkunde' noemen - wordt intussen bemoeilijkt door het ontbreken van een algemeen aanvaard begrippensysteem met een redelijk sluitend referentieschema.

Zo staat, bij voorbeeld, het begrip 'logisch' in de uitdrukking 'program logic' meestal voor de tijdsvolgorde waarin programma-stappen worden uitgevoerd. Het woord logisch in een logische database heeft echter een heel andere betekenis.

En wanneer, bijvoorbeeld, gesproken wordt over een systeem-analist, dan gaat het meestal over iemand die een detailontwerp vervaardigt. Anderen verstaan onder een systeemanalist echter niet iemand die ontwerpt en in die zin details toevoegt, maar iemand die iets uitzoekt dat er al is.

Ervaren ontwikkelaars kunnen die begripsverschuivingen nog wel volgen. In de literatuur wordt dan ook opgemerkt: het gaat om de filosofie achter de methodiek, die moet je aanvoelen. Nieuwelingen en 'gebruikers' hebben echter weinig houvast aan het mistige, en soms zelfs mystieke jargon.

Om de sprong van aanvoelen naar kennen (of andersom) en vervolgens naar kunnen geen sprong in het duister te doen zijn, zal een ontwikkelingsfilosofie expliciet dienen te zijn. Zo'n expliciete filosofie heeft een eenduidig, samenhangend en de werkelijkheid dekkend begrippenapparaat, dat niet al te onelegant of breedsprakig is.

Meerdere antwoorden op een en dezelfde vraag stichten dan minder verwarring, omdat die antwoorden zodanig onder één noemer zijn te brengen dat tenminste een onderlinge vergelijking mogelijk is.

Er zij echter onmiddellijk opgemerkt dat woorden het denken niet kunnen vervangen. Woorden zonder ideeën of ideevorming zijn meestal zinloos; en ideeën zonder woorden kunnen niet ontwikkeld worden.

Woorden kunnen aanleiding geven tot denken, of kunnen er het resultaat van zijn. Sommige woorden, vooral die van vreemde herkomst, kunnen het denken zelfs belemmeren of misleiden.

In het navolgende worden zeven gedachtenlijnen beschreven waarlangs het denken over een willekeurig systeem kan verlopen, of waarop te onderscheiden begrippen kunnen worden geplaatst.

Deze gedachtenlijnen kunnen in een zekere mate als onderling onafhankelijk worden beschouwd. Ze worden daarom 'dimensies' genoemd, een benaming die overigens niet strikt wiskundig is bedoeld. Stap voor stap worden de (uiteraard niet in elkaars verlengde liggende) dimensies geschetst, met als resultaat een referentiekader dat in figuur 1 is weergegeven. Met behulp van dit referentiekader kan een inzicht worden verkregen in diverse verschillen tussen het WAT en het HOE.

De vraag naar het verschil tussen het WAT en het HOE is opgevat als een vraag uit de praktijk van de systeemontwikkeling. De zeven te beschrijven dimensies richten zich dan ook naar de praktijk, hoewel ze op theoretische gronden in andersgevoerde stelsels kunnen worden ondergebracht. Naar mijn opvatting echter zijn ze alle zeven van belang.

2 BESCHOUWINGSWIJZE

Wat is een systeem? Ruim gesteld is een systeem datgene wat een beschouwend persoon als zodanig ziet. Daarbij is het bijzonder moeilijk voor die beschouwer om buiten zijn eigen aangeleerde denkwijze te stappen en geheel vrij een andere denkwijze op te zoeken.

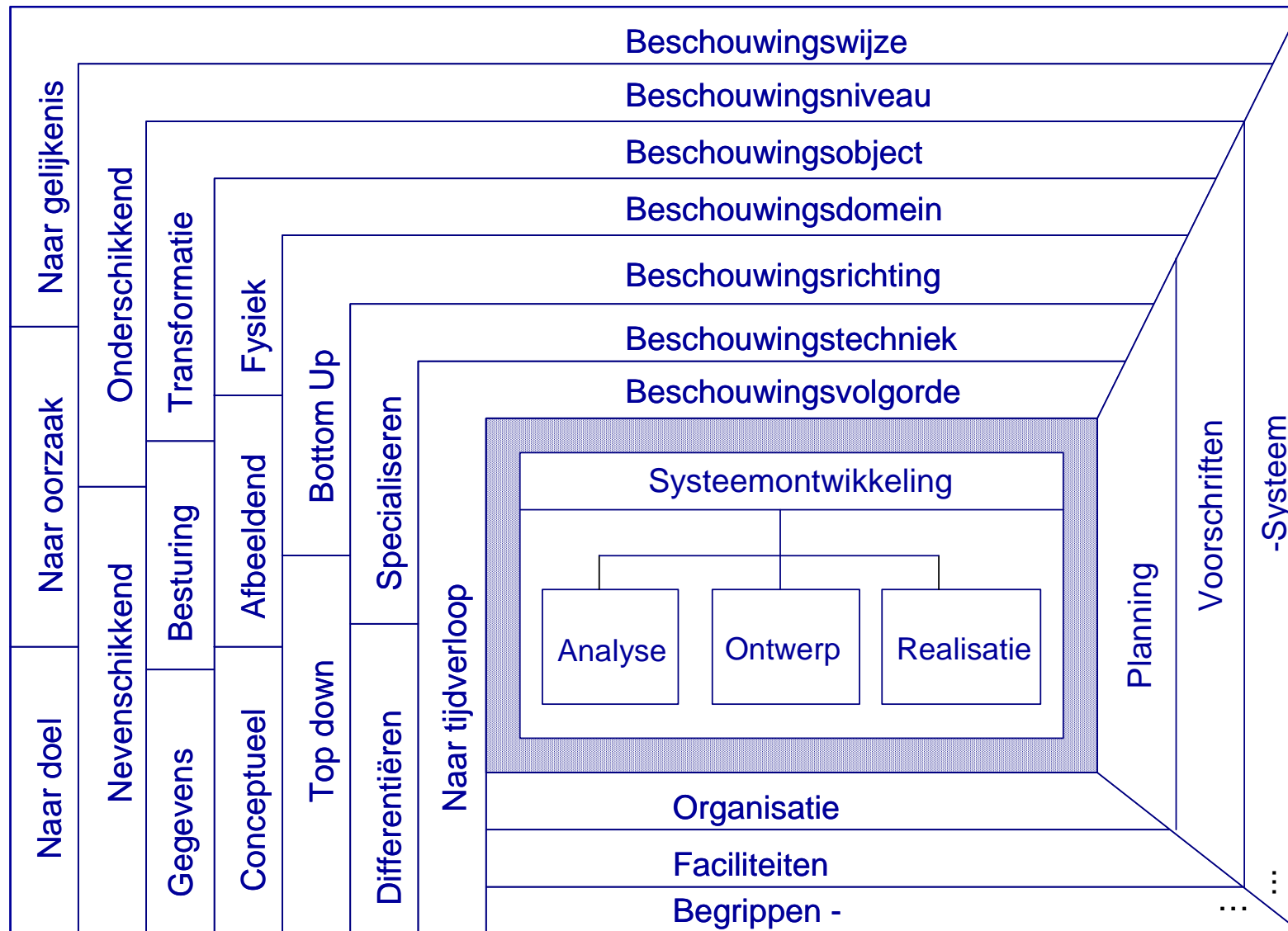
De Cock Buning noemde Copernicus en Kant als schoolvoorbeelden van denkers die zich door hun andere visie grote irritatie van hun tijdgenoten op de hals haalden. 'De geschiedenis leert dat de confrontatie met een wezenlijk andere manier van denken gekenmerkt wordt door onberedeneerbare irritatie'. (7, blz. 55). Het is inderdaad bijzonder lastig om afstand te nemen van een eigen aangeleerde manier van zien, denken en doen.

De Cock Buning noemde een prachtig experiment van Bavelas. Hij liet de proepersoon voor een indrukwekkend toetsenbord plaatsnemen en vertelde hem dat de toetsen met een computer waren verbonden en dat er slechts één juiste volgorde bestond waarop men de toetsen kon indrukken.

Elke keer als er een aantal toetsen in de juiste volgorde werden ingedrukt zou er een lampje gaan branden. Men kreeg een vastgestelde tijd om de juiste volgorde te achterhalen. Helaas was de opstelling niet met een computer verbonden, maar met een tijd klok, die met opklimmende frekwentie het lampje liet branden. De toetsen waren niet doorverbonden!

Bavelas beschrijft de onmogelijkheid om de proefpersonen naderhand te overtuigen dat er geen systeem bestond, en dat het systeem dat ze hadden ontdekt niet in het apparaat zat maar in hun eigen fantasie. 'Zelfs nadat ze met eigen ogen hadden gezien dat er geen verbindingen waren, liepen velen weg met het idee dat Bavelas de draden snel had weggehaald. Ze hadden toch duidelijk een systeem gevonden!'

We mogen dus wel aannemen dat het antwoord op de vraag 'wat is een systeem', afhankelijk is van de kijk op de werkelijkheid bij de betrokkene; dat hangt af van zijn beschouwingswijze.



Figuur 1 : Referentiekader systeemontwikkelingsmethodieken

Een van de 'vaders' van de stuurkunde, de fysioloog Bok, beschreef drie verschillende wijzen van beschouwing. (Zie ook figuur 2).



Figuur 2 : Drie manieren van beschouwen

De eerste beschouwingwijze is de zogenaamde 'teleologische' (die Bok ook wel de 'finale' noemde). In de teleologische visie wordt een systeem bekeken in het licht van een doel of bestemming. De teleologische verbanden tussen systeemcomponenten worden dan gezien als 'doel-middel'-relaties.

Met andere woorden: wat kan met een beschouwd object worden bereikt, ofwel in eenvoudig Amsterdams: 'Waar heb dat nou voor nodig'. Aan de hand van zo'n vraagstelling kunt u het doel van de volgende systemen waarschijnlijk wel zien: een 'koelsysteem', een 'biedsysteem', een 'reserveringsysteem'.

Een heel andere manier om een systeem te bekijken is de 'analogische' beschouwingwijze. (Bok gebruikt de termen 'analoog' en 'systematisch'). In de analogische optiek wordt vergelijkenderwijs tewerk gegaan.

Het gaat dan niet om het doel van een stelsel, maar om kenmerken aan de hand waarvan vergelijkingen kunnen worden opgesteld of uitgevoerd. Objecten en verschijnselen worden dan gezien volgens het

beginsel van vergelijkbaarheid of overeenkomstigheid. Het kenmerk waarvolgens de analogie zou kunnen blijken kan o.a. kwalitatief of kwantitatief, 'discreet' of 'continu' zijn.

Voorbeelden van analogisch te hanteren kenmerken zijn: 'eenvoudig' of 'complex', 'statisch' of 'dynamisch', 'passief' of 'actief', 'open' of 'gesloten', 'decentraal' of 'centraal', 'elegant' of 'krom', 'many-to-many' of 'many-to-one'. Het doel van als zodanig gekenmerkte systemen is echter niet te zien.

Als derde en laatste beschouwingwijze wordt de 'causale' manier onderscheiden. Daarbij worden objecten of verschijnselen gezien in oorzaak-gevolg verbanden. In een causale beschrijving van een stelsel gaat het niet om de bedoeling van het stelsel en evenmin om de vergelijkbaarheid ten opzichte van overeenkomstige systemen.

In de causale beschouwingwijze wordt het beschouwde in verband gebracht met voorafgaande verschijnselen die noodzakelijkerwijs moeten hebben bestaan. De keten van oorzaak en gevolg is een verbinding met een 'verleden' werkelijkheid.

De causale beschouwingwijze is voor de ontwerper (die zich immers op de toekomst richt) minder belangrijk. Het gaat bij de informatiesysteemontwikkeling primair om 'nut', 'haalbaarheid' en 'betaalbaarheid'. In dat verband is de causale denkwijze slechts van belang voor het verklaren van afwijkingen of storingen tijdens de ontwikkeling.

Het onderscheid tussen de 'causalogische' vraagstelling ('waaruit volgt dat' of 'from what'), de 'analogische' vraagstelling ('waarmee komt dat overeen, c.q. verschilt dat' of 'like what') en de 'teleologische' vraagstelling ('waartoe dient dat, c.q. waarvoor is dat bestemd? - of 'what for') is een onderscheid van principiële aard, dat niet uit het oog mag worden verloren.

Bok noemde dat een logisch gebod, waartegen helaas veel en zwaar wordt 'gezondigd'. Dat blijkt uit het volgende door Bok aangehaalde voorbeeld. (In beschrijvingen van informatiesysteemontwikkelaars is menige soortgelijke beschrijving aan te treffen, zij het dan in een ander vakjargon).

‘Bij alle diersoorten die een hart bezitten, bevat dit krachtige spieren en kleppen, zij het ook in uiteenlopende vormen (dit is een stukje systematische beschrijving).

In al deze soorten dient het hart voor voortstuwing van het bloed door de bloedvaten (finale beschrijving), waarbij de spiercontracties de oorzaak van beweging van het bloed zijn en de kleppen tot gevolg hebben, dat die beweging telkens in dezelfde richting plaats vindt (causale beschrijving).

Het is daarbij opvallend hoe de aanhechting van de kleppen aan het begin van de contraherende spierbuis en ook de vorm van hun vrije rand zodanig zijn, dat zij voor hun taak van stroomkering bijzonder goed berekend zijn (een vermenging van finale en causale beschrijvingswijze over éénzelfde feit).’

De kritiek van Bok op dergelijke ‘dokumentatie’ is terecht: ‘Zulk een vermenging van systematische, causale en finale beschrijvingsmethodieken maakt op de kritische lezer de indruk van een antilogische denkwijze, die, naar hij hoopt, in de toekomst door een meer logische zat worden vervangen.

Maar wel moge met nadruk worden herhaald, dat geen van deze drie beschrijvingsvormen kan worden gemist’ (5, blz. 236).

Het moge duidelijk zijn geworden dat de onderscheiden beschouwingswijzen verrassende perspectieven kunnen bieden op de vraag naar het WAT en het HOE. Naar mijn mening is de dimensie ‘beschouwingswijze’ in ons referentiekader van groot belang, waarbij dan voor de ‘ontwikkeldkunde’ in het bijzonder de teleologische variant op de eerste plaats komt.

3 BESCHOUWINGSNIVEAU

Een ‘dimensie’ die onafhankelijk is te zien van de beschouwingswijze, is die van het niveau waarop een verschijnsel wordt bekeken.

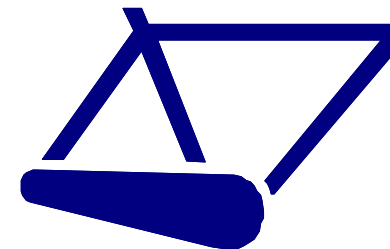
Kent (12, blz. 12) formuleerde deze kwestie als volgt: ‘do we really agree on the composition and boundary of the thing? Maybe you were pointing at a brick, and I was pointing at a wall.’

Laten we een eenvoudig voertuig gebruiken om de gedachten te bepalen. In figuur 3 ziet een fiets. U mag deze fiets ook een systeem noemen, of een apparaat, instrument of gereedschap.



Figuur 3

Staat in figuur 4 ook een fiets? Het zal ervan afhangen hoe u er naar kijkt. Het is in ieder geval een frame, Maar als u dat frame een inkomplete fiets wilt noemen, dan is dat helemaal niet zo gek.



Figuur 4

U gaat dan uit van een bepaalde eenheid van referentie - de fiets - en signaleert een opvallende eigenschap: het objekt is inkompleet. Dat signaal zou voor deze en gene trouwens nuttige informatie kunnen zijn.

Wanneer u niet in gehelen wenst te denken, maar in onderdelen, dan gaat u niet verder dan frame. Misschien wel omdat u slechts met frames te maken heeft.

In de taalkunde wordt dit onderscheid beschreven met de begrippen: 'nevenschikking' en 'onderschikking'.

Nevenschikking is de grammaticale term voor het verschijnsel dat twee woorden of zinnen samen een grotere eenheid vormen, waarvan ze gelijkwaardige delen zijn. U hebt het bijvoorbeeld over een fietsenbestand, bestaande uit twee fietsen. Deze gelijkwaardige noemer laat ook telwoorden toe. Twee fietsen, waarvan één inkompleet.

Onderschikking is de taalkundige term voor het verschijnsel dat twee woorden of zinnen samen een grotere eenheid vormen, waarvan ze ongelijkwaardige delen zijn.

Een frame plus twee wielen, een zadel, een stuur en twee trappers is niet zes frames. Samen is dat bijna een complete fiets. Dit geheel nu, is inderdaad meer dan de som der losse delen.

Het verschil tussen gelijkwaardigheid en ongelijkwaardigheid werd door Angyal als volgt gekarakteriseerd: 'In aggregates it is significant that the parts are added; in a system it is significant that the parts are arranged... aggregation and whole formation are processes of an entirely different order.' (2, blz. 26).

Bij het ontwikkelen van informatiesystemen is het zinvol om het beschouwingsniveau waarop de gedachten en de communicatie zich bewegen, uitdrukkelijk vast te stellen. De 'eenheid van referentie' kan 'hoger' of 'lager' worden gekozen. Het is overigens ook zinnig om daarbij het beschouwde objekt 'hiërarchisch' weer te geven zodat een niveauverandering herkenbaar is.

Bij het ontwerpen en beschrijven van systeemcomponenten kan op een bepaald niveau nevenschikkend te werk worden gegaan. In dat geval worden, bijvoorbeeld, orders, klachten, betalingen e.d. als entiteiten van hetzelfde niveau beschouwd.

Van een onderschikkende ordening is sprake in het geval van bestanden en records, programma's en modules, klantadressen en adreswijzigingen, berekeningen en optellingen e.d.

4 BESCHOUWINGSOBJEKT

Het onderscheid tussen de categorieën systeemelementen die samen een stelsel vormen waarmee een doel kan worden bereikt, kunnen we zien in een dimensie die hier 'beschouwingsobjekt' wordt genoemd.

Wanneer we, bijvoorbeeld, een functie zoals 'verkoop fietsen' beschouwen naar de samenstellende onderdelen, dan kunnen we ons op de 'fietsen' storten en die uit en te na beschrijven. Dat is een verbijzondering naar de dingen, of in ons vak, naar de beschrijving van die dingen: data, die kunnen worden 'gestald' in een databank.

We kunnen ook in 'verkopen' duiken, en nauwkeurig alle handelingen beschrijven. Dat is een beschouwing van de akties, of in ons vak, van de beschrijving van akties in de vorm van algoritmes, te vatten in programma's. Datgene wat in ogenschouw wordt genomen (dingen of handelingen), kunnen we het beschouwingsobjekt noemen.

In de dimensie van het beschouwingsobjekt is het zinvol om naast 'dingen' en 'handelingen' nog een derde categorie te onderkennen: 'beslissingen'. Een beslissing is een 'ja' of 'nee' over de uitvoering van een 'handeling' met betrekking tot een 'ding'.

Beslissen is de kern van besturen. Besturen omvat weliswaar meer dan 'ja' of 'nee' zeggen, maar eenvoudigheidshalve kunnen we voor ons kader een 'beslissing' gelijk stellen aan een 'besturing'.

Het vaststellen van plannen, richtlijnen, budgets en voorwaarden, wordt in dit kader dan niet opgevat als besturing, maar als 'beleid'.

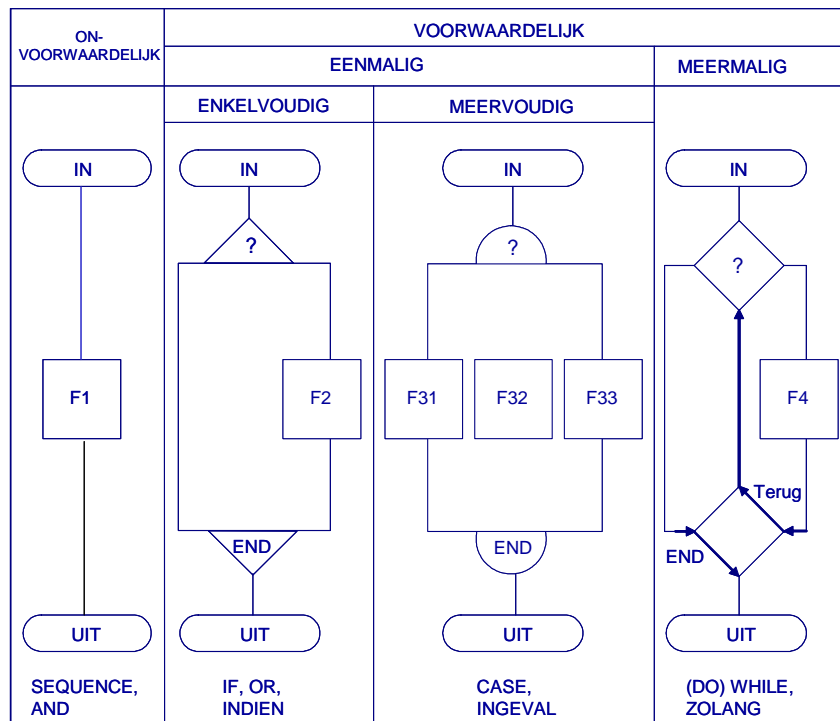
De objekten: dingen, handelingen en besturingen kunnen natuurlijk wel apart in beschouwing worden genomen, maar in de realiteit dienen ze geen onafhankelijk leven te leiden. 'Gegevens horen hij besluiten, besluiten horen bij akties. Deze drie-eenheid is onverbreekbaar', stelde Nielen vast. (15 blz. 96).

Ten aanzien van bepaalde besturingen (beslissingen) kan zijn gesteld dat de uitspraak 'ja' of 'nee' over de uitvoering van een handeling niet zonder meer mag worden gedaan.

Het verstrekken van omzetgegevens, bijvoorbeeld, zal niet altijd gebeuren indien een konkurrent er om vraagt. Orders uit Hammerfest hoeven niet geaksepteerd te worden, maar alle klachten over afleveringen worden zonder weer vastgelegd.

De beslissing over de uitvoering van een functie kan dus voorwaardelijk zijn als gevolg van eerder genomen beslissingen over beperkende bepalingen of kondities.

De besturing van een functie maakt daarom niet deel uit van de functie, maar staat er (conceptueel) buiten, zelfs al is de beslisser en de uitvoerder één en dezelfde persoon of is de beslissing en de uitvoering ondergebracht in één en dezelfde module.



Figuur 5 : Verschillende besturingstypen

In ons vak wordt besturing onderscheiden in twee hoofdtypen: onvoorwaardelijk en voorwaardelijk, de ‘And’ en de ‘Or’. (De laatste benamingen zijn eigenlijk misleidend).

De voorwaardelijke besturing is dan te onderscheiden in een eenmalig voorwaardelijke en een meermalig voorwaardelijke. Bij de meermalig voorwaardelijke besturing die als ‘Do while’ bekend staat, is voor iedere ‘uitvoeringsslag’ informatie nodig, totdat een gewenste toestand is bereikt.

De eenmalig voorwaardelijke besturing is in te delen in het enkelvoudig voorwaardelijke (de ‘if-then-else’) en het meervoudig voorwaardelijke type (de ‘exclusieve’ OR, ook ‘Case’ of ‘Select’ genoemd).

Ik heb in figuur 5 de vrijheid genomen om de afbeeldingswijze van deze besturingstypen wat aan te passen, zodat hun overeenkomsten en verschillen wat duidelijker uitkomen.

Deze vier besturingstypen, door sommigen nog uitgebreid met een bijzondere variant van de ‘do while’, zijn samen het meest wezenlijke onderdeel van het bekende ‘structured programming’.

5 BESCHOUWINGSDOMEIN

Voor het onderscheid fysiek-conceptueel worden uiteenlopende termen gebruikt. Men spreekt over materieel-immaterieel, concreet-abstrakt of technisch-logisch. Wat betekenen al die woorden? Wat bedoelen we met conceptueel?

Laten we eens kijken naar het begrip concept. Een concept is een beeld van iets in onze geest. In figuur 6 ziet u een afbeelding van een concept.



Figuur 6 : Een voorbeeld van een concept

Tweehonderd jaar geleden zou je worden uitgelachen om die afbeelding: ‘so etwas gibt es ja doch nicht!’ De fysieke realisatie van een afbeelding of beschrijving hoeft inderdaad nog niet te bestaan, ook al is een ontwerper erin geslaagd om zijn ideeën op papier te zetten.

U hoeft maar te denken aan Charles Babbage en Ada Lovelace om te weten dat ideeën, beschrijvingen en fysieke realisaties verschillende dingen zijn die een eigen leven kunnen leiden. (De volgorde, langs de tijd gezien, waarin de drie ‘verschijningsvormen’ tot stand komen kan overigens wisselen).

U kent natuurlijk het probleem waarmee een ontwerper steeds wordt geconfronteerd. Vraag: ‘Hoe gaat het ding er uitzien (en wanneer is het klaar)?’ Antwoord: ‘dat weet ik niet. Ik heb het nog nooit eerder ontworpen.’ Dat betekent dat een ontwerper in eerste instantie slechts een vaag beeld in zijn hoofd heeft.

Een ontwerp is pas een ontwerp als het opgeschreven staat of in een model is gegoten. Dat geldt ook voor een analyse. Waar ligt trouwens de grens tussen ontwerpen als scheppende bezigheid en herontwerpen, in de zin van variëren op een bestaand iets?

We hebben dus ideeën of beelden in ons hoofd, afbeeldingen c.q. uitbeeldingen op papier of in een andere vorm, en de belichaming van ideeën of modellen in de vorm van, bijvoorbeeld, een ‘echte’ racefiets. En we kunnen die racefiets natuurlijk in allerlei maten en standen kwalificeren en kwantificeren: ‘goedkope’ of ‘dure’ fietsen, ‘elegante’ racefietsen en ‘misbaksels’.

We kunnen de indeling van de wereld in een conceptuele en een fysieke wereld, verbonden door afbeeldingen of beschrijvingen, als een indeling van het beschouwingsdomein zien.

Deze driedeling in ‘conceptueel’, ‘afbeeldend’ en ‘fysiek’, die in de plaats treedt van de in het begin van deze paragraaf genoemde tweedeling is (uiteraard) niet nieuw.

Bertels en Nauta formuleerden een soortgelijke driedeling: ‘het is zinvol om binnen het domein der wetenschappen drie soorten entiteiten te onderscheiden, namelijk: a. concrete, corresponderend met de zaak; b. conceptuele, corresponderend met begrip; c. formele, corresponderend met abstracte naam.’ (4, blz. 117).

Het nut van de dimensie van het beschouwingsdomein voor de ‘ontwikkelkunde’ ligt in de mogelijkheid om ideeën van gebruikers en ontwerpers, ‘dokumentatie’ en fysieke componenten uit elkaar te houden. Voor de hersengymnastiek die nodig is voor het onderscheiden van aspecten van ‘meta-beschouwelijke’ aard, wijs ik gaarne op het magistrale werk van Hofstadter en zijn secondanten Gödel, Escher en Bach. (10)

6 BESCHOUWINGSRICHTING

Weer een andere lijn waarlangs het denken over informatiesystemen kan verlopen is die van de 'vertikale' richting. Gegeven een bepaald beschouwingsniveau waarop een bepaald beschouwingsobject wordt gezien, kunt u 'afdalen' naar details of 'opstijgen' naar een object op een hoger niveau.

Uitgaande, bijvoorbeeld, van 'het wiel', kijkt u in de 'bottom up' richting naar 'de fiets', terwijl in de 'top down' visie van het wiel wordt gekeken naar bijvoorbeeld 'de spaken'. Dat betekent dat in een 'top down-richting' eerst het stelsel als een geheel wordt gezien, alvorens de onderliggende elementen in beschouwing te nemen. Eerst de schets van het bos en dan de bomen.

Wanneer u 'de fiets' als referentieniveau beschouwt, dan kan hij in de bottom up-richting worden gezien als een lid van, bijvoorbeeld, een verzameling 'vervoermiddelen', die deel uit kan maken van het assortiment van een bepaalde firma.

Een onderschikkende beschrijving kan dus zowel top down als bottom up tot stand komen. Er bestaat nog maar weinig twijfel over de vraag welke richting de voorkeur verdient. In 't Veld zegt dien-aangaand: 'Het blijkt in het algemeen het meest effectief om van hogere naar lagere aggregatiestrata toe te werken.' (11, blz. 300).

7 BESCHOUWINGSTECHNIEK

Na de schets van de dimensies beschouwingswijze, beschouwingsniveau, beschouwingsobject, beschouwingsdomein en beschouwingsrichting, is in deze paragraaf de vraag aan de orde wat een ontwerper in feite doet als hij ontwerpt.

In paragraaf 10 wordt dan nog de tijdsdimensie toegevoegd aan het stelsel van gedachtenlijnen waarlangs het ontwikkelen van informatiesystemen kan worden gezien.

De werkwijze die wordt toegepast bij het ontwerpen van stelsels kunnen we 'beschouwingstechniek' noemen. Natuurlijk kan bezwaar

worden gemaakt tegen het plaatsen van te onderscheiden technieken in een aparte dimensie. Dat geldt in beginsel voor meer dimensies. Met het oog op de praktijk van de systeemontwikkeling is het echter zinvol geacht om de 'beschouwingstechniek' in een eigen dimensie te zien; de praktijk zal dan ook moeten leren of die onderscheiding inderdaad zinvol is.

In de bedrijfskunde worden twee voor ons interessante technieken van 'verbijzonderen' genoemd: 'specialiseren' en 'differentiëren'. Het toepassen van de specialisatietechniek houdt in dat bij het verbijzonderen naar onderdelen, de aandacht gericht wordt op 'dingen'.

De Koninklijke Olie, bijvoorbeeld, was oorspronkelijk een gespecialiseerd bedrijf. Van put tot pit leerden we op school. Het object 'olie' was het bijzondere object waarvan de commerciële levens-cyclus werd gevolgd. Van Gend en Loos daarentegen, is een gedifferentieerd bedrijf, waarbij het in het bijzonder gaat om één handeling: vervoeren.

Binnen die gedifferentieerde bedrijvigheid bestond er weer ruimte voor (sub) specialisatie: Cornelje is bijvoorbeeld gespecialiseerd in computertransport.

Van der Schroeff merkt met betrekking tot het onderscheid tussen specialiseren en differentiëren op: 'Een aantal moeilijkheden welke zich in de interne organisatie voordoen, vindt zijn oorsprong in de omstandigheid dat de uiteenlopende werking van specialisatie en differentiatie niet of niet voldoende wordt onderscheiden (...). Het gaat om meer dan een kwestie van naamgeving' (21, blz. 234).

In het bedrijfskundige jargon heten de bottom up versies van specialiseren en differentiëren overigens 'integreren', respectievelijk 'paralleliseren'.

Het ligt naar mijn mening voor de hand om de verbijzonderingstechnieken die worden toegepast bij het 'ontwerpen' van bedrijven, als zodanig eveneens te onderkennen bij het ontwerpen van informatiesystemen voor die bedrijven.

In paragraaf 9 wordt de beschouwingstechniek ingepast in het referentiekader, maar dan in een hiërarchische gedaante. Een meer uitgebreide behandeling is, onder de naam 'Shake' te vinden in (19).

8 SLEUTELBEGRIPPEN

In het tot dusverre geschetste referentiekader van beschouwingsdimensies zijn impliciet een aantal sleutelbegrippen gebruikt, die in deze paragraaf expliciet worden gemaakt.

Functie en faktor

Laten we eens kijken naar het begrip ‘functie’ aan de hand van een simpel voorbeeld: ‘bereken BTW-bedrag’. Hoe ziet die functie eruit?

In de moderne wiskunde wordt een functie niet teleologisch, maar analogisch gezien: als een relatie met bijzondere eigenschappen tussen twee verzamelingen.

U ziet dat in figuur 7 ad 1 en 2 afgebeeld. De derde verschijningsvorm is konform de traditionele schrijfwijze, terwijl ad 4 en 5 een meer verbaal uiterlijk hebben. Deze vijf weergaven kunt u zien als afbeeldingen van een en hetzelfde concept.

Reëel gezien is die functie misschien een tabel, of een funktionaris die steeds even het rekensommetje uitvoert; of misschien wel een programmaatje, ondergebracht in software of in een chip, die het klusje uitvoert.

Men zou kunnen zeggen dat conceptueel is datgene wat er gedaan wordt, en reëel degene die (of datgene dat) het doet. Anders gezegd: de functie is het concept en de faktor is de belichaming. (En figuur 7 is de afbeelding).

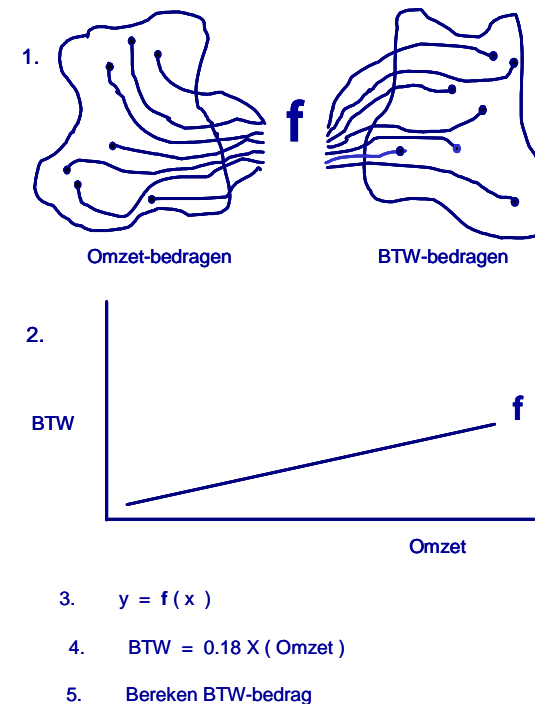
In de ekonomie spreekt men in dit verband over productiefuncties en produktiefactoren. Wanneer we daarbij de teleologische c.q. doelgerichte beschouwingwijze van de ontwerper hanteren dan zien we de productiefunctie als datgene wat er moet gebeuren, en de produktiefaktor als datgene waarmee dat gedaan wordt.

Wanneer we de functie ‘bereken BTW-bedrag’ specialiseren, dan beschouwen we in het bijzonder de verzamelingen ‘bedragen’, terwijl we differentiëren als we de aandacht richten op de uit te voeren akties.

Voor wat betreft de onderschikkende en nevenschikkende onderscheiding van het beschouwingsniveau, maar dan in de top down richting, valt op te merken dat de verzamelingen omzetbedragen en

BTW-bedragen hier zo elementaire gegevens zijn, dat onderschikking niet alleen zinloos maar ook onmogelijk is.

De functie in dit voorbeeldje ‘bereken BTW-bedrag’, kan nog worden verbijzonderd in een rekenkundige operatie en in een konstante.



Figuur 7 : Vijf mogelijke afbeeldingen van een functie

De functiebeschrijving die in figuur 7 ad 5 is weergegeven, kunnen we zien als een taalkundige konstruktie, bestaande uit een overgankelijk werkwoord en een naamwoord dat in redekundige zin een lijdend voorwerp is.

Met name Constantine (8, blz. 124) wees voor de beschrijving van functies op het nut van taalkundige begrippen. De bovengenoemde twee zinsdelen vormen samen een werkwoordelijk gezegde, dat, indien het voorzien wordt van een uitroepeteken, een zinnetje in de gebiedende wijs oplevert.

Een dergelijk gezegde kunnen we zien als een ‘funktioneel’ of (teleo)‘logisch’ ontwerp. Dit ontwerp is echter onvoldoende voor een systeem dat inderdaad zal moeten werken.

Het gebiedende zinnetje zal dan aangevuld dienen te worden met nog een zinsdeel. In taalkundige konstrukties (zinnen) komt, in relatie tot een gezegde, dan ook meestal een ‘onderwerp’ voor.

We kunnen ons, bijvoorbeeld, de volgende zinnen voorstellen: - Jan berekent de BTW; - Marie zet koffie; - subsysteem X bergt betalingen op; - de afdeling klantenservice registreert klachten.

Aan de onderkende funkties zijn hier produktiefactoren toegekend of ‘geallokeerd’. Vanuit de positie van Jan, Marie, subsysteem X en de afdeling klantenservice kunnen we zeggen dat zij een bepaalde funktie als taak hebben aanvaard of aangewezen gekregen (‘geassigneerd’).

Wanneer in ons vak sprake is van een ‘technisch’ ontwerp, dan gaat het in het bijzonder over de fysieke middelen die gebruikt zullen worden voor de fysieke realisatie van het funktioneel ontwerp.

Met andere woorden: in een technisch ontwerp beraadt men zich over de fysieke of materiële kant van de zaak.

Er kan worden gesteld dat de ontwerpbeslissingen aangaande de wijze waarop en de mate waarin de menselijke faktor (ook wel ‘aktor’ genoemd) wordt ingezet als realisatie van een funktioneel ontworpen systeem, eveneens deel uitmaken van het technisch ontwerp.

De psycho-technische en sociaal-technische aspecten die daarbij van belang zijn, vereisen overigens bijzondere ervaring en inzicht van de ontwerper. Daarover is Likert duidelijk genoeg: ‘Om in een organisatie een technologische verandering vlot en zonder excessieve spanningen in te voeren is gewoonlijk twee of drie jaar nodig.

De meeste tijd bij zulk een overgang moet meestal in menselijke, niet in technologische processen gestoken worden.’ (14, blz. 311).

Relaties

Voor het begrip relatie, in de zin van een objekt dat andere objekten verbindt, zijn meerdere namen in zwang, waarmee veelal een bepaald kenmerk van het algemene concept wordt benadrukt (vgl. ‘association’, ‘link’, ‘join’, ‘coupling’, ‘verband’, ‘betrekking’ e.d.). Binnen het

bestek van dit artikel moet worden volstaan met enkele opmerkingen over dit sleutelbegrip. Een relatie is ofwel een ding, te beschrijven met een naamwoord, dan wel een handeling, te beschrijven met een werkwoord.

Dingen verbinden handelingen, en handelingen verbinden dingen. Handelingen kunnen, soms zeer verwarrend, heel goed beschreven worden met naamwoorden, zodat ze voor dingen worden aangezien.

Zo wordt een te ontwikkelen systeem gekoppeld aan systeemontwikkelaars door het ding’ projekt (een geheel van handelingen). Ook het begrip ‘interface’ wordt, begrijpelijk, niet zelden verschillend verstaan.

Aan de hand van de ‘relationship’: ‘allocation’ tussen een onderdeel en een magazijn, merkte Kent op “Notice the influence of language on our thinking. By having the single noun ‘allocation’ for it, we can comfortably think of the instance of the relationship as being a thing in itself. Calling it ‘a part stored in a warehouse’ doesn't give it the feeling of a ‘thing’.” (12, blz. 149).

Zie ook de uitroep van Nielen. (15 blz. 48). “Wat zijn gegevens toch vreemde dingen! (..). Het is zelfs verstandig, er rekening mee te houden dat één en hetzelfde gegeven soms tot de bestanden gerekend moet worden en dan weer tot de procedures. Wanneer we een regel-element opstellen, heeft dat het karakter van ‘bestand’, als we het activeren, is het een procedure.”

De volgende voorbeelden illustreren de opvatting dat een ‘relationship’ niet als een aparte kategorie naast besturingen, handelingen en dingen hoeft te worden gezien, maar als de rol van hetzij dingen, hetzij handelingen: ‘student’ – ‘afzeggen’ – ‘kursus’;
‘verkoppen’ – ‘produkt’ – ‘leveren’.

Gegeven

Een gegeven (Nielen noemt terecht een bepaalde categorie gegevens liever 'gemakens') is 'gecodeerde kennis van verschijnselen'. Voor de codering kunnen woorden, getallen, kleuren, klanken of andere 'tekens' worden gebruikt. Behalve het verschil dat bestaat op grond van de onderscheiden beschouwingsdomeinen worden overigens in ons referentiekader 'gegevens', 'dingen' en 'gemakens' gelijk geacht.

Transformatie

Een 'transformatie' is een algemeen begrip voor een handeling waarmee een of andere toestand van een ding wordt veranderd. Transformaties worden beschreven met overgankelijke werkwoorden zoals 'verwerven', 'vervaardigen', 'verstrekken'.

Besturing

Als derde en laatste (hoofd)categorie van conceptuele systeem-elementen is 'besturing' onderscheiden. Een 'besturing' is een beslissing over de transformatie van een ding.

Entiteit

Een entiteit is een ding met een eigen bestaan.
Voorbeelden: 'verf', 'verzameling', 'concept'.

Eigenschap

Een 'eigenschap' kan als gelijk worden beschouwd aan een 'kenmerk' of aan een 'aspect'. De toestand van een transformatie of van een ding is te zien als een verzameling eigenschappen.
Voorbeelden: 'rood', 'inkompleet', 'snel'.

Waarde

Een waarde is een eigenschap waaronder geen 'lagere' eigenschappen kunnen of hoeven te worden onderkend.
Bijv.: 'rood', 'lichtrood', '50 jaar'.

Attribuut

Een 'attribuut' is een gerelateerde entiteit, in een ondergeschikte positie ten opzichte van de beschouwde entiteit.
Voorbeelden: 'monocle', 'antenne', 'paspoort'.

Element

Een 'element' is een object dat niet verder afgebroken kan of hoeft te worden. Voorbeelden: 'molecuul', 'faktuur', 'berekening', 'levering'.

Struktuur

Een verzameling gerelateerde elementen is een 'structuur'.
Voorbeelden: 'molecuul', 'faktuur', 'berekening', 'levering'.

Systeem

Een 'systeem' is een structuur van transformaties, dingen (of gegevens) en besturingen, waarmee een doel kan worden bereikt.

Procedure

Een procedure is een serie functies in een tijdsvolgordelijk verband, met vastgestelde besturingstypen en besturingsvoorwaarden.

Proces

Een 'procedure' in werking, of beschouwd als zijnde in werking.

Informatie

De betekenis van het begrip 'informatie' is als volgt te zien (zie ook 19, blz. 55): 'Een gegeven over eigenschappen van een entiteit, transformatie of besturing, aan de hand waarvan een besturingsbeslissing kan worden genomen'.

De bijzondere eigenschap die informatie kenmerkt als een bijzondere categorie gegevens, is het vermogen om de onzekerheid van een beslissende instantie te verminderen.

Bemelmans stelde terecht dat 'gegevens die geen zinvolle ondersteuning bieden voor een beslissingsproces binnen een organisatie (...) irrelevant, overbodig en zelfs storend' zijn en geen informatie vormen. (3, voorwoord).

(De term 'informatie' vind ik overigens een 'onhandelbaar' woord. Waarom hebben we het niet gewoon over 'inlichting(en)', zodat een informatiesysteem in goed Nederlands een 'inlichtingenstelsel' kan heten?).

Met behulp van matrices kan de plaats van enkele begrippen in het beschouwkader wat eenvoudiger worden afgebakend.

Figuur 8 geeft bij de ingangen van de matrix de onderscheiden beschouwingsobjecten op elementair niveau. In de matrixvelden zijn de produkten van het onderling relateren te zien.

Element	Besturing	Transformatie	Gegeven
Element			
Besturing Ja / Nee over executie	Besturings- Structuur	—	—
Transformatie - Identificeren - Verkrijgen - Vervaardigen - Bewaren - Verstrekken	—	Transformatie- Structuur	Elementaire Functie
Gegeven Beschrijving van Objecten	Informatie- Element	—	Gegevens- Structuur

Figuur 8 : Conceptuele systeemelementen

De samenstelling van transformaties en gegevens resulteert in functies. Gegevens die in verband worden gebracht met besturing vertegenwoordigen ‘informatie’. Onderling gerelateerde gegevens vormen samen een ‘gegevensstructuur’.

Op de begrippen ‘transformatiestructuur’ en ‘besturingsstructuur’, of op verder samen te stellen konstrukties zoals ‘functiestructuur’, wil ik hier niet verder ingaan.

Het bekijken van de matrices via de ingangen is in feite een bottom up benadering, terwijl de blik vanuit de velden een top down optiek verschaft.

In figuur 9 kunnen de relaties worden gezien tussen conceptuele en reële c.q. fysieke systeemelementen op een willekeurig niveau van beschouwing.

Conceptueel (Abstract)	Transformatie	Gegeven	Besturing
	Functie		
Reël (Fysiek)		Informatie	
	Systeem		
Besturing - Mens - Programma - Machine	X		
Passieve faktor - Bericht - Bestand - Voorraad		X	
Beslisser - Mens - Programma - Machine			X

Figuur 9 : Reële vs. conceptuele systeemelementen

Door het toewijzen (allokeren) van ‘actieve’ factoren aan functies, of anders gesteld, door het aanwijzen (assigneren) van taken voor een middel, kan een conceptueel systeem in de realiteit ‘echt’ werken.

Daarbij dragen ‘beslissers’ zorg voor de besturing, en belichamen passieve factoren de dingen, gegevens of gemakens.

9 HET KADER IN EEN HIERARCHISCHE GEDAANTE

In de verkenning van het beschouwingskader halen we hier de fiets weer van stal, maar nu in verband met een firma Jansen die ze verkoopt, als agent van een fabrikant. In de figuren 10, 11, 12 is het kader getransformeerd in een hiërarchisch stelsel, aan de hand waarvan de firma kan worden ‘beschreven’.

Het fysieke aspect (dat ook ‘technisch’ wordt genoemd, hoewel dat eigenlijk niet terecht is) van de firma Jansen, wordt weergegeven in de faktorbeschrijving. Met andere woorden, hoe zit die firma als geheel van mensen en middelen in elkaar. In dit verband spreekt men wel van de ‘personele’ of ‘organieke’ structuur.

In de functiebeschrijving van de firma Jansen staat het conceptuele beeld op de voorgrond: Wat houdt ‘verkoop fietsen’ in. Als derde hoofdmoot in de beschouwing van de firma, zien we de verbanden tussen de fysieke structuur en de functionele structuur.



Figuur 10 : Een hiërarchisch model van het beschouwingskader

Het verband tussen functie en faktor, concept en realiteit, is in kringen van bedrijfsleven en overheid, die een functie willen of moeten uitvoeren, van oudsher beschouwd als een kwestie van organisatiekunde. Het geheel van beschreven gewenste verbanden tussen functies en factoren kunnen we daarom een organisatorisch ontwerp noemen.

Zo'n ontwerp behelst ook de verbanden tussen te bewaren gegevens en daarvoor toe te wijzen geheugenvormen, vanaf menselijk geheugen via formulier tot database. Het ligt uiteraard voor de hand, dat in een organisatorisch ontwerp zowel faktortechnische eigenschappen als functionele aspecten tot uiting komen.

Wanneer we vervolgens de aandacht richten op het functionele aspect van de firma, dan zien we in onze top down beschouwing dat ‘verkoop fietsen’ via het werkwoordelijk deel (differentiëren) of via het naamwoordelijk deel (specialiseren) van de functie kan worden verbijzonderd.

Het functionele verband van ‘verkopen’ met ‘fietsen’ zal echter niet uit het oog verloren worden. Dat betekent dat ‘verkopen’ niet in zijn algemeenheid wordt gezien, maar in het bijzonder met betrekking tot fietsen. Anderzijds gaat het bij ‘fietsen’ niet om ‘vervaardigen’ of ‘herstellen’, maar steeds om ‘verkopen’.

In figuur 11 zien we dat de handeling ‘verkopen’ zowel onderschikkend als nevenschikkend kan worden beschreven. De nevenschikkende variant kan dan weer causaal worden beschouwd door de ‘veroorzakende’ kracht in het vizier te nemen.

Een analogische nevenschikking ontstaat hier door ‘verkopen’ te ordenen naar de wijze waarop dat gebeurt. Wanneer ‘doelgroepen’ van de verkoop in het beeld komen, dan is er sprake van een teleologische nevenschikking van verkopen.

Bij de onderschikkende beschrijving van verkopen wordt de handeling afgebroken in deelhandelingen. Het is zinvol om daartoe de handeling in te delen in ‘pakken’ (binnen bereik brengen, door het in verbinding treden met de herkomst), ‘doen’ (ter plaatse een eigenschap veranderen) en ‘wegzetten’ (door de verbinding te leggen met de bestemming).



Figuur 11 : Detaillering van het hiërarchische beschouwingsmodel

Ten aanzien van de specialiserende variant van de functie-verbijzondering (zie fig. 12) zijn dezelfde gedachtenlijnen gevolgd met betrekking tot het naamwoordelijk deel van de functie: 'fietsen'.

De lezer wordt hierbij uitgenodigd om op eigen kracht de geschetste gedachtengang te volgen.

Intussen zij herinnerd aan de woorden van Bok. Geen enkele beschouwingswijze (ruimer nog: geen enkele dimensie) kan worden gemist. Het is echter niet de theorie maar de (gewenste) praktijk die op de eerste plaats maatgevend is voor het antwoord op de vraag, welke dimensie of welke variant nevenschikt of ondergeschikt tot uiting dient te komen in het feitelijk ontwerp.



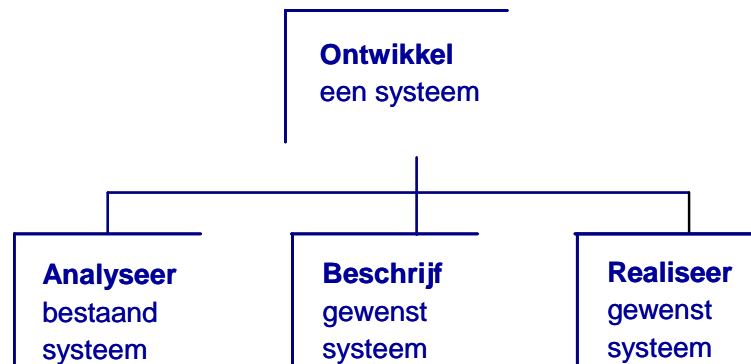
Figuur 12 : Detaillering van het hiërarchische beschouwingsmodel

Dat betekent dat voor het ontwerpen van een informatiesysteem zonder medewerking of zelfs buiten medeweten van vertegenwoordigers van de praktijk, een hoogmoedig karakter noodzakelijk is.

10 BESCHOUWINGSVOLGORDE

Met het beschreven beschouwingskader en de bijbehorende begrippen, kan nu de ‘bedrijvigheid’ die is samen te vatten onder de noemer ‘ontwikkel een systeem’, structureel worden weergegeven.

In figuur 13 is de ontwikkelingscyclus in drie onderdelen beschreven: een bestaand systeem wordt geanalyseerd, het gewenste systeem wordt ontworpen, en het ontworpen systeem wordt gerealiseerd.

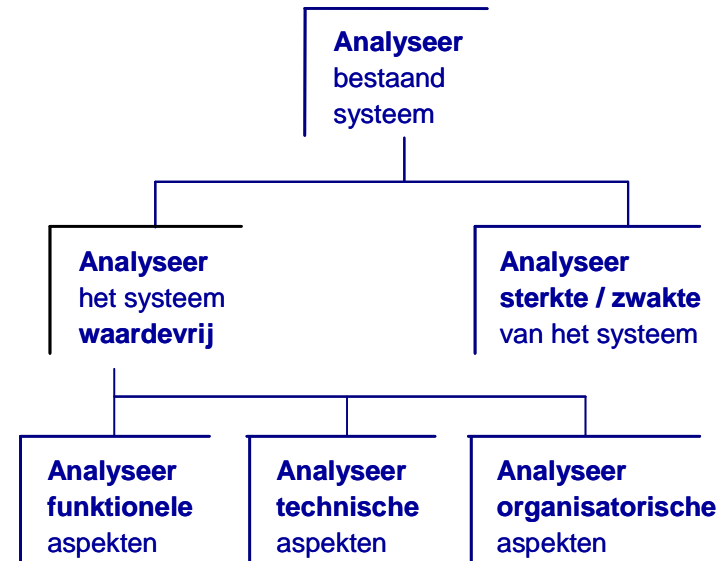


Figuur 13

Dit alles natuurlijk onder ‘besturing’, waarbij menige beperkende bepaling kan gelden. Het geheel van deze beperkende bepalingen kan gezien worden als ‘ontwikkelingsbeleid’.

In figuur 14 is de analysefunctie verbijzonderd. Bij een ‘waarde-vrije’ analyse wordt het bestaande systeem (inclusief zijn ‘open plekken’) op de eerste plaats beschreven naar functionele aspecten, d.w.z. naar het doel van de dingen en van de handelingen.

De ‘technische’ analyse beschrijft de feitelijke werking, samenstelling en eigenschappen (kwalitatief en kwantitatief) van de gebruikte factoren. De ‘organisatorische’ analyse geeft de verbanden tussen de functionele en de technische aspecten in termen van bevoegdheid / verantwoordelijkheid en in kwantitatieve zin.

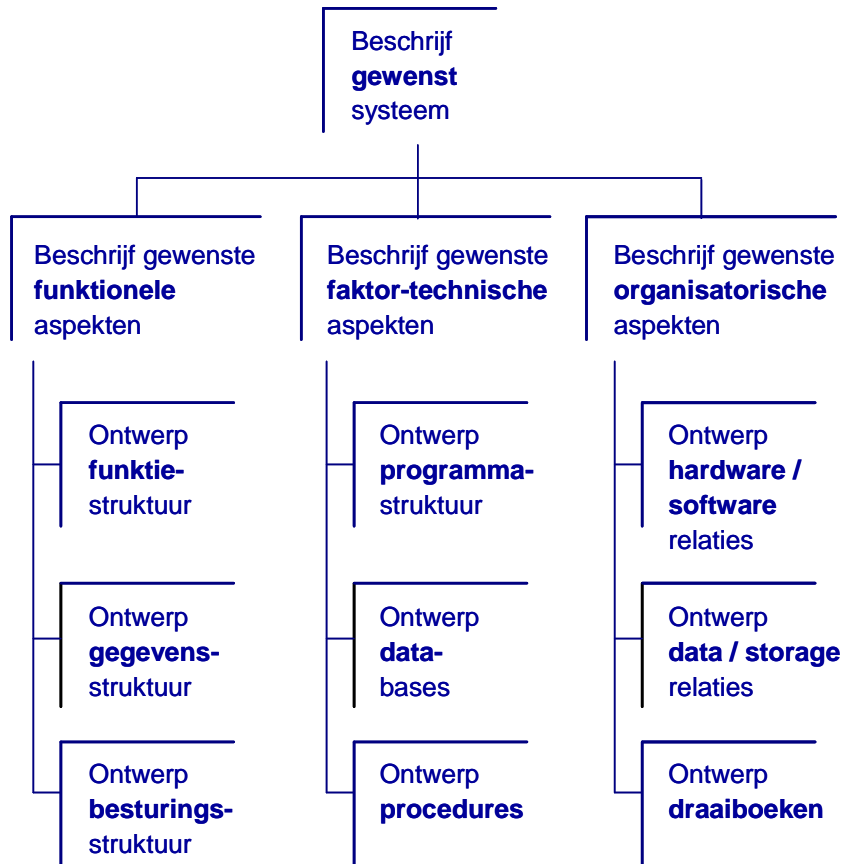


Figuur 14

Het beoordelen van de geanalyseerde feiten in termen van sterk of zwak, goed of slecht, toereikend of ontoereikend, wordt hier als een apart waarderingsmoment gezien, naast de feitelijke analyse.

In figuur 15 is de beschrijving van een gewenst systeem (dat is hetzelfde als het maken van een ontwerp), weer verbijzonderd naar een functioneel ontwerp, naar een technisch ontwerp (waarbij de eigenschappen van mensen en machines in het geding zijn) en naar een organisatorisch ontwerp.

Het functioneel ontwerp geeft de beschrijving van functies, gegevens en besturingen. De gegevens worden beschreven in hun verband met functies in termen van ‘invoer’, ‘uitvoer’ en ‘geheugen’ (of ‘intern’). De onderlinge nevenschikte en ondergeschikte verbanden worden zowel kwalitatief als kwantitatief vastgelegd.



Figuur 15

De besturingsstructuur geeft de besturingstypes en besturingsvoorwaarden van de functies. Deze ‘control structures’ kunnen ook naar de gewenste volgorde van uitvoering worden vastgelegd. Zo een naar de tijdsvolgorde beschreven serie functies is een procedurele beschrijving.

Het technisch systeemontwerp geeft vorm aan de functioneel beschreven objecten. Functies en directe besturing worden verpakt in modules, programma's, jobs en ‘handprocedures’, konform de eigen-

schappen van de te gebruiken produktiefaciliteiten en de wijze van uitvoering, bijvoorbeeld ‘transaktiegewijs’ of ‘batch’.

Gegevens en gegevensstructuren worden verpakt in velden, records, segmenten, packets, layouts, tabellen e.d. Bovendien wordt de coderingswijze van hun waardebereik vastgesteld.

De technische procedures (of procesbeschrijvingen) worden afgeleid van de ‘funktionele’ besturings-gegevens en van de programmastructuren. (Ten aanzien van het veel besproken ‘probleem’ van het maken van de ‘vertaalslag’ van ‘funktioneel’ naar ‘technisch’ (of andersom) valt op te merken dat ‘ééntalige vertalers’ inderdaad nog niet zijn uitgevonden).

In het organisatorisch systeemontwerp worden verbanden vastgelegd tussen apparatuur en programmatuur en tussen data en data-opslagmedia. De procedurele gang van zaken wordt vastgelegd in scenario-achtige beschrijvingen voor gebruikers en bedienend personeel.

Over de ‘realisatiefunctie’ in figuur 13 zij slechts het volgende gesteld: Konform het technisch ontwerp worden interfaces en systeemcomponenten gerealiseerd door het uitvoeren van de beschreven opdrachten, en door het inrichten van de feitelijke installatie.

Daarnaast wordt zorg gedragen voor de beschikbaarheid en vereiste deskundigheid van de betrokken menselijke faktor.

De hier beschreven kompakte structuur van de ontwikkelingsfunctie kan onthutsend veel permutaties opleveren, of zoals Simon schreef: ‘the enormous size of the space of alternatives arises out of the innumerable ways in which the component actions, which need not be very numerous, can be combined into sequences.’ (22, blz. 68).

Het is zinvol om de volgorde, naar de tijd genomen, waarin ontwikkelingsfuncties op welk niveau dan ook, worden gezien of uitgevoerd, als een aparte dimensie te beschouwen naast de reeds toegelichte zes gedachtenlijnen. Deze dimensie, de ‘beschouwingsvolgorde’, is de laatste van ons referentiekader (zie fig. 1).

Als toelichting op deze dimensie diene nog de volgende casuïstiek. Waar het ene ontwikkelteam de weg zal volgen van eerst een grondige analyse, en dan het functionele, het technische en organisatorische ontwerp maakt, om tenslotte tot fysieke realisatie over te gaan, kan een andere groep in een heel andere volgorde tewerk gaan.

Bijvoorbeeld: eerst een fysiek systeem in het leven roepen om de gedachten te bepalen, waarna dan geen tijd en geld besteed wordt aan verdere analyses, maar direct wordt overgegaan tot het functioneel ontwerp van een veelomvattend stelsel.

Het technisch en het organisatorisch ontwerp wordt vervolgens zo goed als simultaan vervaardigd, waarna al of niet besloten wordt om tot de realisatie van het systeem over te gaan.

11 DE PRAKTIJK VAN DE SYSTEEMONTWIKKELING

De samenvatting van het referentiekader in figuur 1 bevat ook een aanduiding van zaken zoals organisatie, planning, faciliteiten en voorschriften met betrekking tot de daadwerkelijke ontwikkeling van systemen.

Wanneer de plaats van deze meer 'praktische' vraagstukken niet zou zijn aangegeven, dan zou het referentiekader naar mijn smaak een te onaangenaam theoretisch model zijn.

Met betrekking tot dit model (en alle mogelijke modellen waarin het vervormd kan worden) zij, wellicht ten overvloede, een wijze uitspraak van Ackoff gememoreerd: 'The optimal solution of a model is not an optimal solution of a problem unless the model is a perfect representation of the problem, which it never is.' (1, blz. 245).

Van der Pool schreef ten aanzien van de praktijk van de systeemontwikkeling het volgende: 'Bij de methodologische informatie gaat het om de toepassing van bedrijfskundige methoden op het 'bedrijf' van: ontwerpen, bouwen, invoeren en in bedrijf houden van informatiesystemen.

Hierbij zijn algemene bedrijfskundige aspecten aan de orde als: organisatiekunde, kwaliteit en betrouwbaarheid, organisatie en leiding van ontwikkelingsprocessen, projectorganisatie en projectmanagement, kwantitatieve methoden voor prognose en bijsturing, budgettering e.d.' (16, blz. 43).

Binnen het bestek van dit artikel over het HOE en het WAT wil ik, na de bovenstaande opmerkingen, volstaan met een verwijzing naar de literatuur over de praktijk die deels in het zojuist genoemde geschrift (16) is aan te treffen, en die voor het overige regelmatig in dit tijdschrift wordt besproken. Tenslotte zij nog de compilatie van Bergland en Gordon (23) aanbevolen.

12 HOE EN WAT

De lezer die de uiteenzetting tot dusverre heeft willen volgen, zal zich, onvermijdelijk niet erg thuisvoelen in het hier geschetste referentiekader. Er is verbeelding voor nodig om mentale bewegingen die zijn gestold in woorden en figuren te doen leven.

De hier gebruikte woorden zijn voor de één wellicht een 'eye opener', terwijl het denken van de ander 'ertegen te pletter loopt'. Gewapend met de 'trapleuningen' van het referentiekader zullen we echter trachten het verschil tussen het WAT en het HOE gericht te benaderen.

Laten we enkele verschillen opsporen door de vraag naar het WAT en het HOE te projekteren op het voorbeeld van de firma Jansen;

WAT: verkoop aan particulieren
 HOE: telefonische verkoop
 Verschil: waarschijnlijk de beschouwingswijze

WAT: verkoop aan particulieren
 HOE: werven, administreren, leveren
 Verschil: beschouwingsniveau

WAT: rendabele onderneming
 HOE: snel verkopen of hoge prijzen
 Verschil: beschouwingsobjekt en beschouwingsniveau

WAT: bereken de omzet
 HOE: met de computer of met de hand
 Verschil: beschouwingsdomein (functie / faktor)

WAT: assortimentsbeperking
 HOE: alleen onderdelen of alleen kinderfietsen
 Verschil: beschouwingsniveau en beschouwingsrichting

WAT: functionele taakverdeling
 HOE: specialisatie naar produkt of differentiatie naar verwerking
 Verschil: beschouwingsniveau en beschouwingstechniek

WAT: leveren van de fiets en van de faktuur
 HOE: eerst de faktuur, daarna de fiets, of andersom
 Verschil: beschouwingsvolgorde

De bovenstaande verschillen zijn duidelijk 'gezocht'. Er kunnen trouwens nog ingewikkelder voorbeelden worden bedacht door meerdere elementaire verschillen te combineren.

Uit de voorbeelden moge echter blijken dat de woorden HOE en WAT niet overal goed 'passen' op de aangegeven verschillen. Die kunnen dan ook menigmaal beter worden geformuleerd met woorden zoals: WIE, WELK, WAAROM, WANNEER, WAAR.

De opmerking 'het gaat niet om het HOE, maar om het WAT', betreft daarom een ongenuanceerde en onjuiste probleemstelling die vermijdbare misverstanden in de hand werkt, in het bijzonder wanneer de verschillen tussen het HOE en het WAT in meer dan één dimensie gezien kunnen worden.

Het hier geschetste referentiekader moge dan dienen als een vizier met een groter puzzeloplossend vermogen dan een bonte combinatie van uiteenlopende 'technieken', 'methodieken', 'methoden', 'technologieën', of 'methodologieën' en wat dies meer zij.

REFERENTIES

1. Ackoff, R.L., 1979. The future of operational research is past. General systems, volume XXIV.
2. Angyal, A., 1941, A logic of systems. In Systems Thinking (ed. F. E. Emery), Hammondsworth, Penguin 1969.
3. Bemelmans, T.M.A., 1981, Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering. Leiden, Stenfert Kroese.
4. Bertels, K. en D. Nauta, 1969, Inleiding tot het modelbegrip. Bussum, De Haan.
5. Bok, S.T., 1961, Cybernetica. Utrecht, Aula nr. 4.
6. Churchman, C.W., 1968, The systems approach, New York, Delta Book.
7. Cock Buning, T. de, 1979, Au au!! Het raadsel pijn. Intermediair, jrg. 15, nr. 49
8. Constantine, L.L., G.J. Myers and W.P. Stevens, 1974, Structured design. IBM Systems Journal, Vol. 13, nr. 2.
9. Dik, S.C., 1978, Functional Grammar, Amsterdam, North-Holland.
10. Hofstadter, D.R., 1980, Gödel, Escher, Bach. New York, Vintage Books.
11. In 't Veld, J., 1978, Analyse van organisatie-problemen, Amsterdam, Elsevier.
12. Kent, W., 1978, Data and reality, Amsterdam, North Holland Publishing Company.
13. Koestler, A., 1967, The ghost in the machine, London, Hutchinson.
14. Likert, R., 1965, Nieuwe wegen voor leiding en organisatie, Amsterdam, De Bussy.
15. Nielen, G.C., 1976, De bedoeling van informatie voor mens en organisatie, Alphen aan de Rijn, Samsom.
16. Pool, J.A. van der, G.C. Nielen. H. Clement en G.O. Fischer, 1981, Over informatica-onderwijs, een verkenning. 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij.
17. Roest, W.F., 1976, Systeemtheorie voor de automatiseringspraktijk, IBM Nederland, interne publicatie.
18. Roest, W.F., 1978, Structures within structures, IBM, La Hulpe, interne publicatie.
19. Roest, W.F., 1980, SHAKE, Structuring Hierarchies And Key Entities, IBM Nederland, interne publicatie.
20. Roest, W.F., 1980, Inleiding systeemontwikkelingsmethodieken, IBM Nederland, GR 14-5901.
21. Schroeff, H.J. van der, 1967, Leiding en organisatie van het bedrijf. Amsterdam, Kosmos.
22. Simon, H.A. 1969, The sciences of the artificial; Cambridge, M.I.T. Press.
23. Bergland, G.D. en R.D. Cordon, 1979, Software design strategies. New York, The Institute of Electrical and Electronic Engineers.