

Scheidslijnen in het denken over Natuurbeheer in Nederland

Een genealogie van vier ecologische theorieën

Mechtild D.Th.M. de Jong

Scheidslijnen in het denken over Natuurbeheer in Nederland

Een genealogie van vier ecologische theorieën

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Technische Universiteit Delft,
op gezag van de Rector Magnificus prof.dr.ir. J.T. Fokkema,
voorzitter van het College van Promoties,
in het openbaar te verdedigen

op maandag 3 juni 2002 te 16.00 uur

door

Mechtild Dominica Theresia Maria DE JONG

doctorandus biologie
geboren te Maastricht

Dit proefschrift is goedgekeurd door de promotoren:

Prof. dr. ir. T.M. de Jong
Prof. dr. S.S. Blume

Samenstelling promotiecommissie:

Rector Magnificus,	voorzitter
Prof.dr.ir. T.M. de Jong,	Technische Universiteit Delft, promotor
Prof.dr. S.S. Blume,	Universiteit van Amsterdam, promotor
Prof.dr. M. Donze,	Technische Universiteit Delft
Prof.dr. E.S. Houwaart,	Vrije Universiteit Amsterdam
Prof.dr. Ph.J. Vergragt,	Technische Universiteit Delft
Dr. F.W.J. Keulartz	Wageningen Universiteit
Dr. C.L. Kwa	Universiteit van Amsterdam, adviseur

Dr. C.L. Kwa heeft als begeleider in belangrijke mate aan de totstandkoming van het proefschrift bijgedragen.

Published and distributed by: *DUP Science*

DUP Science is an imprint of
Delft University Press
P.O. Box 98
2600 MG Delft
The Netherlands
Telephone: +31 15 27 85 678
Telefax: +31 15 27 85 706
E-mail: Info@Library.TUdelft.NL

ISBN 90-407-2295-1

Copyright © 2002 by Mechtild D.Th.M. de Jong

All rights reserved. No part of the material protected by this copyright notice may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without written permission from the publisher: Delft University Press.

Printed in The Netherlands

Aan mijn man,
mijn kinderen,
mijn kleinkinderen

Inhoudsopgave

Voorwoord	XI
1. Het ontstaan en verdwijnen van wetenschapstheorieën	1
1.1. Inleiding	1
1.1.1. De betekenis van onenigheid in de wetenschapsdynamica	3
1.1.2. Het veranderen van paradigma's	5
1.1.3. De invloed van een nieuw paradigma op schoolvorming in een vakgebied	6
1.1.4. Van school tot maatschappij	9
1.1.5. Zijn er in Nederland scholen onder ecologen te onderscheiden?	10
1.1.6. Ethische aspecten van ecologisch denken	11
1.1.7. Filosofie en natuurwetenschappen	12
1.1.8. Het gebruik van metaforen in wetenschap en filosofie	13
1.1.9. Mnemen als metafoor voor overdracht van kennis	14
1.1.10. Het ecologisch debat in de werkgroep theorie en de aanscherping van de onderzoeksvraag	15
1.1.11. Opbouw van het boek	24
2. De periode 1890-1930: De bloei van Vitalisme, Holisme en Organicisme en het begin van de dynamische en de cybernetische ecologische theorie	29
2.1. Vitalisme, holisme en organicisme	29
2.1.1. Inleiding	29
2.1.2. Frederik van Eeden (1860-1932), waarom belangrijk voor ecologen?	32
2.1.3. Lady Welby (1837-1912)	52
2.2. Erfelijkheid en Evolutie in de twintigste eeuw: Darwinisme, Neo-Lamarckisme, Vitalisme, Holisme, Mechanicisme	57
2.2.1. Charles Darwin	57
2.3. Van mechanicisme naar holisme en vitalisme in Duitsland	63
2.3.1. Inleiding	63
2.3.2. Een driemanschap in Duitsland trekt ten strijde tegen het mechanicisme in de biologie	64
2.3.3. Een klap voor het neo-Lamarckisme: het schandaal van de vroedmeesterpad	69
2.3.4. De leidse fysicus en filosoof J. Clay, docent filosofie in Delft	70
2.4. Het erfelijkheidsonderzoek in Nederland, Steun voor Darwin	74
2.4.1. Inleiding	74
2.4.2. Hugo de Vries	75
2.4.3. Martinus Beijerinck, vriend en collega van De Vries	77
2.5. Gelden de wetten van de natuurkunde en scheikunde ook voor de biologie?	78
2.5.1. Inleiding	78
2.5.2. Hendrik Anton Lorentz (1853-1928), de overgang van klassieke	

	natuurkunde naar kwantumtheorie	79
2.5.3.	De opvolgers van Lorentz : Ehrenfest en Einstein: relativiteit	82
2.6.	Netwerken in de periode 1890-1930	84
2.6.1.	Inleiding	84
2.6.2.	De jeugdbeweging	85
2.6.3.	De universitaire netwerken	87
2.6.4.	De Forte Kreis en de Signifische Kring	89
2.6.5.	Het netwerk van de wetenschappelijke commissie van de Montessorischolen	90
2.7.	Samenvatting van de periode 1890-1930	91
3.	De periode 1930-1970: vitalisme / holisme blijven, de dynamische en de cybernetische theorie komen op	97
3.1.	Inleiding	97
3.1.1.	Holisme en vitalisme in het Duitsland van Hitler	98
3.1.2.	Von Uexküll en het begrip Umwelt	99
3.1.3.	Holisme en vitalisme in de jaren dertig in de biologie Nederland	102
3.1.4.	De persoon Herman Jacques Jordan	104
3.1.5.	De theoretische ideeën van Jordan	108
3.1.6.	Jordan en de signifische beweging, redacteur van het tijdschrift Synthese	112
3.1.7.	De biologische sectie van de Signifische Kring Christiaan Pieter Raven (1906 -)	115
3.1.8.	De embryoloog Raven, waarom van belang voor de ecologie?	117
3.1.9.	Raven, zijn plaats in de discussie over vitalisme en holisme	117
3.1.10.	Raven en de Signifische Kring	122
3.1.11.	De invloed van Clay op de biologische sectie van de Signifische Kring	123
3.1.12.	Mörzer Bruijns en Westhoff, door Raven gevraagd in de Signifische Kring	124
3.1.13.	Samenvatting over de Utrechtse biologen in de Signifische kring in de periode 1930-1970.	132
3.2.	Het begin van de derde stroming, cybernetica en communicatie	134
3.2.1.	Inleiding	134
3.2.2.	Informatie en Communicatie. Ontwikkelingen buiten Nederland	134
3.2.3.	Van Soest en de informatie- en communicatiesectie van de Signifische Kring	137
3.2.4.	De relatietheorie van Chris van Leeuwen (1920 -)	141
3.2.5.	Wat houdt de relatietheorie in?	143
3.2.6.	De beoordeling van Sloep van het werk van Van Leeuwen	148
3.3.	De dynamische ecologische theorieën in Nederland	152
3.3.1.	Inleiding	152
3.3.2.	De rol van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica in de	

	economie	153
3.3.3.	Hoe kon de fysica leiden tot een ander idee over economie?	155
3.3.4.	Waarom voor de ecologie het economisch groeimodel van Jan Tinbergen als voorbeeld?	155
3.3.5.	Lourens G.M. Baas Becking (1895-1963): het dynamisch denkmodel in de Nederlandse ecologie	156
3.3.6.	De ontwikkelingen van ethologie en gedragsecologie	170
3.3.7.	Donald (Don) Johan Kuenen, hoogleraar in Leiden	171
3.4.	Trad er schoolvorming op binnen de verschillende theorieën in de periode 1930-1970?	173
3.5.	Samenvatting periode 1930-1970	175
4.	De periode na 1970: De chaostheorie komt erbij	179
4.1.	Inleiding	179
4.2.	De ontwikkeling van de theorievorming na 1970	180
4.2.1.	De holistisch/vitalistische theorie na 1970	180
4.2.2.	Ontwikkelingen in de dynamische theorie na 1970	181
4.2.3.	De ontwikkelingen in het cybernetisch denken in de periode na 1970	191
4.2.4.	De opkomst van de Chaostheorie	194
4.3.	Samenvatting van de onderscheiden ecologische theorieën	200
4.4.	Is er “schoolvorming” binnen de ecologenwereld in de periode na 1970?	206
5.	Vier theorieën in een wetenschappelijke visie over natuurbeheer	211
5.1.1.	De theorieën in de visieontwikkeling van RIVON-ITBON naar RIN, IBN-DLO en Alterra	211
5.1.2.	Het RIVM en zijn visie op de natuur	216
5.1.3.	Visies over natuurbeheer binnen de WLO-Theorie	217
5.1.4.	De vertaling van de ecologische principes naar de praktijk van het natuurbeheer	221
6.	Van wetenschap naar beleid. Welke rol voor milieufilosofen en -ethici?	225
6.1.	Inleiding	225
6.1.1.	Vergelijking van milieufilosofische met ecologische visies	225
6.1.2.	Conclusie over de verhouding van de milieufilosofie tot de ecologische theorieën	231
6.2.	Zijn discussies over natuurbeheer veeleer ethische discussies?	233
6.2.1.	Hebben de milieufilosofen een ethisch antwoord gegeven?	233

6.2.2.	De relevantie van ethische stromingen voor de ecologie	235
6.3.	Het cultuurdenken in Nederland met “Verlangen naar Zuiverheid”	243
7.	Overheidsbeleid welke wetenschappelijke visie, welke filosofie, welke ethiek	245
7.1.	Inleiding	245
7.2.	Toetsingscriteria	245
7.2.1.	Het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro	250
7.2.2.	Het Nationale Natuurbeleidsplan en de Nota “Natuur voor mensen, mensen voor natuur”	252
7.2.3.	Milieu als indicator voor natuur, Milieubeleidsplan	256
7.2.4.	Natuurdoeltypenbeleid	257
7.2.5.	De derde nota Waterhuishouding	260
7.2.6.	Natuur in de ruimtelijke ordeningsvisies van het Rijk	262
7.2.7.	Duurzame ontwikkeling en het economisch beleid	264
7.3.	Conclusies ten aanzien van theoretische visies of metaforen in overheidsbeleid	265
8.	Samenvatting en conclusies	271
	Summary	289
	Verantwoording	293
	Bijlage 1 Verdrag inzake biologische diversiteit	295
	Over de auteur	301
	Literatuurlijst	303
	Index van namen	323

Voorwoord

Het idee voor dit onderzoek is afkomstig van prof. Dr. D. Kuenen. In 1975 had ik mij tot hem gericht met een verzoek om informatie over voorspellende ecosysteemtheorieën, die in de ruimtelijke ordening zouden kunnen worden toegepast. Die informatie was op dat moment naar zijn mening nog niet beschikbaar, maar het zou goed zijn daar research naar te verrichten. Vooruitlopend op dat onderzoek stelde hij mij voor lid te worden van de werkgroep theorie van de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO). De bedoeling van de werkgroep was om een forum te bieden waarbinnen over de theoretische onderbouwing van landschapsecologische visies van gedachten kon worden gewisseld, met als doel te komen tot een visie op de landschapsecologie als wetenschap. De gesprekken in de werkgroep waren boeiend, maar ze werden niet zodanig systematisch voorbereid, dat de achtergronden van de ideeën voldoende tot hun recht kwamen. De indruk ontstond dat er over meerdere onderdelen verschil van mening bestond tussen de aanwezigen, zonder dat dat duidelijk uitkristalliseerde. Dat verschil in inzicht kwam vooral tot uiting in de heftigheid waarmee de discussies werden gevoerd. De meeste tijd werd uiteindelijk besteed aan het begrijpen van de Relatietheorie van Chr. van Van Leeuwen, totdat wegens tijdgebrek en doordat de discussies zich gingen herhalen de werkgroep ophield te bestaan.

Pas twintig jaar later kreeg ik tijd om aan het onderzoeks idee naar voorspellende ecosysteemtheorieën tijd te besteden. Kuenen was inmiddels voorbij de leeftijd van het ius promovendi. Het verschil in inzicht binnen de WLO-theorie was voor Dr. C.L. Kwa aanleiding om bereid te zijn dit onderzoek te begeleiden. In de wetenschapsdynamica vormt onenigheid tussen wetenschappers immers een interessante aanleiding tot onderzoek. Het zoeken naar de historische en filosofische achtergrond van die onenigheid werd onder zijn begeleiding verricht. Het resultaat is een boek waarin de nadruk niet zo zeer ligt op de wetenschappelijke onderbouwing van ecosysteemtheorieën door experimenten. Waar het vooral over gaat is over mensen die in de loop van de twintigste eeuw ideeën hebben ontwikkeld en over de wijze waarop deze ideeën zijn doorgegeven aan volgende generaties. Generaties zijn hier bedoeld als leermeester-leerling generaties binnen universitaire instellingen. Tevens is onderzocht in welke mate niet alleen wetenschappers maar ook filosofen en beleidsmakers deze beelden hebben overgenomen.

Veel dank ben ik daarbij verschuldigd aan Kwa, omdat hij als een van de weinigen zowel de natuurwetenschappelijke als de filosofische literatuur beheerst. Daardoor kon hij, wanneer het onderzoek op een dood spoor dreigde te raken, nieuwe openin-

gen bieden. In de latere fase van het onderzoek ben ik dankbaar dat prof. Dr. Ir. T.M. de Jong mij met zijn enthousiasme stimuleerde.

Het resultaat is een boek dat geen duidelijk signatuur van één wetenschapsrichting draagt. Het heeft kenmerken van natuurwetenschappen, ecologie, wetenschaps- en cultuur historie, filosofie, sociologie en economie. Het is daarbij haast onvermijdelijk dat gezondigd wordt tegen de maatstaven van elk vakgebied afzonderlijk.

Zonder de bereidheid van de achter in vermelde mensen om zich indringend te laten interviewen had het boek niet tot stand kunnen komen. Voor hun bereidheid om het manuscript na tot standkoming op fouten na te lopen, ook wanneer ze het niet eens waren met de wijze waarop ik hen had ingedeeld, ben ik bijzonder dankbaar. Dat geldt ook voor de eveneens achter in vermelde personen die mij telefonisch of mondeling te woord hebben gestaan.

Voor mijn man, mijn kinderen en mijn kleinkinderen, maar ook voor mijn verdere familie, vrienden en kennissen, was het niet altijd prettig dat ik mij hiervoor afzonderde. Ik heb geprobeerd hen niet al te zeer te verwaarlozen. Vandaar dat het misschien langer heeft geduurd dan oorspronkelijk was voorzien. Gelukkig heeft iedereen mij mijn gang laten gaan zonder al te veel klagen. Daar ben ik hen dankbaar voor.

Mechtild de Jong

1. Het ontstaan en verdwijnen van wetenschapstheorieën

1.1. Inleiding

In juni 1992 vond in Rio de Janeiro de Conferentie¹ over Milieu en Ontwikkeling van de Verenigde Naties (UNCED) plaats. Het resultaat van deze conferentie was dat er een Bossenverklaring, een Biodiversiteitsverdrag en een Klimaatverdrag werden opgesteld. Veel landen hebben deze verdragen inmiddels ondertekend en bezigen deze als toetsingskader voor hun beleid richting duurzame ontwikkeling. Daarmee is de agenda voor de 21^e eeuw op het terrein van natuur en milieu van een kader voorzien. Het Biodiversiteitsverdrag geeft vorm aan de toekomst van de natuur op de wereld. Landen zien het op basis van dit verdrag als taak hun biodiversiteit te behouden. In de preambule van het verdrag (zie bijlage 1) staat vermeld dat de partijen zich bewust zijn van tekortschietende wetenschappelijke kennis hiervoor, maar dat er onvoldoende tijd is om te wachten op een degelijke fundering.

Het verdrag is te beschouwen als het sluitstuk van een ontwikkeling die in Europa is begonnen met de impuls die voortvloeide uit het Europees Natuurbeschermingsjaar 1970. Voor Nederland was de aandacht op natuur als apart beleidsveld aanleiding tot **de oprichting van het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN)**, met de bedoeling tot een duidelijker wetenschappelijke onderbouwing van het natuurbeheer te komen. In ruimtelijke plannen van de overheid kreeg natuur een eigen plaats. Om de methoden over de plaats van natuur en landschap te ontwikkelen en de discussie met verwante disciplines aan te gaan werd **in 1972 de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) opgericht**, waarin een werkgroep Theorie en een werkgroep Toepassing actief waren. In de werkgroep Theorie kwamen mensen van verschillende vakgebieden bijeen, met de bedoeling elkaars zienswijzen in een totaalvisie op natuur en landschap te integreren en te komen tot één algemeen geldige landschapsecologische visie. De discussies werden in de loop van de jaren steeds feller waarbij het vooral de verschillen tussen enkele wetenschapstheoretische ecologen onderling waren die de gesprekken bepaalden en niet de verschillen met mensen uit andere disciplines. Terwijl de werkgroep Theorie na tien jaar haar werkzaamheden beëindigde ging de werkgroep Toepassing door met het ontwikkelen van methoden om de natuur in Nederland in ruimtelijke plannen een plaats te geven.

Wat was de reden van die tien jaar durende onenigheid in deze kleine groep ecologen? En is het zinvol om dat vijftienvintig jaar later nog uit te zoeken? De groep was niet representatief voor de Nederlandse wetenschappelijke ecologen in totaal. Wel was het een groep die nauw bij de beleidsadvisering aan de overheid betrokken

¹ Ministerie van VROM en BUZA (1993) VN conferentie inzake milieu en ontwikkeling, Rio de Janeiro, juni 1992. Verklaring van Rio. Ministerie VROM 's Gravenhage.

was. De zin wordt mogelijk geïllustreerd door een citaat uit 1990 van B.C.J. Zoeteman², plv. Directeur-generaal van het ministerie van VROM:

“Het probleem is ook zeer complex en moeilijk te doorgronden. We staan voor een muur, waarover we nog niet heen gesprongen zijn. Een onbekend gebied. Het kernpunt in het probleem is dat we nog steeds niet weten **hoe** ecosystemen te besturen, of ze bestuurbaar zijn, of ze zichzelf sturen en of we ze een handje kunnen helpen- als partner- om mee te sturen. Misschien is er geen sturingsmechanisme. Waarop moeten ecologische normen zich richten? We kunnen rustig zeggen dat milieubeheer min of meer gevoerd is zonder kennis van het ecosysteem. Om toch maar vooruit te gaan, wordt er beleid ontwikkeld: eigenlijk beleid om maar een begin te maken. Om niet te hoeven wachten tot de hele keten van kennis is belegd en inzichten sluitend gemaakt zijn. In feite is (natuurgericht) beleid gevoerd door ingrepen in ecosystemen waarvan we de consequenties niet konden overzien, eigenlijk door ingrijpen van een blinde man.”

Als de zin van een onderzoek naar onenigheid over ecologische theorieën als basis voor natuurbeheer kan zijn dat dat beheer minder als door een “blinde man” wordt opgesteld dan is vervolgens de vraag hoe zo’n onderzoek het best kan worden aangepakt.

Het is mogelijk om de verschillende theorieën op hun wetenschappelijke kwaliteit te beoordelen en **een wetenschappelijk oordeel over de juistheid van de aannamen** uit te spreken. Daarvoor is het nodig dat er duidelijke onderzoeksresultaten beschikbaar zijn, op basis waarvan voor de verschillende theorieën is gekozen. Het kan daarbij gebeuren dat theorieën die slechts voor een klein bereik gelden, naar een groter gebied zijn geëxtrapoleerd.

Bij een historische uitwerking kan het resultaat van een onderzoek naar onenigheid over theorieën zijn, dat er inzicht ontstaat in de oorsprong van de theorieën die de diverse deelnemers aan het debat aanhangen. Een historisch onderzoek heeft vooral dan zin wanneer de verschillende theorieën het gevolg zijn van stromingen gebaseerd op onderzoeksgegevens uit het eigen vakgebied.

Het kan echter ook zijn dat theorieën afkomstig zijn uit contacten met verwante vakgebieden. Bovendien is het mogelijk dat er geen sprake is van wetenschappelijke verschillen in inzicht maar dat aan de basis van de visie een mening over ethiek, politiek of godsdienst ten grondslag ligt. In dat geval ligt een wetenschapsdynamische aanpak meer voor de hand.

Het was afhankelijk van de eerste indicaties over de aard van de verschillen welke aanpak zinvol leek. Die eerste indicaties werden verkregen in gesprekken met en het lezen van literatuur van de geïnterviewde ecologen, te beginnen met hen die

² Van der Schraaf, H.A.M. de Kruijf, R. Cuperus. (1990) *Strategieën voor ecologische normstelling. Het spel en de kniikers*. SDU-uitgeverij, Den Haag. P. 11.

het met elkaar oneens waren in de werkgroep Theorie³ van de WLO. Vervolgens werd gesproken met de leden van de wetenschappelijke begeleidingscommissie van het toenmalige RIN⁴ en van het latere IBN-DLO, met de beide directeuren van het RIN⁵ uit die tijd, met hun wetenschappelijke opvolgers in Leiden⁶ en in Wageningen⁷ en met leerlingen⁸ van hen. Op basis van die eerste informatie is gekozen voor een wetenschapsdynamische aanpak, een aanpak die in de breedte gebruik maakt van denkwijzen uit de natuurwetenschappen, de filosofie, de geschiedenis en de sociologie. Dit omdat de verschillen niet enkel gebaseerd bleken te zijn op wetenschappelijk ecosysteemonderzoek, maar veeleer op een combinatie van onderzoeksresultaten, filosofie, theorieën geleend van verwante disciplines en ethische houdingen. Die basis bleek bovendien gedeeltelijk niet gefundeerd op ideeën van de betrokken wetenschappers zelf, maar op die van hun leermeesters⁹, waardoor de impressie naar voren kwam dat er sprake was van wetenschappelijke schoolvorming. Reden om niet enkel de literatuur van de leermeesters maar ook de mening van een aantal leerlingen van de verschillende theoretici¹⁰ na te gaan.

Om duidelijk te maken wat een dergelijke aanpak inhoudt, wordt eerst een overzicht van de wetenschapsdynamica en van de rol daarin van verschil van mening gegeven.

1.1.1. De betekenis van onenigheid in de wetenschapsdynamica

Volgens Thomas Kuhn¹¹ komt het weinig voor dat wetenschappers die dezelfde opleiding hebben gevolgd, met elkaar van mening verschillen over de grondslagen van hun werk. Voor Kuhn is wetenschap niet een geleidelijk proces van de mensheid naar steeds meer en beter weten, maar een proces van vallen en opstaan. Het is daarbij

³ Het discours aan de hand van schriftelijke bijdragen in de WLO-theorie werd vooral gevoerd door Chr. van Leeuwen, P. Schroevens en I. Zonneveld. Van Leeuwen en Schroevens waren beiden werkzaam bij het RIN. Deze drie werden geïnterviewd. **Het waren vooral Van Leeuwen en Schroevens die met elkaar botsten.** De interviews, ook met personen genoemd onder de voetnoten 4-10, varieerden in tijd tussen 1 en 6 uur per persoon. Ze zijn alle op band opgenomen en letterlijk uitgetyped. De literatuur van deze geïnterviewden, genoemd in de literatuurlijst, is gelezen en mede gebruikt om tot een oordeel te komen.

⁴ De leden van de wetenschappelijke begeleidingscommissie van het RIN waren in 1970: V. Westhoff, yz; J. Ringelberg (UvA), R. Drent (UvG), C. Stortebeker (Dir. RIN, Arnhem). Na de omvorming tot IBN-DLO bleef R. Drent lid van de Wet. Adviesraad, J. van Andel is geïnterviewd als voorzitter en enig Nederlands lid van de internationale visitatiecommissie van het IBN-DLO.

⁵ M. Mörzer Bruijns werd in 1969 als oud-directeur van het RIVON de eerste directeur van het RIN. Na zijn benoeming in 1970 tot Hoogleraar Natuurbeheer in Wageningen werd D. Kuenen directeur van het RIN. Kuenen was tot die tijd Hoogleraar Milieukunde aan de UvL.

⁶ W. Ter Keurs werd de opvolger van D. Kuenen in Leiden. A. van Strien, werkzaam bij het RIVM, promoveerde bij milieubiologie in Leiden.

⁷ C. Stortebeker volgde Mörzer Bruijns op als hoogleraar Natuurbeheer in Wageningen. Zijn functie werd overgenomen door F. Berendse, terwijl H. Prins hoogleraar tropisch natuurbeheer werd in Wageningen.

⁸ H. Den Held, J. Schaminee en A. Stortelder hebben met V. Westhoff nauw samengewerkt. **Chr. Van Leeuwen beschouwde G. van Wirdum en T. de Jong als leerlingen van hem.** S. Tjaljingii heeft lange tijd met Van Leeuwen in Delft samengewerkt en was enige jaren lid van de WLO-theorie werkgroep.

⁹ Zowel M. Mörzer Bruijns als V. Westhoff noemden Chr. Raven als hun leermeester. Chr. Raven verwees voor informatie naar zijn autobiografie "Vanuit het stuurhuis bezien". D. Kuenen beschouwde L. Baas Becking als zijn leermeester.

¹⁰ Voor de buitenwereld werd een verschil van mening binnen het ministerie van LNV duidelijk nadat F. Vera e.a. winnaars werden van de EO-Weijers-prijsvraag met hun plan "Ooievaar". Dat was aanleiding om ook F. Vera en H. van Asperen, hoofd Natuur van het ministerie van LNV te interviewen.

¹¹ Kuhn, Thomas S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. Univ. Of Chicago Press, Chicago.

niet verwonderlijk is wanneer het honderd jaar duurt voordat een nieuw ingeslagen weg wetenschappelijk niet houdbaar wordt bevonden.

De basis van wetenschap is het hebben van een hypothese die getoetst kan worden. Daaraan vooraf gaat de erkenning dat een bepaalde activiteit wetenschappelijk geaccepteerd is. Die erkenning vindt pas plaats nadat een groep wetenschappers binnen een discipline uitgangspunten heeft geaccepteerd, die in hun ogen het fundament vormen van dat vakgebied. Die uitgangspunten moeten echter voldoende ruimte bieden voor nieuwe gezichtspunten en zienswijzen. Daarmee ontvangen wetenschappers het signaal dat het mogelijk is om nieuwe gezichtspunten te ontwikkelen binnen dat vakgebied. Wetenschappelijke bewijzen die zowel als fundament dienen voor een vakgebied, maar die tevens voldoende open einden bezitten om onderzoekers aan te trekken die die open einden willen oplossen worden paradigma's genoemd. Het opstellen en toetsen van paradigma's noemt Kuhn 'normale'¹² wetenschap'.

De opleiding tot wetenschapper bestaat uit het leren van de paradigma's uit dat betreffende vakgebied. Omdat een student later graag in datzelfde vakgebied wil gaan werken zal hij zelden openlijk uitspreken dat hij het niet eens is met die basis.

De uitgangspunten danken hun aantrekkelijkheid en wervingskracht aan het feit dat ze voldoende ruimte voor aanscherping laten, ze zijn nooit eenduidig en onomstreden. Kuhn vergelijkt paradigma's dan ook met de jurisprudentie bij een wetsartikel.

Uiteindelijk is het de bedoeling dat door onderzoek de wetenschappelijkheid van hypothesen bevestigd of ontkend wordt.

Binnen dat normale onderzoek kunnen drie activiteiten worden onderscheiden:

- Verzamelen van materiaal dat de werkhypothese ondersteunt;
- Verzamelen van feiten die voorspellingen op basis van de hypothese ondersteunen en;
- Verzamelen van feiten om de tweeslachtigheid in uitgangspunten te laten verdwijnen, om op die manier de theorie aan te scherpen.

Volgens Kuhn bestaat er binnen wat hij 'normale wetenschap' noemt weinig aandrang om iets nieuws te produceren. De vragen die wetenschappers kiezen om te onderzoeken zijn vragen waarvan het erg waarschijnlijk is dat ze op te lossen zijn. Andere vragen worden afgewezen omdat ze metafysisch zouden zijn of behorend tot een andere discipline.

Het uiteindelijke doel van paradigma's is dat ze een stelsel van regels vormen waaraan een onderzoeker kan toetsen of hij de wetenschappelijke puzzel goed heeft opgelost. De hypothesen kunnen het onderzoek zowel rechtstreeks als in afgeleide

¹² Kuhn, Thomas S. (1962) p. 11.

vorm richting geven. Een bepaalde wet, bijvoorbeeld een wet van Newton, kan in de ene groep wetenschappers een andere toepassing krijgen dan in een andere groep. Wanneer een basisbegrip voor een theorie verandert hoeft dat dan ook niet iedere groep even hard te treffen.

1.1.2. Het veranderen van paradigma's

Het meest interessant is het om paradigma's te zien veranderen.¹³ Onderzoekresultaten zijn dan zo afwijkend van het oorspronkelijk theoretisch model dat ze niet meer met bestaande theorieën te verklaren en te begrijpen zijn. Het verschil kan zo groot worden dat een onderzoeker niet meer kan volstaan met een kleine aanpassing van een bestaande theorie. Hij zal een nieuwe theorie moeten formuleren. Dat vinden van een nieuw gezichtspunt waarop die nieuwe theorie gebaseerd kan worden gebeurt vaak toevallig. Dat komt omdat wat men waarneemt sterk beïnvloed wordt door wat mensen verwachten te zien. Wanneer een nieuwe theorie is ontworpen blijkt de afwijking die de hinderpaal vormde voor de oude theorie, binnen de nieuwe theorie de norm te zijn. Daarmee heeft de nieuwe theorie bewezen te voldoen als een nieuw werkkader.

Wetenschappers kunnen een oude theorie echter niet loslaten voordat een nieuwe is geformuleerd. Ook al voldoet die oude theorie niet meer om nieuwe waarnemingen te verklaren. Een wetenschapper zonder theorie is immers alleen nog maar een in het wilde weg rondlopende puzzelaar. De status van wetenschapper vereist dan ook een nieuwe theorie, voordat de oude wordt losgelaten.

Een nieuwe theorie roept echter altijd veel weerstanden op. Slechts nieuwelingen in een vakgebied zijn in het algemeen in staat om op een frisse manier naar de werkelijkheid te kijken. Het zijn volgens Kuhn dan ook jonge wetenschappers en mensen die pas kort in een veld werkzaam zijn, die een nieuwe theorie kunnen bedenken. Die nieuwe theorie in de wetenschap is vergelijkbaar met een politieke revolutie. De reactie erop is dan ook navenant. De oude partijen verdedigen de oude ideeën, de nieuwe de jongste voorstellen. Uiteindelijk neemt eenieder zijn toevlucht tot massa-beïnvloeding of zelfs tot geweld om de macht over te nemen. In de wetenschappelijke wereld leidt zo'n toestand tot een discours, tot debatten. Die debatten zijn gericht op overreding en worden vaak gepresenteerd in de vorm van cirkelredeneringen. Voor mensen die weigeren in de cirkel te stappen blijven het slechts onlogische of onwaarschijnlijke redeneringen.

Het zou vanzelfsprekender zijn wanneer die keuze tussen oud en nieuw paradigma niet door debatten maar door experimenten en door logica kan worden bepaald. Om te weten te komen waarom dat niet lukt is het nodig de verschillen tussen oude en

¹³ Kuhn, Thomas S. (1962) p. 52 e.v.

nieuwe theorieën te bestuderen. Daarbij valt het op dat de nieuwe hypothese vaak net zo onwaarschijnlijk is als de oude. Het begrip 'zwaartekracht' van Newton was voor zijn tegenstanders net zo occult als het oude scholastieke begrip 'geneigdheid tot vallen'. De reden dat een nieuwe theorie uiteindelijk wordt overgenomen is dat hij een belofte waarmaakt. Met dat nieuwe begrip kunnen oude onopgeloste vraagstukken worden opgelost. Het is echter vaak veeleer een kwestie van geloof dat iemand ertoe komt een nieuwe theorie te omarmen. Volgens Kuhn is het duidelijk dat wetenschap niet voortschrijdt in een rechte lijn naar steeds meer kennis, zoals Popper voorheen beweerde. Wetenschap wordt niet gekenmerkt door een steeds toenemend inzicht vergelijkbaar met het evolutieproces zoals Darwin dat beschreef. Inmiddels wordt evolutie ook gezien als een proces van uitproberen, waarbij alleen die soorten die zich kunnen blijven aanpassen aan een veranderende omgeving overblijven. Met dat proces van vallen en opstaan is wetenschap wel weer vergelijkbaar. Het gaat niet om een doelgerichte ontwikkeling, maar om een vooruit en achteruitgaande weg waarbij uiteindelijk toch de beste theorie overwint. Die beste theorie is dan een theorie die door onderzoek kan worden geverifieerd.

Dat lijkt tegenstrijdig met de eis van Popper¹⁴ dat onderzoek moet aantonen dat een stelling vooralsnog **niet** kan worden gefalsificeerd. Volgens Kuhn zijn die twee zienswijzen twee kanten van dezelfde medaille. Volgens Popper kan een theorie in principe niet bewezen worden, maar geeft een nieuwe theorie een betere verklaring dan de oude voor hetgeen men waarneemt. Popper ziet nog voortgang in de wetenschap, met steeds betere of waarschijnliker theorieën, die geen van alle bewezen kunnen worden. Die theorieën kunnen hooguit naast elkaar blijven bestaan omdat ze niet weerlegd kunnen worden. Het verfrissende van de zienswijze van Kuhn is dat hij wetenschappers in de loop van de tijd op een andere manier naar hetzelfde verschijnsel laat kijken. Wat ze waarnemen wordt dan echter iets totaal anders. Voor Kuhn is een nieuwe theorie, zolang hij proefondervindelijk niet houdbaar is gebleken, niet noodzakelijk een betere theorie. Daarom is het ook zo moeilijk om een nieuwe theorie als zodanig te herkennen. Het is enkel een andere manier van kijken of denken. Het zou eenvoudiger zijn bij een nieuwe theorie, zolang hij nog niet door proefondervindelijk bewijs wordt bevestigd, van een hypothese te spreken of van een visie. In de praktijk worden deze begrippen door elkaar gebruikt.

1.1.3. De invloed van een nieuw paradigma op schoolvorming in een vakgebied

Het betoog van Kuhn laat zien dat wetenschap sterk beïnvloed wordt door wat de groep van wetenschappers zelf vindt van een onderzoek. Daarmee sluipt een sociologische component in het wetenschappelijk onderzoek binnen. Het gaat niet alleen

¹⁴ Popper, Karl R. (1959) *The logic of scientific discovery*. Hutchinson, London.

om de juiste theorie of het goede idee, een rol speelt tevens dat de groep waarbinnen een wetenschapper werkt zijn idee omarmt. Dat kan lang duren, voor Copernicus was dat 100 jaar, voor Newton 50. Als de theorie echter goed is, is de verwachting, dat er een moment komt dat anderen hem overnemen of herontdekken.

Hoe die groepsvorming binnen de wetenschappelijke wereld tot stand komt en hoe veranderingen in die mening plaatsvinden is indringend beschreven door Olga Amsterdamska.¹⁵ In haar beschrijving sluit zij nauw aan bij het werk van Kuhn en van Richard Whitley: 'de nieuwheid van een wetenschappelijke ontdekking mag niet te groot zijn omdat de bijdragen in een gerenommeerde gemeenschap worden beoordeeld op basis van hun relevantie voor de dominante doelstellingen van het werktelein. Kennisclaims die niet passen in de erkende procedures en wijzen van interpretatie van doelstellingen worden niet als relevant beschouwd. Ze leiden voor degene die ze uitdraagt evenmin tot een verbeterde reputatie binnen dat werkveld'.¹⁶

Het probleem is dat een recensent een bijdrage natuurlijk nooit voor publicatie zal afwijzen op basis van het oordeel dat het werk te origineel is. Die afwijzing gaat subtieler. Amsterdamska schetst het beeld van een leider in het veld met een grote reputatie die leerlingen om zich heen heeft verzameld, leerlingen die in het algemeen zelf door het denken van deze leermeester geboeid zijn. Deze pupillen nemen de denkbeelden van hun leider vrij kritiekloos over. Op die manier ontstaan in de exacte en de levenswetenschappen met hun laboratoria onderzoeksscholen en in de geesteswetenschappen denkscholen.¹⁷ Een denkschool kan worden beschreven in de definitie van Gerald Geison¹⁸ als: 'kleine groepen van rijpe wetenschappers die een relatief samenhangend onderzoeksprogramma nastreven samen met gevorderde studenten in een zelfde instituut en die in directe continue sociale en intellectuele interactie zijn betrokken'.

Elke school biedt bescherming aan zijn eigen aanhangers en sluit anderen uit. Wanneer een school over een eigen publicatiemedium kan beschikken gaat dat het eenvoudigst. Met eigen referees kan het eigen beleid worden ondersteund en beschermd en kunnen mensen met afwijkende ideeën worden geweerd. Een van de eerste zaken die een nieuwe richting dan ook van de grond probeert te tillen is dat eigen publicatiemedium. Op die manier kan het nieuwe gedachtegoed eenvoudig

¹⁵ Amsterdamska, Olga (1987) *Schools of Thought*. D. Reidel publishing company, Dordrecht.

¹⁶ Citaat uit Whitley, Richard (1982) *The Establishment and Structure of the Sciences as Reputational Organisation* in *Soc. of Sciences Yearbook*, VI (1982) Reidel, Dordrecht p. 330.

¹⁷ Zie ook D. L. Krantz, *Schools and systems: The Mutual Isolation of Operant and Non-operant Psychology as a Case Study*. (1971) *Journal of the History of the Behavioral Sciences* Vol 7 p.90. en Diana Crane (1969) *Invisible colleges*. Chicago University Press p. 87-88.

¹⁸ Geison, Gerald (1981) *Scientific Change, emerging specialties and Research Schools*. *History of Science* Vol 19, p. 28-40.

verspreid worden. Diana Crane¹⁹ benadrukt aanvullend dat scholen geen externe of interne kritiek op hun ideeën accepteren.

Daarmee worden scholen disfunctioneel voor het proces van normale wetenschapsontwikkeling, zoals Kuhn dat heeft beschreven. Popper²⁰ verwoordt zijn afkeer van scholen dan ook expliciet: ‘in alle beschavingen vinden we iets als religieus en kosmologisch onderwijs en in veel maatschappijen treffen we scholen aan... In plaats van plekken van kritische discussie zien scholen het als hun taak om een bepaalde doctrine te ontwikkelen, die puur en onveranderd door te geven aan de volgende generatie en de bijbehorende leerstellingen ongeschonden te houden...Als iemand een nieuw idee wil inbrengen wordt hij als een ketter uitgestoten’

Amsterdamska is het niet eens met de vergelijking van een school met een sekte, maar ziet wel overeenkomsten met een kerkgenootschap. Dit omdat kerken geïnteresseerd zijn in continuïteit, terwijl sekten in haar ogen discontinuïteit benadrukken.

Amsterdamska²¹ komt tot een driedeling in het ontstaan van scholen op basis van het werk van Ossowski. Een school kan zich onderscheiden van een andere groep wetenschappers op basis van filosofische, theoretische en methodologische verschillen:

- Voor het filosofische verschil is kenmerkend dat de onderliggende vooronderstellingen niet controleerbaar of op een logische wijze falsifieerbaar zijn. Het lidmaatschap van een filosofisch afwijkende school hangt dan ook af van een persoonlijke voorkeur of een privé-beslissing. Ossowski beschrijft dit voor de alpha-en gammawetenschappen, maar volgens Amsterdamska komen filosofisch afwijkende scholen ook voor bij de bètawetenschappen. **Hun filosofische premissen worden vaak verzwegen** omdat ze beschouwd worden als een teken van ‘slechte wetenschap’. Bij een aanval op een school door anderen moeten ze echter wel geëxpliciteerd kunnen worden.
- Wanneer twee of meer hypothesen nog niet zijn geverifieerd vormen theoretische verschillen het onderscheid tussen scholen. Het moet dan gaan om centrale, fundamentele verschillen. De verwachting is dat bij een verificatie van een van de hypothesen een van de scholen zal verdwijnen.
- Methodologische verschillen tussen scholen kunnen betrekking hebben op andere onderzoeksmethoden, symboolgebruik of manier van presenteren van resultaten.

¹⁹ Crane, Diana (1969) *Invisible colleges*. Chicago University Press.

²⁰ Popper, Karl (1963) *Conjectures and Refutations*. Routledge and Kegan Paul, London p. 149.

²¹ Amsterdamska, Olga (1987) Reidel Publishing Group. Dordrecht e.a. p. 9-31.

Die verschillen kunnen voortvloeien uit nieuwe onderzoekstechnieken. Die nieuwe techniek maakt het dan aannemelijk dat er een nieuw verschijnsel is waargenomen.

De drie soorten verschillen tussen scholen kunnen in hun ontstaanswijzen gekoppeld zijn en de verschillende aspecten kunnen tegelijk voorkomen. Het moet uiteindelijk gaan om een aansprekend verschil tussen de ene school en de andere. Dat verschil moet wetenschappers, zoals we al bij Kuhn hebben gezien, verleiden om over te stappen op een nieuwe school.

In het algemeen genieten onderzoekers niet evenveel wetenschappelijke aanzien. Er zijn mensen met autoriteit en anderen die minder aanzien en minder vertrouwen genieten. Het wetenschappelijk zelfbestuur is onofficieel. De brede mening is die mening, die door de meest in aanzien staande experts wordt verdedigd. Een school ontstaat dan ook meestal rond een geleerde die een groot wetenschappelijk vertrouwen geniet.

Een nieuwe school probeert daarom vaak aanhangers te krijgen door de mening van een erkend expert te verdedigen en daar dicht bij aan te sluiten, zoals Marx en Freud regelmatig gedaan hebben. Zij brengen hun werk als een verduidelijking van de ideeën van de illustere voorganger, of als een verdere ontwikkeling van diens oude idee, terwijl er in feite iets nieuws wordt gebracht. Die voorganger speelt daarbij een symbolische rol. Het is uiteindelijk de status van de leider die het succes van een nieuwe school bepaalt.

1.1.4. Van school tot maatschappij

Echt interessant worden scholen echter pas wanneer niet alleen binnen een vakgebied, maar eveneens in andere vakgebieden mensen zich aansluiten. Dat leidt ertoe dat er uiteindelijk een groep mensen te voorschijn komt die een idee met zoveel verve verdedigt dat er ook politieke macht ontstaat. De maatschappij kiest als het ware partij voor een van de wetenschapsscholen. Dat lukt niet met een wetenschapsgebied dat weinig raakvlakken heeft met maatschappelijk problemen.

Een voorbeeld van een wetenschapsgebied waarin de politieke macht en wetenschappelijke macht nauw met elkaar verweven zijn is te vinden in de economie. Het is duidelijk dat Marx met 'Das Kapital' politieke invloed op wereldniveau heeft gekregen. Wellenstein²² schetste in zijn bijdrage voor het Nederlands Gesprekscentrum hoe als neveneffect van de Marshall-hulp na de tweede wereldoorlog het dynamisch economisch denken van Keynes en Tinbergen als het ware werd opgedrongen aan de

²² Wellenstein, E.B.P. (1997) Europa als ideaal en noodzaak. In: Nationalisme en Europa Nederlands Gesprekcentrum, Rotterdam.

Europese lidstaten die tot dan toe een evenwichtsdenken in de economie hadden nagestreefd.

Hoe vervolgens de **economie als wetenschap** een plek heeft veroverd in de politiek is door Wilts²³ beschreven. De economie was in staat om na de oorlog wiskundig-statistische prognoses op te zetten over te verwachten effecten van voorgestelde maatregelen. Het **Centraal Planbureau (CPB)** werd opgenomen in het overheidsapparaat en het economisch beleid werd een onderdeel van het overheidsbeleid, beleid waarin de **Sociaal Economische Raad (SER)** een invloedrijke rol speelde. Dit ging gepaard met het depolitiseren van de economie. Als wetenschap kon het gelijk ervan niet door de een of door de andere politieke groepering worden opgeëist. De overheid schakelde economen in bij de interne voorbereiding van het beleid, en binnen de SER gingen hoogleraren een toenemende rol spelen bij het bepalen van de politieke koers van Nederland.

Met de verambtelijking werd de economische wetenschap een maatschappelijk sturingsmiddel, waarvan de wetenschappelijke premissen niet meer ter discussie stonden.

Economie werd als het ware een stilstaande wetenschap, niet meer onderwerp van politieke noch van wetenschappelijke keuzes, waaraan het gelijk van eenieder kan worden getoetst dank zij invoer van gegevens in doorwrochte economische modellen. Het zou interessant zijn om na te gaan of de politieke positie van de economie heeft plaats kunnen vinden omdat één hoofdstroom zoveel aanhangers heeft gekregen dat de rest niet meer aan bod kon komen. Het zou ook kunnen zijn dat het economische denken zodanige stevige paradigma's heeft opgeleverd voor het wetenschappelijk bouwwerk dat er op rust, dat niemand er last van heeft. De discussie met de milieueconomen²⁴ suggereert dat machtsongelijkheid hierin een hoofdrol zou kunnen spelen.

1.1.5. Zijn er in Nederland scholen onder ecologen te onderscheiden?

Ecologen in Nederland zijn al lang min of meer afgunstig op de positie van de economie in het maatschappelijk denken. De wens om te komen tot een Milieu Planbureau dat regeringsvoorstellen moet beoordelen, met vergelijkbare invloed als het Centraal Planbureau is daarvan een voorbeeld. De vraag voorafgaand aan de wenselijkheid van zo'n milieuplanbureau is allereerst: is ecologie als wetenschap wel zodanig volwassen geworden dat zij paradigma's oplevert met voldoende overtuigingskracht om mensen over te halen daarin mee te gaan. Wanneer er meerdere theorieën zouden blijken te bestaan binnen de ecologie komt de vraag naar voren

²³ Wilts, Arnold (1997) *Economie als maatschappijwetenschap. Een sociologische geschiedenis van de economische wetenschap in Nederland (ca. 1930-1960)*.

²⁴ Straaten, J. van der (1990) *Zure regen. Economische theorie en het Nederlands beleid*. Van Arkel, Utrecht.

wat de reden is van die variatie in theorieën; zijn het filosofische, theoretische of methodologische verschillen waarop de richtingen zijn gebaseerd.

Aan de hand van de verscheidenheid in uitgangspunten en afhankelijk van het al of niet waarnemen van schoolvorming in de ecologie kan vervolgens worden nagegaan of de ecologische ideeën ver uiteen lopen, of min of meer in elkaars verlengde liggen.

Interessant wordt het wanneer de verschillen tussen scholen leiden tot tegenoverelkaarstaande meningen. Dan is het namelijk mogelijk om na te gaan welke van de scholen maatschappelijk de grootste impact heeft weten te verkrijgen, op eigen kracht, of in combinatie met andere vakgebieden, en al of niet gekoppeld aan verschillende politieke stromingen.

1.1.6. Ethische aspecten van ecologisch denken

Politieke invloed in een wetenschapsgebied gaat in het algemeen gepaard met de aanwezigheid van ethische dilemma's. Politiek betekent immers het maken van keuzen. Die keuzen kunnen gericht zijn op het voorzien in behoeften voor de mens. In het geval van ecologie gaat het om behoeften van mensen, maar ook van planten en dieren. Zo gauw die behoeften van mensen en van planten en dieren met elkaar in strijd komen ontstaat er een dilemma. Gaat de mens met zijn behoeften altijd voor, of hebben planten en dieren ook recht op bestaan op aarde? En in welke mate beschikt de politiek over mogelijkheden om die belangen af te wegen en vorm te geven? **Zijn er wetten en regels, waarmee de politiek dwingend kan opleggen dat planten en dieren op aarde tegelijk met de mens kunnen voortbestaan?**

Het denken over ethiek is lang voorbehouden geweest aan de diverse godsdiensten. **Bij het losser worden van kerkelijke bindingen en structuren zou het mogelijk zijn geweest dat filosofie de rol van de godsdiensten in het denken over normen en waarden had overgenomen.** Dat is volgens Macintyre niet gebeurd.²⁵ Zijn onderzoek richtte zich op de vraag of door de grote filosofen een uitgangspunt was gekozen dat thuishoorde in een bepaalde denkrant die niet meer van deze tijd zou zijn. Het teleologisch denken van Aristoteles zou een discrepantie laten zien tussen de mens-zoals-hij-toevallig-is en de mens-zoals-hij-zou-kunnen-zijn-als-hij-zijn-potenties-zou-realiseren.²⁶ Ethiek was dan de wetenschap die het de mens mogelijk maakte zich van de eerste naar de tweede staat van menszijn te ontwikkelen. Dat veronderstelde een doel in het leven van de mens, een doel dat in de christelijke ethiek duidelijk was aangegeven. Macintyre²⁷ gaat zelfs zover dat hij zich afvraagt of zonder dat concept van christelijke waarden en normen politiek nog een maatschappelijke legitimatie kon hebben.

²⁵ Macintyre, Alisdair (1981) *After Virtue. A study in moral theory*. Duckworth, London.

²⁶ Macintyre, A. p. 52.

²⁷ Macintyre, A. p.254.

Terwijl McIntyre emoties als bron voor menselijk handelen met wantrouwen benadert ziet Nussbaum²⁸ emoties juist als drijvende krachten die maken dat mensen richting kunnen geven aan hun handelen. Het is niet ongewoon in onze maatschappij dat mensen hun mening over de toelaatbaarheid van overheidsmaatregelen vanwege het effect op natuur met grote heftigheid kenbaar maken. Die heftigheid was aanleiding om zowel ethisch-godsdienstige als ethisch-emotionele vragen mee te nemen in dit onderzoek.

1.1.7. Filosofie en natuurwetenschappen

Bertrand Russell²⁹ geeft in zijn ‘Geschiedenis van de Westerse filosofie’ een definitie van wat filosofie is:

‘filosofie, in de zin waarin ik het begrip opvat, is iets dat het midden houdt tussen theologie en exacte wetenschap. Evenals theologie bestaat zij uit speculaties over dingen, waaromtrent tot dusver geen definitieve kennis kon worden verkregen; met de wetenschap heeft de filosofie gemeen dat zij meer een beroep doet op de menselijke rede dan op autoriteit, of het de autoriteit is van de traditie dan wel die van de openbaring. Alle *duidelijk omschreven kennis*, zou ik willen zeggen, maakt deel uit van de exacte wetenschap; elk *dogma* dat verder gaat dan vastomlijnde kennis hoort thuis in het domein van de theologie. Tussen theologie en exacte wetenschap bevindt zich echter een soort niemandsland, dat open ligt voor aanvallen van beide kanten; dit niemandsland is het terrein van de filosofie. Bijna alle vragen die speculatief ingestelde mensen het meest interesseren zijn vragen, waar de exacte wetenschap geen antwoord op kan geven. Tegelijkertijd lijken de zelfverzekerde antwoorden van de theologen minder overtuigend dan vroeger. Valt de wereld te splitsen in geest en materie? En wat is dan geest, en wat materie? Is de geest afhankelijk van de materie, of beschikt hij over zelfstandige krachten? Is er sprake van eenheid en zin in het heelal? Ontwikkelt het zich in de richting van een bepaald doel? Bestaan er werkelijk natuurwetten, of geloven wij daarin alleen uit onze aangeboren behoefte aan orde-ning? Is de mens dat wat hij in de ogen van de sterrenkundige is, een klompje onzuivere koolstof en water, op een kleine en onbelangrijke planeet? Of is hij zoals Hamlet hem zag? Of misschien beide? Is er een goede manier van leven naast een slechte, of is elke levenswijze onbeduidend? En als er een goede manier van leven is, waarin bestaat die dan, en hoe kunnen we ons die eigen maken? Moet het goede eeuwig zijn om de moeite waard te zijn, of moeten wij ernaar streven ook al beweegt het heelal zich onafwendbaar in de richting van de ondergang? Bestaat er zoiets als wijsheid, of is wat daarvoor doorgaat slechts uiterst geraffineerde dwaasheid?

²⁸ Nussbaum, Martha (1998) *Wat liefde weet. Emoties en moreel oordelen*. Boom/Parrèsia, Amsterdam.

²⁹ Russell, Bertrand (1948) *Geschiedenis van de Westerse filosofie*. Servire, Katwijk. P. 15 van de herziene Nederlandse editie van 1990.

De antwoorden op dergelijke vragen kunnen we niet vinden in het laboratorium. De theologie heeft steeds weer gezegd antwoorden te kunnen geven, die maar al te apodictisch waren. Maar juist die beslistheid bracht de moderne mens ertoe de antwoorden met wantrouwen tegemoet te treden. Het bestuderen van deze vragen, nog afgezien van de poging om antwoorden te vinden, is **de taak van de filosofie**.

Dit citaat geeft een goed beeld van het denken over filosofie en wetenschap in het begin van de twintigste eeuw.

Wat opvalt in de definitie van Russell over filosofie is dat er een grote mate van overlap te constateren valt met het werk van onderzoekers die een nieuwe hypothese hebben geformuleerd, die nog niet door wetenschappelijk onderzoek wordt geschraagd. Zo lang de theorie niet door onderzoek is bevestigd, en onderdeel is geworden van het wetenschappelijke paradigma van een vakgebied blijkt hij volgens de definitie van Russell zowel tot het domein van de filosofie als van de wetenschap te horen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat Kuhn, zoals eerder aangehaald, als mogelijkheid beschreef dat wetenschappers een nieuwe theorie kunnen afwijzen als metafysisch.

Arnout Hostens³⁰ geeft in zijn uitermate leesbaar boek over Nietzsche duidelijk aan dat deze worstelde met zijn verlangen om de nieuwe natuurwetenschappelijke ontdekkingen te kunnen begrijpen en in te passen in een nieuw wereldbeeld. Het is het werk van de meeste hedendaagse filosofen om wetenschap en filosofie bij elkaar te brengen. Soms gebeurt dat niet in de vorm van filosofische verhandelingen, maar in de vorm van toneel of literatuur, een vorm die de voorkeur geniet van Nussbaum. Voor de biologie is het in Nederland **Frederik van Eeden geweest die wetenschappelijke ontwikkelingen in een nieuwe filosofie heeft proberen vorm te geven**. Van Eeden was steeds op zoek naar nieuwe beelden waarmee hij een groot publiek duidelijk kon maken waar de natuurwetenschappen mee bezig waren. Dat aspect van het werk van Frederik van Eeden heeft nauwelijks aandacht gekregen van zijn biograaf, Ed Fontijn. In de natuur-filosofie speelt zijn werk echter een belangrijke rol, vandaar dat er aan Van Eeden veel aandacht is besteed.

1.1.8. Het gebruik van metaforen in wetenschap en filosofie

Hoe kan een onderzoeker de maatschappij duidelijk maken wat voor nieuwe wetenschappelijke ontdekking hij of zij net heeft gedaan? Het is immers de bedoeling anderen over de streep te trekken en deze nieuwe ontdekking op zijn waarde geschat te krijgen. Op een tot de verbeelding sprekende manier moet een nieuw inzicht verwoord worden en daarvoor worden vaak beelden gebruikt. Dergelijke beelden die in overdrachtelijke zin iets nieuws duidelijk maken worden metaforen genoemd. Een van de eersten die het risico van het gebruik van verkeerde metaforen aan de

³⁰ Hostens, Arnout (1998) Friedrich Nietzsche - Kind van zijn tijd. Agora, Baarn.

orde stelde was **Lady Welby**, die met veel van de geleerden en filosofen uit haar tijd correspondeerde over de betekenis van nieuwe ontdekkingen. In hoofdstuk 2 zal aan haar meer aandacht worden gewijd, net als aan Frederik van Eeden, die zij wist over te halen om als schrijver en wetenschapper nieuwe ontdekkingen in voor de mens begrijpelijke en toegankelijke metaforen te verbeelden. Hoe sterker beeld wordt gepresenteerd, hoe beter het beklift en hoe meer mensen er kennis van nemen. Wanneer naar de oorsprong van bepaalde theorieën wordt gezocht dan blijken mensen met sterk tot de verbeelding sprekende metaforen grotere kans te hebben om hun ideeën door te geven.

1.1.9. Mnemen als metafoor voor overdracht van kennis

Die grotere kans op overleven van ideeën die sterk aanspreken wordt bevestigd door de mnemobiologie. Lang is gezocht naar de plaats waar het geheugen in de hersenen zetelt. Het lijkt er echter op dat dat geheugen niet op een bepaalde plek is gebonden, maar dat verbindingen tussen hersencellen, die vaak gebruikt worden, leiden tot een structurele verandering die met microscopische technieken zichtbaar kan worden gemaakt. **Om een onderscheid te maken met de overdracht van genetische informatie is voor de overdracht van cultuur de term mneme³¹ in zwang geraakt**, vergelijkbaar met het oude onderscheid tussen genotype en fenotype. Opvallend in de bijdrage van Juan Delius 'The nature of culture' is dat zijn bevindingen overeenstemmen met wat Kuhn heeft gevonden. Zo beschrijft Delius dat een eenmaal ingenesteld idee niet eenvoudig door een ander idee is te vervangen. Terwijl een eerste kennismaking met een nieuw idee slechts een korte herinnering oplevert is dat voor informatie die in het lange geheugen is opgeslagen anders. Het wissen van de oude informatie is geen eenvoudige aangelegenheid, mede omdat de verandering in de hersenen daarvoor moet worden aangepakt. **Mnemobiologen beschrijven de verspreiding van mnemen in een populatie, bijvoorbeeld de verspreiding van een bepaald vogelzangdialect in een populatie van zangvogels.** Wanneer dat dialect tot gevolg heeft dat vrouwtjes alleen willen paren met mannen die dat bepaalde vogeldialect produceren dan zou de verspreiding van mnemen de eerste aanzet kunnen zijn tot isolatie van een groep en daarmee tot genetische variatie. Het is de moderne variant van het debat over 'nature' en 'nurture' dat al een paar eeuwen gaande is en dat zich buigt over de vraag of aangeleerd gedrag erfelijk kan worden.

De geschiedenis die in dit boek beschreven zal worden is te beschouwen als een poging om aannemelijk te maken hoe de geschiedenis van een aantal sterke ideeën in de biologie en later in de ecologie zou kunnen zijn ontstaan en overleefd hebben. Ideeën die het hebben gepresteerd om soms honderd jaar lang te worden doorgege-

³¹ In Dawkins, M.S.c.a. eds. (1991) *The Tinbergen legacy*. Chapman and Hall London. Zie hierin de bijdrage van Juan D. Delius *The nature of Culture*. p. 75-100.

ven, zonder dat ze het stadium van paradigma's, van bewezen bouwstenen van een vakgebied, hebben bereikt. Het zijn dus ook ideeën die al die tijd in het schemergebied tussen filosofie, wetenschap, ethiek en moraliteit aanwezig zijn geweest. Niet alle ideeën betreffende de onderkende ecologische theorieën dateren van zo lang geleden. Sommige zijn nieuw en nog niet door grote groepen overgenomen. Kenmerkend is dat alle hier besproken theorieën die aanleiding waren voor onenigheid binnen een kleine groep ecologen in 1995 nog actief binnen de Nederlandse populaties van universitaire ecologiedocenten of oud-docenten aanwezig waren. Van een aantal ideeën is zichtbaar dat ze ook politieke invloed hebben gekregen, ideeën die het eigen vakgebied hebben overstegen en binnen andere vakgebieden zijn overgenomen of die mogelijk zelfs van andere vakgebieden zijn geleend.

Voorafgaand aan het historische overzicht van de vier onderscheiden theorieën zal een samenvatting van de vier benaderingen bij de deelnemers aan het debat binnen de werkgroep theorie van de WLO worden gegeven. Voor de weergave van de mening van de betreffende personen is zoveel mogelijk van gepubliceerde bronnen uitgegaan, de interviews hebben vooral als achtergrondinformatie gediend.

1.1.10. Het ecologisch debat in de werkgroep theorie en de aanscherping van de onderzoeksvraag

Ecologie is de leer van de betrekkingen tussen planten en dieren en de omgeving waarin zij leven. Wanneer enkel de relatie tussen planten en dieren onderwerp van onderzoek is wordt gesproken over **synecologie**. Binnen de ecologie wordt gesproken over levensgemeenschappen en ecosystemen. In het boekje³² 'Landschapstaal' wordt als definitie van ecologie de volgende betekenis gegeven:

- in enge zin; de wetenschap van de relaties tussen levende systemen en hun omgeving en de eigenschappen van beide
- in brede zin; **de wetenschap van de zelfordening**.

Er is enige onduidelijkheid door wie het woord ecologie het eerst is gebruikt, door sociologen of door biologen. Afgeleid van het Griekse oikologie betekent het letterlijk de 'kennis van het wonen'. Het woord oecologie is volgens Worster³³ bedacht door Ernst **Haeckel**. Op het Internationale Botanisch congres in 1893 werd het vervangen door 'ecology'. De combinatie van planten en dieren, samen met hun abiotische omgevingscomponenten in een bepaalde tijdsruimte³⁴ worden **ecosystemen** genoemd. Wanneer alleen gesproken wordt over de levende organismen wordt de term **biocoenose of levensgemeenschap** gebruikt. **Ernst Mayr**³⁵ verwijst naar de-

³² Schroevers P.J. (red) 1982 Landschapstaal. Een stelsel van basisbegrippen voor de landschapsecologie. Pudoc Wageningen.

³³ Worster, Donald 1977 Nature's economy. A history of ecological ideas. De verwijzingen hebben betrekking op de herdruk uit 1995, p.192-193.

³⁴ Definitie uit Landschapstaal.

³⁵ Mayr, Ernst (1997) This is biology. The science of the living world. The Belknap Press of Harvard University Press. P. 207.

zelfde oorsprong van het woord ecologie als Worster, maar Elton³⁶ ziet ecologie als een nieuwe naam voor een oude wetenschap: "Wetenschappelijke Natuurhistorie".

Een belangrijk aspect in een levensgemeenschap is de vraag of er wetmatigheden in te herkennen zijn. Staat de combinatie van planten en dieren, die in een gebied naast elkaar voorkomen, min of meer vast, of is het een kwestie van toeval welke planten en dieren op een bepaalde plek voorkomen?

Wanneer toeval een grote rol speelt in het voorkomen van planten en dieren in een gebied dan is uit de samenstelling van een levensgemeenschap weinig af te leiden over het te voeren beheer, om die planten en dieren te kunnen behouden. Wanneer echter de samenstelling van een levensgemeenschap die in een gebied van nature thuishoort vrij nauwkeurig kan worden voorspeld naar gelang de bodem, de klimaatzone en menselijke activiteit, dan vormt iedere afwijking van de natuurlijke levensgemeenschap een indicatie voor een afwijking van het natuurlijke, van het normale. Via een juist beheer kan die natuurlijke situatie vervolgens weer worden bereikt. De mate van orde en van voorspelbaarheid is dan ook uitgebreid in de interviews die hierover gehouden zijn aan de orde gesteld.

Het zijn vragen, die opkomen wanneer de politiek in Nederland, maar ook in Europa en de Verenigde Naties zijn besluiten in toenemende mate gaat baseren op de resultaten van wetenschappelijk ecologisch onderzoek, de verwetenschappelijking van de politiek. Het komt rechtstreeks aan de orde wanneer bij voorbeeld het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro³⁷ in beleidsvoornemens moet worden vertaald. Mensen leven in onzekerheid omdat we niet weten of we een nieuwe ijstijd tegemoetgaan, of dat het in Nederland warmer zal worden door klimaatverandering. Vrijwel algemeen wordt die klimaatverandering toegeschreven aan het verbruik van fossiele brandstoffen. Al die gedachten over veranderingen worden gebaseerd op ecologische modellen, die worden ingevoerd in grotere modellen. Politici besluiten vervolgens voor een deel op grond van wetenschappelijke bevindingen, voor een deel op basis van partijpolitieke of ethisch/filosofische overwegingen.

Het resultaat is dat er verschillend gedacht wordt over de mogelijkheid van samengaan van landbouw en natuur, van economie en milieu, van de vraag of boren in de Waddenzee slecht is voor de natuur, of dat het effect is te verwaarlozen. Het kan zijn dat de verschillende antwoorden die op zulke vragen worden gegeven niet het gevolg zijn van meningsverschillen tussen ecologen onderling, maar van bijvoorbeeld verschillen in het denken tussen economen en ecologen. Om dat te kunnen beoordelen is het eerst nodig dat bekend is hoe ecologen zelf denken over het behoud/bereiken van diversiteit en of ze daar eenduidig in zijn. Een vraag die recht-

³⁶ Elton, Charles (1927) *Animal ecology*. Sidgwick and Jackson. London. P1.

³⁷ An. (1993) Agenda 21, Verklaring van Rio; Bossenverklaring, Biodiversiteitsverdrag en Klimaatverdrag. V.N. Conferentie inzake Milieu en Ontwikkeling. Rio de Janeiro juni 1992. Ministerie van VROM en BUZA Den Haag.

streeks samenhangt met vragen over de orde in de natuur, of de natuur een doel heeft, of natuur stuurbaar is.

Enig inzicht in de mogelijkheid dat meningsverschillen tussen de verschillende ecologen in Nederland leefden stamden uit de tijd dat de werkgroep Theorie van de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) actief was in de jaren zeventig en tachtig van de twintigste eeuw. Het doel van de werkgroep was om een ecologische theorie te formuleren, die voor alle Nederlandse landschapsecologen als uitgangspunt zou kunnen dienen. Het zou de theoretische basis moeten worden voor die biologen, die werkzaam waren in de vertaling van wetenschap naar beleid. De tien jaar dat de werkgroep heeft bestaan heeft niet geleid tot die allesomvattende theorie. Het bleef bij heftige discussies, vooral tussen voor- en tegenstanders van de Relatietheorie van Van Leeuwen. Toen Peter Sloep³⁸ in zijn proefschrift over de Relatietheorie concludeerde dat de begrippen van de Relatietheorie, maar eigenlijk van alle ecologische theorieën, zo slecht gedefinieerd waren dat die theorieën niet met logica getoetst konden worden hield de werkgroep op met haar werkzaamheden. Voor de meeste leden speelde tijdgebrek daarin een belangrijke rol. Niet duidelijk was in die periode van discussie geworden hoe de tegenstanders van de relatietheorie dachten over ecologie. Waren die het wel met elkaar eens, of waren daartussen ook nog verschillende denkrichtingen te onderscheiden.

In het boek “Het Verstoorde Evenwicht”³⁹, een bundeling van caput-colleges gegeven aan de Universiteit van Utrecht was door een aantal Nederlandse hoogleraren en deskundigen in de ecologie, waaronder enkele latere leden van de Werkgroep Theorie, hun visie gegeven op de problemen van de natuur. In die tijd was er slechts schoorvoetend aandacht voor natuur en milieu. Het boek ‘Silent spring’ van Rachel Carson had de milieuproblematiek onontkoombaar op de politieke agenda gezet en het bewustzijn van de maatschappij wakker geschud. Het voorwoord van ‘Het verstoorde evenwicht’ laat dat opkomend bewustzijn zien, vanwege de start van het boek met de woorden: “De lucht is niet meer zuiver, het water stinkt, de bodem vervuult. In dit milieu te leven is geen gave meer maar een opgave”. Voor het overige ontbreekt in de bijdragen over natuur de relatie met het milieu, met de kwaliteit van water, bodem en lucht, nog vrijwel geheel. Het begrip Evenwicht wordt in slechts één bijdrage uitgelegd.⁴⁰ “Evenwicht in de natuur is het evenwicht tussen voortplanting en immigratie enerzijds en sterfte en emigratie anderzijds”.

‘Het Verstoorde Evenwicht’ beschrijft vooral het ontstaan van de wetenschappelijke belangstelling voor ecologische theorieën in Nederland in de jaren 1960-’70. Het Europese Natuur-beschermingsjaar 1970 heeft aan die belangstelling voor de

³⁸ P.B. Sloep (1983) Patronen in het denken over vegetaties; Een kritische beschouwing over de relatietheorie, C.Regenboog.

³⁹ J.C. van de Kamer e.a. (1970) Het Verstoorde Evenwicht. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, Utrecht.

⁴⁰ J. de Wilde p. 76 e.v. In Het Verstoorde Evenwicht (1970).

wetenschappelijke onderbouwing van het denken over natuurbeheer een belangrijke impuls gegeven. Het leidde tot de samenvoeging van twee veldbiologische instituten tot het **Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN) in 1969**, met Mörzer Bruijns als eerste directeur. Toen Mörzer Bruijns in 1970 benoemd werd tot eerste gewoon hoogleraar in het Natuurbeheer aan de Universiteit van Wageningen volgde Kuenen hem op als directeur van het RIN. Het betekende het einde in Nederland van een periode van kennis van de natuur als hobby naar kennis van de natuur als wetenschap, een overgang die vanaf 1945 geleidelijk aan tot stand was gekomen. Vóór de Tweede wereldoorlog was het ondenkbaar dat mensen ooit betaald zouden kunnen worden voor het verrichten van biologisch veldwerk, dat was vrijwilligerswerk dat voor een groot deel door amateurs werd verricht.

Internationaal was ecologie in toenemende mate onderwerp van onderzoek. Er waren verschillende richtingen. De Zwitsers-Franse school van Braun-Blanquet had bijvoorbeeld een ander idee over vegetatietypering dan de Scandinavische school. Ook **de schaal waarop over vegetaties gesproken werd liep uiteen** van een homogeen gebied van enkele meters, in Nederland -gebruikelijk, tot grote gebiedstypen van enkele vierkante kilometers in Engeland.

In September 1975 werd in Den Haag het Eerste Internationale Ecologencongres gehouden. Meer dan 800 ecologen waren uit de hele wereld gekomen om over de wetenschappelijke basis van de ecologie met elkaar van gedachten te wisselen.⁴¹ De sprekers in de sectie 'Diversity, stability and maturity in natural ecosystems' gingen allen in op een eventuele relatie tussen stabiliteit en diversiteit in ecosystemen. Gordon H. Orians⁴² verwees voor **een positief verband tussen diversiteit en stabiliteit** onder meer naar Clements, May en Odum. Hij concludeerde dat die samenhang tussen diversiteit en stabiliteit een oud concept betrof, dat dateerde van voor de tijd dat er wetenschappelijk onderzoek naar de relatie tussen diversiteit en stabiliteit werd gedaan. Die oude wijsheid leverde een intuïtieve regel op dat het verstandig is alle soorten op aarde te handhaven, omdat we niet weten wat het effect is van het verlies van soorten.

De bijdrage van R. **Margalef**⁴³ begon met de constatering dat woorden als diversiteit, rijpheid, en niche bruikbaar zijn geweest in discussies over ecologie maar ook voor veel verwarring hebben gezorgd. Het was in zijn ogen onmogelijk om over de relatie tussen stabiliteit en diversiteit te spreken omdat het termen zijn die zelf externe eigenschappen van een systeem aangeven en samen afhankelijk zijn van meer fundamentele eigenschappen van ecosystemen. Even twijfelachtig was voor hem het gebruik van energie-stromen in ecosystemen. Het maakt, zo meende Margalef, van

⁴¹ W.H. van Dobben and R.H. Lowe-McConnell eds. (1975) *Unifying concepts in Ecology*. Dr W. Junk B.V. Publishers, The Hague.

⁴² *Unifying concepts*, pag. 139-150.

⁴³ *Unifying concepts*, pag. 151. eigen vertaling.

ecologie een zachte wetenschap, in die zin vergelijkbaar met evolutie en veel andere takken van de biologie. Met verwijzing naar de eilandentheorie van McArthur en Wilson was Margalef van mening dat in de loop van de successie soorten, die snel groeiden plaats maakten voor soorten met meer onderlinge relaties, die met succes de competitie konden aangaan met andere soorten. Daar kwam bij dat ecosystemen niet opraden als gesloten systemen en dat er sprake was van een continue verandering die leidde tot een natuurlijke dynamiek. Diversiteit was vervolgens het resultaat van die dynamische eigenschappen van ecosystemen. De diversiteit van een ecosysteem was dan ook de uitdrukking van de situatie op een bepaald tijdstip. Wanneer het regelmatig het geval was dat een hoge diversiteit tegelijk met een hoge stabiliteit voorkwam dan was dat omdat “natuur neigt naar barokke overdaad in situaties, die een hoge rijpheid toestaan, omdat er weinig energie voor verandering overblijft. Wanneer de belangstelling wordt gericht op andere eigenschappen, zoals energiestromen, dan kan het beeld er totaal anders uitzien. Een systeem dat instabiel is qua soortensamenstelling kan dan stabiel zijn wat betreft de energie, die door het systeem stroomt”.

Voor R. May⁴⁴ was er een zekere mate van verstoring nodig wilde een ecosysteem de diversiteit die mogelijk was ook daadwerkelijk realiseren. Slechts wanneer die verstoring te vaak optrad kon de dynamiek leiden tot een lage diversiteit. In natuurlijke situaties waren monoculturen vaak zeer stabiel. Dat dat in de landbouw niet het geval was weet May aan een gebrek aan evolutionaire ontwikkelingstijd.

R.H. Whittaker⁴⁵ constateerde dat er maar één aspect van belang was voor een soort: overleven. Schommelingen waren niet belangrijk, wanneer een soort maar in staat was om extreme omgevingsschommelingen te overleven. Die extreme situaties konden heel verschillend zijn. Het kon gaan om branden, die in steppeachtige gebieden gemiddeld om de twintig tot vijftig jaar voorkwamen. Het kon ook gaan om woestijnen, waar een enkele maal hevig regens voorkwamen. Het zag ernaar uit dat ecosystemen in de loop van de evolutie een soort bufferend vermogen hadden opgebouwd, dat het overleven van extreme situaties mogelijk maakte. Het ontwerp dat aan dat vermogen ten grondslag lag was herkenbaar, maar zeer los georganiseerd. Een simpele relatie tussen stabiliteit en diversiteit wees Whittaker dan ook af.

De vier bijdragen laten zien dat er internationaal binnen de ecologie sprake is van verschillende benaderingswijzen zijn over het tot stand komen van diversiteit. Er kan een positieve relatie worden aangegeven tussen diversiteit en stabiliteit, gebaseerd op ervaring maar wetenschappelijk weinig onderbouwd. Stabiliteit en diversiteit kunnen ook als tegenstrijdig beschouwd worden, dynamiek geeft juist de aanleiding tot het ontstaan van diversiteit. Stabiliteit kan los gezien worden van diversiteit en

⁴⁴ Unifying concepts, p.161-168.

⁴⁵ Unifying concepts, 169-181.

het gevolg zijn van een voldoende volgroeid evolutionair ontwikkelingsproces, of ecosystemen kunnen beschouwd worden als een losse verzameling organismen, waarbij diversiteit het resultaat is van overleven onder telkens andere extreme condities.

De vraag was of vergelijkbare verschillen in benaderingswijzen over het tot stand komen van diversiteit ook aan de basis lagen van de discussies in Nederland, zowel in de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek, als in de latere vertaling naar beleid voor Natuurbeheer. Een andere mogelijkheid was, dat in Nederland eigen theorieën waren ontwikkeld min of meer los van het buitenland.

In de interviews⁴⁶ zijn daarom onder meer de vragen gesteld: is er orde in de natuur en zo ja, waar komt die orde dan vandaan? De tweede vraag daaraan gekoppeld was: is diversiteit aan planten en dieren een gevolg van die orde? En daarmee samenhangend: is het voorspelbaar hoe diversiteit behouden of bereikt kan worden? Is er in de natuur een evenwicht of niet?

Op basis van een ordening van de standpunten over de wijze waarop diversiteit tot stand komt bleek een systematische indeling in vier ecologische richtingen mogelijk. Het antwoord op de vraag: 'wie beschouwt u als Uw leermeesters?' maakte het mogelijk de historische ontwikkelingslijnen van de verschillende theorieën te volgen. Daarbij is een zeker wantrouwen gepast of de antwoorden wel juist zijn geweest. Het zou kunnen zijn dat niet alleen mensen met een nieuwe theorie graag aansluiten bij een beroemde tijdgenoot, maar ook bij het aangeven van een leermeester. Omdat er echter weinig beroemde Nederlandse ecologen zijn, zijn de antwoorden voor waar aangenomen, tenzij het tegendeel blijkt.

Alle geïnterviewden, met uitzondering van De Jong, vonden dat in de natuur een zekere mate van orde viel te constateren. Vanuit kennis over de onderliggende regels, waardoor die orde ontstaat zou het dan wellicht mogelijk zijn voorspellingen te doen over de effecten van ingrepen in de natuur. Voor De Jong was natuur echter chaotisch en juist niet ordelijk. Het begrip 'orde' was bij De Jong⁴⁷ echter een relatief begrip met als nulwaarde 'wanorde'. Het vooronderstelt bij hem 'gelijkheid in verandering'. Des te opmerkelijker omdat hij als opvolger wordt gezien van Van Leeuwen, voor wie de natuur gekenmerkt wordt door een evenwicht dat via terugkoppelingen in stand wordt gehouden. De mening van Van Leeuwen stond tegenover de mening van bijvoorbeeld Westhoff en Mörzer Bruijns die natuur zagen als een complex geheel dat naar een evenwichtig eindstadium toegroeit in een herkenbaar geheel. Als derde werd een dynamisch natuurbeeld door onder meer Kuenen en Stortebeker gepresenteerd, vanuit de dierkundige hoek, waarbij de natuur steeds aan verandering

⁴⁶ De lijst van geïnterviewde personen is achter in het boek opgenomen.

⁴⁷ Jong, de T.M. (1992) Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek. Boom, Meppel. p. 21.

onderhevig was. Die onvoorspelbare verandering was voor hen het kenmerkende van de natuur. **Schroevers was als enige overgegaan op de chaostheorie, zoals die door Kwa was geïntroduceerd in de ecologie.** Volgens de chaostheorie bevond natuur zich “ver van het evenwicht”. Natuur was slechts een historische momentopname.

In het kleine Nederland bleek het mogelijk **vier verschillende denkrichtingen te onderscheiden die hier de holistisch/vitalistische, de cybernetische, de dynamische en de chaosstroming worden genoemd.** Het denken over de vraag hoe diversiteit aan planten en dieren in de natuur tot stand komt en of mensen daar invloed op kunnen uitoefenen verschilde tussen deze groepen aanzienlijk.

Voor de **holisten** was het een kwestie van teruggaan naar een vorm van landbouw die onder minder zwaar menselijk ingrijpen te lijden had, waardoor de natuurlijke diversiteit weer vanzelf zou terugkeren. Voor de **cybernetici** was biodiversiteit te bereiken door een zorgvuldig beheer, mits alle kennis over het functioneren van een ecosysteem bekend was. De **dynamici** zagen diversiteit in de natuur als het resultaat van een grote mate van toeval, waarin een gevarieerde bodem en waterhuishouding, naast een goede kwaliteit van bodem, water en lucht tot dat resultaat hadden geleid. De **chaosaanhangers** hadden de meeste moeite met het verklaren van diversiteit. Diversiteit was onvoorspelbaar en onstuurbaar. Daarom was het goed om zo weinig mogelijk als mens in te grijpen, wilde een diverse natuur behouden kunnen blijven. **In de doelstelling: behoud van biodiversiteit, konden de wetenschappers van alle theorieën zich vinden.** De oplossingen voor het behoud van biodiversiteit stonden echter lijnrecht tegenover elkaar. Met dat verschil in denken over het behoud van biodiversiteit was er ook in verschil in ethische houding waar te nemen. Voor degenen die het ingrijpen van de mens als oorzaak van de achteruitgang van de natuur zagen, was het verantwoordelijkheidsgevoel als mensheid voor die achteruitgang het grootst. De **cybernetici** zagen meer kans om een goede natuur terug te krijgen en wilden daar graag actief aan bijdragen. Voor de **dynamici** was het schoonmaken van de aarde een hoofdpunt van aandacht. Het komen en verdwijnen van soorten was onderdeel van een normaal proces, waar de mens niet echt verantwoordelijk voor kon worden gesteld. Wel kon de mens zorgen voor een goede kwaliteit van water, bodem en lucht en voor voldoende grote leefgebieden. Voor de **chaosaanhangers** was het ethische dilemma het grootst. Wanneer een mens niets anders kan doen dan voorzichtig zijn met het erfgoed aarde, zonder dat je weet wat goed of slecht is voor datzelfde erfgoed, ontstaat er een houding van minimalisme in menselijk ingrijpen, gecombineerd met een gevoel van onmacht, want er valt niks te sturen of te regelen. **‘Niks kan en alles mag’** wordt dan de houding.

Aanvankelijk was de verwachting dat de achtergronden van de verschillen in denken vrij goed konden worden afgeleid uit de resultaten van onderzoeken en proeven van degenen die de verschillende theorieën aanhingen. Vandaar dat van alle

geïnterviewden een aantal publicaties werd doorgenomen op zoek naar die resultaten. Dat leidde niet tot meer inzicht in het ontstaan van de verschillende theorieën. Vervolgens is opnieuw gekeken naar de antwoorden uit de interviews, maar nu werd vooral de vraag van belang: ‘door wie is U het meest beïnvloed in uw wetenschappelijke werk?’ Zo kwam de samenhang aan het licht van de huidige generatie wetenschappers met belangrijke Nederlandse onderzoekers uit de jaren dertig.

Met het teruggaan in de tijd veranderde het onderzoek van karakter. Het onderzoek moest zich gaan bewegen in de richting van wetenschapsdynamica. De nadruk kwam zowel te liggen op de historie van het biologisch onderzoek, als op de wijze waarop gebruik werd gemaakt van metaforen en paradigma’s, zowel binnen het eigen vakgebied, maar ook in aanverwante wetenschappen. De netwerken en contacten met verschillende groepen wetenschappers in Nederland onderling en de invloed van buitenlandse onderzoeksgroepen kregen eveneens aandacht. Het onderzoek ging zich richten op de vraag hoe een theorie als hypothese is ontstaan, hoe hij is doorgegeven en welke wetenschappelijke en maatschappelijke invloed hij heeft weten te verkrijgen.

Een van de gremia waarin in de jaren dertig interdisciplinaire contacten plaats vonden was de Koninklijke Academie van Wetenschappen (KNAW). Zo werd er in publicaties ingegaan op de vraag of de tweede hoofdwet van de Thermodynamica van toepassing was op levende systemen. De Eerste Hoofdwet van de Thermodynamica postuleert het behoud van energie. De Tweede Hoofdwet bepaalt dat warmte zich niet kan verplaatsen van objecten met een lagere naar objecten met een hogere temperatuur. De entropie van een geïsoleerd thermodynamisch systeem neemt nooit af, hij blijft gelijk of hij neemt toe. In de anorganische scheikunde zijn veel processen reversibel, reacties kunnen bij verandering van de omstandigheden twee kanten op lopen. In de organische scheikunde is dat niet het geval, net zo min als in de natuur. Een organisme dat geboren is kan niet terugkeren naar het stadium van eicel. Een dood organisme kan niet levend worden. Daar komt bij dat op aarde de entropie van een systeem toeneemt en uit zichzelf neigt naar een grotere wanorde. Slechts de levende natuur lijkt in staat om die wanorde tegen te gaan en weer orde te brengen. Een belangrijke vraag in de jaren dertig in de KNAW is eveneens of uit reeksen van gegevens uit het verleden voorspellingen mogelijk zijn voor de toekomst. Deze discussies hebben vooral plaats gevonden tussen de bioloog L.G.M. Baas Becking⁴⁸ en de fysicus J.M. Burgers⁴⁹, de discussie wordt in hoofdstuk 3 nader toegelicht.

⁴⁸ Baas Becking, L.G.M. (1942) Dissipatie en entropie. Proc. Acad. Sci. Amst. XLV p. 895-901.

⁴⁹ Burgers, J.M. (1943) Over de verhouding tussen het entropiebegrip en de levensfuncties. Verhandelingen Akademie van Wetenschappen Amsterdam, 1^e sectie, XVIII, Nr 3, p. 1-39.

Niet enkel binnen de KNAW hebben die interdisciplinaire discussies plaats gevonden. Wetenschappers zijn lid geweest van een tot nu toe weinig bekende **Signifische Kring**, waarbinnen gesproken werd over onderwerpen, die in meerdere vakgebieden aan de orde kwamen. De eerste bioloog in de Signifische Kring was H.J. **Jordan**. Nadat hij in 1942, overleed volgde de net tot hoogleraar benoemde Chr. P. **Raven** hem op in de Signifische Kring. Raven startte zijn werkzaamheden met het oprichten van een Biologische sectie binnen die Kring. Bij de oprichtingsvergadering werd in de notulen vermeld hoe de Kring tot stand was gekomen. Het bleek **Frederik van Eeden** te zijn geweest, die de Kring in 1922⁵⁰ had opgericht met een aantal geestverwanten, merendeels lid van de KNAW. Van Frederik van Eeden was niet bekend dat hij bijzonder in biologie was geïnteresseerd, anders dan dat hij het boek "De Kleine Johannes" had geschreven. Het is **zijn vader, Frederik(Frits) van Eeden Sr., die als voorloper van de grondleggers van de natuurbescherming in Nederland wordt beschouwd**⁵¹ (Van der Windt 1995). Het behoud van het visueel aantrekkelijke landschap vormde daarvoor zijn grootste drijfveer. De zoon Frederik van Eeden had veel kennis over de natuur van zijn vader meegekregen. Die interesse maakte ook dat hij bevriend raakte met **Thijsse**. Maar de interesse bij Frederik van Eeden voor de "hoe" en "waarom" in de natuur was groter dan zijn interesse voor het landschap of voor individuele planten en dieren. Die interesse wordt in zijn dagboeken uitgebreid beschreven, terwijl het ook een blik geeft op de stand van de wetenschap in het begin van de twintigste eeuw. Van Eeden is dan ook meer te zien als een **wetenschapsfilosoof** dan louter als schrijver. Het bijzondere van Van Eeden is dat hij in tegenstelling tot de meeste filosofen uit die tijd niet de wiskunde of de natuur- en scheikunde als uitgangspunt heeft genomen voor zijn filosofisch denken, maar de levenswetenschappen.

Op het snijvlak tussen theorieontwikkeling, filosofie en het verbeelden van nieuwe ontdekkingen heeft hij een veel grotere rol gespeeld dan valt op te maken uit hoe zijn biograaf⁵² naar hem kijkt

Nadat de herkomst van de ecologische theorieën in grote lijnen was getraceerd was het de vraag in welke mate die theorieën invloed hadden op de beleidsvorming over natuur. Gekozen is voor toetsing aan beleidsnota's omdat beleid wordt geformuleerd met het oog op de toekomst en het vermogen van een theorie de toekomst te kunnen voorspellen dus voor de beleidsadvisering relevant is. Omdat filosofen als **Martha Nussbaum** van mening waren dat **beleidsoordelen** en politiek veeleer op filosofische, ethische en gevoelsmatige overwegingen waren gebaseerd dan op wetenschappelijke

⁵⁰ H. Walter Schmitz (1990) De hollandse significa. Een reconstructie van de geschiedenis van 1892 tot 1926. Van Gorcum Assen/Maastricht, p.423.

⁵¹ H. van der Windt (1995) En dan: wat is natuur nog in dit land? Boom Amsterdam/Meppel, p. 39-44.

⁵² Fontijn, J. (1990) Tweespalt. Het leven van Frederik van Eeden tot 1901. En Fontijn, J. (1996) Trots verbrijzeld. Het leven van Frederik van Eeden vanaf 1901. Uitg. Querido, Amsterdam.

is van een aantal milieufilosofen een vergelijking gemaakt van hun filosofische denkbeelden met de ecologische theorieën. Zij bleken veeleer in te gaan op de ethische vraag: 'hoe om te gaan met de natuur', dan met de wetenschaps-filosofische: 'wat is natuur'. In de beoordeling van een aantal beleidsvisies, waarin natuur aandacht krijgt, is onderzocht welke wetenschappelijk theoretische ecosysteemvisie en welke filosofisch/ethische visie aan het beleid ten grondslag heeft gelegen. Vervolgens is nagegaan of het in geval van een overwicht van een of meer van de theorieën mogelijk is om uitspraken te doen over de keuze voor die wetenschappelijke visies. Het kan zijn dat die keuzen tot stand zijn gekomen vanwege de beste wetenschappelijke onderbouwing. Het kan ook zijn dat het is vanwege de beste mogelijkheid om de toekomst te voorspellen, vanwege het gebruik van de meest aansprekende metaforen, of vanwege betere netwerken binnen en buiten de wetenschap. Was het de visie die het best in staat was om binnen de politiek een breder draagvlak te creëren waarop de keuze viel of is het omdat die theorieën het best appelleerden aan gevoelsmatige en ethische argumenten, waardoor ze voor de beleidsmakers de meeste kans opleverden voor acceptatie bij een groot publiek?

1.1.11. Opbouw van het boek

Het boek beschrijft hoe de onenigheid onder een groep ecologen, discussiërend in de werkgroep Theorie over de vraag of er orde in de natuur voorkomt en op welke wijze die orde tot stand komt, beïnvloed is vanuit het gedachtegoed van leermeesters en vanuit netwerken van de betroffenen. De vier stromingen, de vitalistisch/holistische, de dynamische, de cybernetische en de chaosrichting kennen in Nederland hun aanhangers. Het zijn deze vier stromingen die in de werkgroep theorie van de WLO en bij leidinggevenden in het RIN in de jaren zeventig en tachtig waren vertegenwoordigd en die aanleiding waren tot het onvermogen zowel van de werkgroep theorie als van het RIN om te komen tot de vastlegging van een eenduidige theoretische basis voor het landschapsecologisch denken. Die opdracht hadden met name de werkgroepleden, werkzaam bij het RIN van hun leidinggevenden meegekregen. Vanwege de onuitgesproken vooronderstellingen slaagde de groep er evenmin in om de onderlinge verschillen in denken zichtbaar te maken. Dit boek pretendeert niet een compleet overzicht te geven van de ontwikkeling van het ecologisch denken in Nederland, zoals Söderqvist⁵³ dat heeft gedaan in Zweden. Het doet dus ook geen recht aan personen die een bijzondere plaats hebben ingenomen in het denken in hun tijd, omdat hun eventuele leerlingen geen rol speelden in de onenigheid binnen de werkgroep Theorie. In het onderzoek zijn wel de leden van de wetenschappelijke begeleidingsgroep, representanten van alle toenmalige Nederlandse universiteiten,

⁵³ Söderqvist, Thomas (1986) *The ecologists, from Merry Naturalists to Saviours of the Nation*. Almqvist and Wiksell International, Stockholm, Sweden. Dit boek geeft een goed overzicht van de overgang van deeldisciplines als zoölogie, botanie, plantengeografie naar ecologie, niet alleen in Zweden, maar ook in internationale context.

mede betrokken. Dit maakt dat de bevindingen een grotere rijkwiedte hebben dan enkel de werkgroep theorie.

De vier stromingen worden behandeld in volgorde van verschijnen in Nederland, binnen drie tijdsbestekken, de periode van 1890-1930, van 1930-1970 en van 1970 tot nu, telkens afgesloten met een samenvatting. Deze tijdsindeling is gekozen omdat in elke periode andere wetenschappelijke ontdekkingen hun stempel drukten op het wetenschappelijk discours.

De eerste periode start met het ontstaan van de oudste stroming, de vitalistisch/holistische stroming, waarbij begonnen wordt met Frederik van Eeden en zijn dagboeken. Vanuit zijn beschrijving van de ontwikkelingen in het natuurwetenschappelijk denken in het begin van de twintigste eeuw wordt het beeld van het biologisch-filosofisch denken weergegeven, in Nederland en in Europa. Die Europese invloed krijgt extra aandacht via de contacten van Van Eeden met Lady Welby. Lady Welby was een Engelse schrijfster die de significante propageerde. Het ging haar om het gebruik van metaforen, die op de huidige tijd waren toegesneden. Dat vroeg om een herschrijven en opnieuw verbeelden van alle in die tijd recente wetenschappelijke ontwikkelingen. Vanaf het moment dat zij Frederik van Eeden heeft leren kennen werd hij haar mondelinge boodschapper in het onderhouden van haar wetenschappelijke contacten en werd hij steeds meer de bedenker van pakkende metaforen voor nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen.

Behalve aan de ontwikkelingen in de biologie wordt in het tweede hoofdstuk tevens aandacht gegeven aan de ontwikkelingen van theorieën in de natuurkunde en de scheikunde in zoverre zij het biologisch theoretische denken hebben beïnvloed. In die tijd stond de vraag of de wetten van de natuurkunde en scheikunde ook van toepassing waren op de levende natuur tevens vrij centraal in het filosofisch denken.

De manier waarop informatie is doorgegeven komt in dit tweede hoofdstuk eveneens aan bod. Het is niet alleen via de literatuur, maar ook via mondelinge netwerken dat ideeën zijn doorgegeven aan anderen. Een aantal van die netwerken lijkt een belangrijke rol te hebben gespeeld in de verspreiding van denkbeelden. Die netwerken zijn deels het gevolg van sociale of politieke veranderingen in de maatschappij, deels ook een Europees verschijnsel, typerend voor het academisch milieu in die tijd. In de eerste periode wordt de kiem gelegd voor de twee stromingen die in de dertiger jaren herkenbaar naar voren komen, de vitalistisch/holistische en de dynamische.

In hoofdstuk drie wordt de periode 1930-1970 beschreven. Deze periode is niet homogeen. Het theoretisch natuurwetenschappelijk debat krijgt in het begin van de dertiger jaren, ook binnen de KNAW, ruim aandacht. De tweede wereldoorlog brengt

een aantal ontwikkelingen binnen de biologie in Nederland- in tegenstelling tot bijvoorbeeld Zweden, Engeland en de Verenigde Staten- tot stilstand. De oorlog is een tijd van isolatie geweest voor de meeste Nederlandse wetenschappers. Universiteiten werden gesloten, studenten zaten ondergedoken. Het is ook een tijd waarin veel gelezen werd, waarin nieuwe ideeën tot ontwikkeling kwamen en in huiskamerbijeenkomsten besproken en doorgegeven werden. De oorlog zelf leidt eveneens tot versnelling van nieuwe technologieën zoals de kernenergie die hun invloed op de biologie hebben gehad. Na de oorlog vroeg aanvankelijk de wederopbouw en de zorg voor een betere maatschappij alle energie van de mensen. Het wetenschappelijke kader was voor een deel verdwenen. Nieuw kader moest worden ingewerkt met als eerste zorg het opleiden van nieuwe studenten. Het debat over nieuwe theorieën kreeg binnen de natuurbescherming pas prioriteit toen het wederopbouwproces achter de rug was. In deze periode wordt de holistische theorie uitgewerkt voor de ecologie, met Jordan en Raven als filosofisch geschoolde biologen achter deze ontwikkeling. Mede door de dynamische economische theorie van Tinbergen ontvangt de dynamische ecologische theorie van Baas Becking een impuls. Als afgeleide van de opkomst van de informatie- en communicatietheorie ontstaat in de ecologie in de jaren na de Tweede Wereldoorlog de cybernetische theorie, in Nederland ontwikkeld door Van Soest en Van Leeuwen en in zijn typisch Nederlandse variant bekend geworden als “Relatietheorie”.

In hoofdstuk vier wordt aandacht gegeven aan de periode na 1970. Vanaf 1970 ontstaat er bewustzijn voor de negatieve gevolgen van eenzijdige aandacht voor economische wederopbouw en komen milieu, natuurbeheer en ecologie in de publieke belangstelling. Natuurbeheer wordt een nieuw beleidsveld. Het Europese natuurbeschermingsjaar 1970 heeft daar in niet onbelangrijke mate aan bijgedragen. Met de oprichting van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) wordt de noodzaak van een goed verankerde ecologische theorie sterk gevoeld. Het lukt echter niet om die ene theorie te verwoorden. Daarover lopen de meningen te zeer uiteen. Door Kwa en Schroevers wordt in deze periode de chaostheorie, uit de organische scheikunde afkomstig, in Nederland binnengehaald.

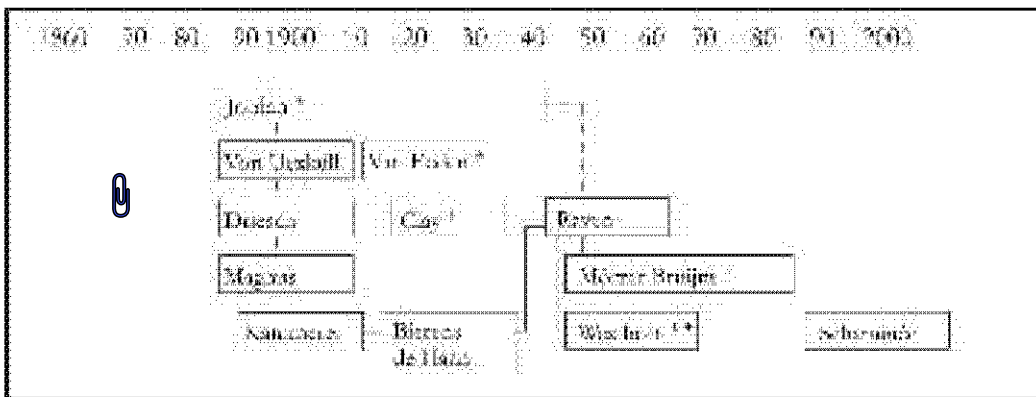
Hoofdstuk vijf geeft een beeld over de invloed van de verschillende theorieën binnen de Nederlandse instituten die voor het beleid de vertaling van wetenschap naar beleid als opdracht hebben.

Onbekendheid binnen het RIN met de onuitgesproken vooronderstellingen maakte het onmogelijk om een keuze te maken voor één van de binnen het instituut aanwezige stromingen. Vanwege de noodzaak om de politiek een duidelijk advies te kunnen geven ging het inmiddels tot Alterra gefuseerde instituut naar een filosofische verklaring van verschillen in perceptie van natuur zoeken. Het RijksInstituut voor Volks-

gezondheid en Milieu (RIVM) en RijksWaterstaat (RWS) hadden een eigen visie op de toestand van de natuur en hoe die te verbeteren.

In hoofdstuk zes wordt de vraag behandeld wat de visie is van milieufilosofen en ethici, en hoe hun denken zich verhoudt tot de wetenschappelijke ecologische stromingen.

Tenslotte wordt in hoofdstuk zeven ingegaan op de vertaling van ecologische theorieën naar de praktijk van het natuurbeheer en het natuurbeleid. De vraag staat daarbij centraal of aannemelijk te maken is welke theorieën toegepast worden in praktijk en beleid en of daarvoor een verklaring is te vinden. Is beleid toegepaste wetenschap, toegepaste filosofie, een keuze voor ethiek, of een duidelijke of onduidelijke mix van beiden? En in welke mate speelt macht een rol? Hebben sommige theorieën machtiger wetenschappers achter zich kunnen scharen, waardoor zij de kans kregen om meer publicatiemedia te monopoliseren?



De holistische / vitalistische ecosysteemvisie

† : Lid Signifische Kring, * : Lid NJN

2. De periode 1890-1930:

De bloei van Vitalisme, Holisme en Organicisme en het begin van de dynamische en de cybernetische ecologische theorie

2.1. Vitalisme, holisme en organicisme

2.1.1. Inleiding

Zoals in de inleiding vermeld werd bij de start van de biologische sectie van de Signifische Kring vermeld dat Frederik van Eeden deze kring had opgericht. Zowel de positie van Frederik van Eeden als van het begrip 'Signifisch' vroeg om nadere aandacht. Dat gold ook voor de binding van deze groep aan het begrip vitalisme en holisme.

Het lezen van de dagboeken van Van Eeden maakte duidelijk dat hij een grote belangstelling had voor de ontwikkelingen in de natuur- en levenswetenschappen tijdens zijn leven. Het woord 'Signifisch' dat hij gebruikte voor de kring die hij oprichtte bleek echter afkomstig van Lady Welby, een schrijfster waar hij tijdens een congres, waar zij beiden een lezing hielden, mee in contact was gekomen. In dit hoofdstuk zal aan de hand van de dagboeken van Frederik van Eeden worden getoond welke wetenschappelijke ontwikkelingen rond 1900 in Nederland belangstelling ondervonden. Tevens zal aan het werk van Lady Welby aandacht worden geschonken, omdat het vooral haar netwerk is dat de basis is geweest voor het latere internationale karakter van de Signifische Kring.

Wat betreft de begrippen holisme, vitalisme en organicisme zou het mogelijk zijn geweest te beginnen met een overzicht aan de hand van publicaties van wetenschappers uit die tijd¹. Door Theunissen en Visser is dit echter, vooral wat de internationale context betreft, reeds vrij compleet uitgewerkt. Hier gaat de interesse uit naar het Nederlandse denken over deze begrippen. Voor de invloed van die begrippen in Nederland bieden de dagboeken van Van Eeden een goed aanknopingspunt. Van Eeden rekende het namelijk tot zijn taak, zoals nog zal worden uitgewerkt, de Nederlandse bevolking kennis over de nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen aan te reiken door deze in pakkende beelden te verwoorden. Zijn belangstelling ging onder meer uit naar vitalisme en holisme. Deze begrippen vragen een nadere toelichting.

Het begrip **vitalisme** komt zowel voor in de metafysica als in de biologie. Er is een duidelijke overlap tussen deze vakgebieden in het gebruik van het begrip vitalisme te constateren. Het begrip vitalisme is de tegenhanger van het materialisme, waarin materie in de zin van levenloze, anorganische stof tot de ware en feitelijk enige werkelijkheid wordt verklaard². Uiteindelijk zullen levensverschijnselen in ma-

¹ In het boek van B. Theunissen en R. P. W. Visser, (1996) *De wetten van het leven. Historische grondslagen van de biologie 1750-1950*. Ambo Baarn wordt een dergelijk overzicht gepresenteerd, vrijwel met voorbijgaan aan de Nederlandse situatie. In het deel 6, *Biologie*, van de *Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopedie (E.N.S.I.E.)* wordt een kort overzicht gegeven van de historie van de biologie tot ongeveer 1940. De beschrijving van de biologie geeft het beeld van het denken rond 1940.

² Vos, H. de *Metafysica* (1946) E.N.S.I.E. Amsterdam, Deel I p. 106 e.v.

terialistische zin in de toekomst begrepen kunnen worden uit kennis van de dode materie. Het begrip materialisme is daarbij verbonden met bewondering voor de natuurwetenschap, met een mechanistische verklaring van de natuur, met **mechanisme** geduid, met bewondering voor het intellect en voor de industriële ontwikkeling als uiting daarvan. Als reactie ziet vitalisme het leven als een aparte kwaliteit, een eigen werkelijkheid. Uit verzet tegen de vermechaniseerde, geïndustrialiseerde wereld ontstond in de negentiende eeuw een romantisch verlangen naar de natuur. Het **vitalisme is te beschouwen als een protest tegen de dood**. Het gevoel wordt binnen het vitalisme hoger gewaardeerd dan het verstand, met als gevolg dat kunst hoger beschouwd wordt dan wetenschap. Het vitalisme laat duidelijk ruimte voor religie. In de biologie is het verschil tussen materialisme en vitalisme in zoverre gering dat beiden hopen tot een causale verklaring voor het leven te komen. Het vitalisme meent het leven niet enkel op basis van natuur- en scheikunde te kunnen verklaren, doch vooronderstelt tevens een levenskracht, de *'vis vitalis'*. Binnen het biologisch vitalisme worden twee vormen onderscheiden.³ In de ene vorm is het de scheiding tussen lichaam en geest die leidt tot het beschouwen van de geest, de psyche, als kenmerkend voor het verschil tussen dood en leven. De traditie van deze vorm van vitalistisch denken voert terug op het werk van Aristoteles. De andere bouwt voort op het werk van **Driesch, die zijn entelechie**, waar in het vervolg nog op wordt ingegaan, negatief verwoord als een kracht die geen substantie is, geen energie, geen ruimte en niet voorstelbaar. Deze vorm van vitalisme wordt aangeduid als neovitalisme, ze vormt de basis voor het vitalistisch-holistisch ecologisch denken, zoals in dit boek gedefinieerd.

Het **holisme** probeert deze twee wijzen van denken in de biologie bijeen te brengen. Een organisme is dan opgebouwd uit anorganische stof, in organische verbindingen bijeen gebracht in een vorm die als een geheel functioneert en als **totaliteit van een hogere orde** is.

Kenmerkend voor een levend organisme is dat het zich ontwikkelt, dat het groeit **volgens een bepaald bouwplan**. In het ei zit dat bouwplan voor het totale organisme als het ware opgeborgen. In de evolutietheorie van Darwin is eveneens sprake van een richting waarin de ontwikkeling van organismen op aarde tijdens de evolutie plaats vindt. Voor Darwin was dat een proces waarin het toeval de mogelijkheden schept en natuurlijke selectie het uiteindelijke resultaat bepaalt. Veel is gediscussieerd over de vraag of de natuur een richting en een bepaald doel heeft, een teleologische ontwikkeling kent, of dat het resultaat van die ontwikkeling geheel toevallig is. Natuur wordt in dit verband gedefinieerd als de wijze waarop planten en dieren zich zonder toedoen van de mens hebben gevestigd.

³ Klaauw, C.J. van der (1946) Mechanisme, vitalisme, holisme. E.N.S.I.E. Amsterdam, deel VI, p. 215-216.

Wanneer voor het samengaan van groepen planten en dieren, maar ook voor groepen mensen, termen worden gebruikt die afgeleid zijn van het beeld van een organisme wordt in dit boek de term *organicistisch* gebruikt. Dat begrip houdt in dat een verzameling levende wezens wordt beschouwd als een geheel, een soort super-organisme, dat door een onzichtbare kracht bijeen wordt gehouden, vergelijkbaar met de manier waarop cellen in een organisme bijeen gehouden worden. De indruk dat de metafoor van een superorganisme wordt toegepast wordt sterker wanneer aan een verzameling organismen begrippen worden toegekend als: jong, gerijpt, vol-groeid. Ook de toekenning aan een verzameling individuele organismen van het vermogen om binnen bepaalde grenzen te functioneren als een geheel en zijn omstandigheden door terugkoppelingen binnen bepaalde grenzen te houden wordt beschouwd als *organicistisch*. Het is de vergelijking met het functioneren van een groep lichaamscellen in een organisme, die door de hersenen en door hormonen zo worden aangestuurd dat ze als een geheel functioneren. Aansturing van een groep organismen door onzichtbare terugkoppelingsmechanismen, als ware het een levend wezen, wordt eveneens beschouwd als kenmerkend voor *organicisme*.

De vraag is vervolgens wat de reden is waardoor individuen in een groep met elkaar een nieuwe eenheid vormen. Is dat het gevolg van toevallige *predator-prooi-relaties*, waardoor een onderlinge afhankelijkheid leidt tot een samengaan van bepaalde organismen? Is dat het gevolg van *exudaten* die door planten worden uitgescheiden om een andere plant te doden voordat hij heeft kunnen ontkiemen, waardoor sommige planten wel naast elkaar staan en andere niet, waardoor patronen ontstaan? Of is het iets meer dan dat, is er *een kracht*, vergelijkbaar met het bijeen houden van de cellen binnen een organisme, die de samen voorkomende individuen bijeen houdt? In dat geval is *organicisme* een andere term voor *vitalisme*. Wanneer er gesproken wordt van een *zelfregulerend systeem*, een systeem dat zorgt voor een eenduidige samenhang tussen individuen met een samenstelling waar een systeem na verstoring steeds weer naar terugkeert, dan wordt dit beschouwd als toepassing van de metafoor van het organisme en daarmee vergelijkbaar met holisme en vitalisme. Deze definitie wijkt af van de wijze waarop D.J. Haraway⁴ ernaar kijkt. Zij ziet *organicisme* als een alternatief voor zowel *vitalisme* als *mechanisme*. Zij past het beeld echter niet toe op groepen individuen, maar op de ontwikkeling binnen afzonderlijke organismen.

⁴ Haraway, D.J. (1976) *Crystals, Fabrics and Fields. Metaphors of Organicism in Twentieth-Century Developmental Biology*. Yale University Press, New Haven and London.

2.1.2. Frederik van Eeden (1860-1932), waarom belangrijk voor ecologen?

Frederik van Eeden⁵ is bekend als schrijver van boeken en toneelstukken. Volgens zijn biograaf Jan Fontijn was hij een boeiende en fascinerende persoonlijkheid, tevens echter een wat ijdele man die maar niet tot keuzes wist te komen en zijn toevlucht in toenemende mate in het occulte zocht. “Trots verbrijzeld” stierf hij tenslotte min of meer eenzaam.

Voor mensen die bekend zijn met de moderne levenswetenschappen, is het lezen van de **dagboeken** van Frederik van Eeden echter verrassend. Niet zozeer vanwege de literaire aspecten, maar vooral ook omdat het de gelegenheid geeft om kennis te maken met het denken in de biologie, de medicijnen en de natuurwetenschappen aan het eind van de negentiende en het begin van de twintigste eeuw. Van Eeden ziet zichzelf als een bioloog-geneesheer. Naast schrijver is hij altijd de wetenschapper (gepromoveerd als arts) en filosoof gebleven. Maar ook iemand die, zoals al vermeld, namens zijn Engelse vriendin Lady Welby, probeerde de nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen in begrijpelijke metaforen bekend te maken. En dat niet alleen in Nederland, maar in heel Europa. Aan de sterke politieke betrokkenheid van Van Eeden bij het opkomend socialisme is dit boek geen nadere aandacht besteed, evenmin als aan zijn belangstelling voor de theosofie.

Een bioloog kan achteraf constateren dat de wetenschappelijke keuzen die van Eeden wilde maken, keuzen die bijvoorbeeld betrekking hadden op het verschil tussen leven en dood, op het al of niet bestaan van een ziel, op de werking van de hersenen en het geheugen, voor die tijd te moeilijk zijn geweest. De kennis was nog niet beschikbaar. Die wetenschappelijke kennis is overigens nog steeds niet zover ontwikkeld om al te kunnen zeggen: ‘inmiddels weten we dit allemaal wel’. Integendeel. Daarom blijven Van Eeden’s dagboeken waarschijnlijk zo actueel.

Wat zijn dan voor een bioloog de vraagstukken die in de overgang van de negentiende naar de twintigste eeuw in de natuurwetenschappen een rol speelden en waar Frederik van Eeden in geïnteresseerd was? Hoe ziet in dat licht de persoon Van Eeden eruit? Waarom komt hij in een bijdrage over ecologische theorieën zeventig jaar na zijn dood nog ter sprake?

Frederik van Eeden had van zijn vader, Frederik van Eeden senior (Frits), een grote belangstelling voor de natuur meegekregen. Frits wordt gezien als een van de

⁵ Frederik van Eeden leefde van 1860-1932. Hij studeerde medicijnen en promoveerde op de voeding van TBC-patiënten. Een deel van zijn promotieonderzoek deed hij in Parijs. Daar maakte hij kennis met de colleges over hypnose van Charcot. In Nederland vestigde hij zich eerst als huisarts. Later als psychiater, samen met van Renterghem. Intussen schreef hij stukken in de *Nieuwe Gids*, en verscheen van zijn hand “De Kleine Johannes”. In 1892 ontmoette hij op een congres in Engeland, waar hij sprak over psychotherapie, Lady Welby. Vanaf die tijd beijverde hij zich om haar “significa” nader onder de aandacht te brengen. Zij moedigde hem aan om zijn medische praktijk te stoppen en geheel als schrijver te gaan leven. Voor de beschrijving van het leven van Frederik van Eeden is gebruik gemaakt van: F.W. van Eeden, *Dagboeken 1878-1923* (1971) Ed. Tjeenk Willink-Noorduyn, Culemborg; J. Fontijn (1996) *Het leven van Frederik van Eeden vanaf 1901*. Ed. Querido Amsterdam; H.W. Schmitz (1990) *De hollandse Significa*. Van Gorcum, Assen/Maastricht; *Liber Amicorum Dr. Frederik van Eeden* Amsterdam (1930).

medegrondleggers van de natuurbescherming in Nederland.⁶ Hij was een goed kenner van planten en dieren. Het is echter vooral zijn zorg voor het verdwijnend landschap en voor de natuurbeleving die daarmee samenhangt, die Frits van Eeden tot zijn acties hebben gebracht, die mede de oprichting van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten tot gevolg hebben gehad. Bij zijn zoon Frederik van Eeden, degene waar het in dit hoofdstuk verder over gaat, ligt de eveneens grote belangstelling voor de natuur op een ander vlak.

In het eerste boek dat Frederik van Eeden heeft geschreven, de *Kleine Johannes*⁷, komt het dilemma al tot uiting dat een groot deel van het werk van Van Eeden heeft beheerst: is de natuur iets, waar men puur van kan en moet genieten, of mag een mens de geheimen van de natuur ook doorgronden. En als men dat zou willen doen, is dat dan mogelijk zonder diezelfde natuur kapot te maken. Of is het slechts mogelijk om de natuur te bestuderen door als Pluizer uit de *Kleine Johannes* planten en dieren dood te maken en ze uit elkaar te halen?

Hoe kan het verschil tussen levende en dode natuur het best bestudeerd worden? Is er orde in de Schepping? Is er een orde-schepper op aarde?

“Het kenmerkende voor een levend wezen is het feit dat het leeft. Wanneer het leven uit het levende wordt weggehaald”, zo vroeg Van Eeden zich in zijn dagboek af, “wat is dan nog het verschil met de dode natuur?”.

“Als dat verschil tussen dood en leven zo essentieel is, dan zou het beter zijn de levende natuur aan levende wezens te bestuderen. Maar hoe kan een onderzoeker de levende wezens bestuderen? Is een levend wezen nog hetzelfde levende wezen als hij in een kooitje is gezet? Of is het essentieel voor onze kennis van levende wezens dat ze in hun natuurlijke situatie worden bestudeerd?”

Herkenbare vragen die van Eeden hier stelt. In het *Liber Amicorum*, verschenen in 1930 ter gelegenheid van de zeventigste verjaardag van Frederik van Eeden staat een bijdrage⁸ van Herman Jacques Jordan over de *Kleine Johannes*. Hoe **Jordan**, hoogleraar fysiologie aan de Universiteit van Utrecht, met Frederik van Eeden bevriend is geraakt is niet bekend. In een volgend hoofdstuk komt de rol van Jordan bij het doorgeven van informatie binnen de wereld van de biologen nog uitgebreid aan de orde. Jordan schrijft in het *Liber Amicorum*:

“Windekind, Pluizer en Weg, drie geesteshoudingen, drie levensbeschouwingen, drie tijdperken van Mensch en menscheid. Nog doordringt Pluizers woord de wereld: ‘er zijn mensen en cijfers. Eindeloos veel cijfers, anders niets. Maar iets nieuws bereidt zich voor. In plaats van Pluizers kennis gaat men naar *inzicht* verlangen. Wat

⁶ Van der Windt, H.J. (1995) En dan: wat is natuur nog in dit land? Boom Amsterdam/Meppel, p.41-44.

⁷ Eeden, F. van (1887) *De kleine Johannes*. Hier is gebruik gemaakt van de uitgave van 1999, Querido, Amsterdam.

⁸ *Liber amicorum* Dr. Frederik van Eeden 70 jaar. Amsterdam (1930), p. 83-85.

Pluizer de kleinen Johannes laat zien, is geen werkelijkheid. Als de deelen van een puzzle hebben zij geen waarde, tenzij zij tot een geheel samengevoegd worden’.

Jordan vervolgde zijn bijdrage door in te gaan op het aspect *doel*. “De meeste mensen willen in hun leven een doel zien, willen teleologisch in het leven staan. Voor sommige mensen geeft een vermenschlijkte Schepper vorm aan dat doel”. Voor de Pluizers van deze wereld zag Jordan dat de schepping zo slecht aan dat doel beantwoordde, dat er geen sprake kon zijn van opzet. Een mens die opzettelijk handelde, plaatste zich buiten de wereld. De mens was echter deel van de schepping. Wat de mens opzet toescheen, was niets anders dan een deel van het wordingsproces dat zich overal openbaarde. Er was slechts orde, die steeds aanwezig was.

Wat was de zin van zeven jaar ziek zijn, zo vroeg Jordan zich in naam van Pluizer af. Mensen konden dat niet doorgronden. Alleen de dichter was het gegeven om het enigszins te doorschouwen. Het hoogste inzicht de mens gegeven, was de plaats te zien die zijn eigen ‘ik’ in het grote geheel innam. “Al zien wij niet het land dat wij moeten bezeilen, de streek van het compas waarop wij moeten sturen is ons daarvoor gegeven. Wij zijn niet langer mensen van het schijnbare doel, maar mensen van den weg.”

Jordan heeft met zijn bijdrage een aantal thema’s aangegeven, waarmee Frederik van Eeden zich heeft beziggehouden: **de afweging tussen leven zonder begrijpen en begrijpen van kleine onderdelen zonder het geheel te overzien**. Dit thema, ook omschreven als het holistisch/ vitalistisch beleven van de totaliteit versus het mechanistisch of materialistisch kennen van delen van werkelijkheid van de wereld, vormt een van de vraagstukken waar Van Eeden door geboeid is geweest.

Een tweede thema dat bij Van Eeden speelt, heeft Jordan in zijn bijdrage eveneens aangestipt: **is er orde in de Schepping?** Is die Schepping het gevolg van de Schepper die die orde heeft aangebracht?

Een derde thema is dat van **het doel van de Schepping**: is er voor alle levende wezens een doel in het leven? Of is er geen sprake van een doel, maar is het leven toevallig en moet het enkel geleefd worden?

Tenslotte heeft Jordan nog een belangrijk aspect aangegeven van het werk van Van Eeden: alleen de dichter is in staat om een tipje op te lichten van de sluier, is in staat om deel te krijgen aan inzicht over de plaats van mensen in de totaliteit van de wereld.

Hoe werken de hersenen?

In datzelfde Liber Amicorum is een bijdrage opgenomen van Sigmund Freud⁹. **Freud spreekt zijn grote bewondering uit voor Van Eeden** en merkt op dat Van Eeden een aantal ideeën over psychoanalyse eerder heeft ontdekt en beschreven dan hijzelf.

⁹ Liber Amicorum, Amsterdam (1930) p.49.

Wat die ideeën van **Van Eeden als psychiater** inhouden is in de bijdrage van zijn oud-collega en psychiater Van Renterghem¹⁰ beschreven: Frederik van Eeden als zielsgeneesheer.

Van Renterghem geeft een wat onthutsend beeld van de opleiding tot psychiater/neuroloog aan het eind van de negentiende eeuw. “Doordrenkt van materialistische inzichten voerde de wetenschappelijke methode aan onze Hoogescholen den boven-toon. De anatomisch-physiologische begrippen overheerschten in Psychiatrie en Neurologie. Deze vakken werden bovendien niet of zoogoed als niet onderwezen, gewoonweg als bijzaken beschouwd... De aanstaande artsen werden in die vakken niet geëxamineerd. Zoo kwamen de jonge geneesheeren onvolledig toegerust in de praktijk. Krankzinnigen werden goed lichamelijk verzorgd en opbewaard in de daartoe bestemde gestichten, zenuwlijders als lastposten beschouwd, hun lijden kwalijk begrepen, veronachtzaamd of eenvoudig genegeerd.”

Als reactie op dat materialistische wereldbeeld was vanuit Amerika het **spiritisme** overgekomen, met als apostel Allan Kardec. “Het dierlijk magnetisme”, zo vervolgde van Renterghem, “was al in de zeventiende eeuw getroffen door de banvloek van de Franse Academie van Wetenschappen. De beroering van de Franse Revolutie en het vervolg daarop had de wereld bijna een eeuw lang te veel beziggehouden. Maar in 1887 werd weer gewag gemaakt van genezers die mensen van hun pijnen af konden brengen. Onder geschetter der trompetten zag men de straks nog strompelende, nu genezen lijders, met hunnen krukken zwaaiend, juichend het podium verlaten”.

Over de werking van het **hypnotisme** was in medische kringen al enige bekendheid. En in 1878 ging ook Professor Charcot in Parijs “proeven daarmee verrichten op hysterische patiënten in zijne afdeeling voor zenuwlijders in het hospitaal la Salpêtrière.” Charcot kwam aanvankelijk tot de conclusie dat hypnose gelijk stond aan het verwekken van een kunstmatige zenuwziekte. Tegelijkertijd was er een dorpsdokter in Lotharingen, Dr. A.A.Liébault, die, afgesloten van de medische wereld en voor dwaas versleten, patiënten, kosteloos, behandelde door hypnotische suggestie. Pas nadat prof. Dr. H. Bernheim uit Nancy een boek had geschreven over de opmerkelijke resultaten van Liébault werd het hypnotisme ook in Parijs medisch erkend. Omdat het uit de provincie kwam, werd het betiteld als Klein-Hypnotisme.

Frederik van Eeden ging na zijn artsexamen promoveren op een onderwerp waar hij weinig belangstelling voor had: voeding van TBC-patiënten. Zijn proefschrift heeft echter wel een basis gelegd voor zijn kennis en belangstelling van ontwikkelingen in de scheikunde en voor de relatie tussen voeding en lichamelijke en geestelijke gezondheid van mensen. In de tijd die hij voor zijn onderzoek in Parijs doorbracht,

¹⁰ Liber Amicorum, Amsterdam (1930) A.W. van Renterghem Dr. Frederik als zielsgeneesheer p. 118-132. A.W. van Renterghem heeft samen met Van Eeden een praktijk voor psychiatrische patiënten in Amsterdam opgezet. Hypnose was voor hen een onderdeel van de gebruikelijke behandelingsmethode.

kwam Van Eeden tevens in contact met de openbare toneelmatige proefnemingen op hystericae van Charcot. Dezelfde Charcot waar ook Sigmund Freud zijn opleiding bij ontving.

Een van de stellingen bij het proefschrift van Van Eeden uit 1886 luidde dan ook: “De onderzoekingen van Bernheim, Richter, Charcot en anderen omtrent hypnotisme en suggestie verdienen groote belangstelling”.

Het werk als huisarts in Bussum kon Van Eeden niet boeien. Hij werd er depressief van.. Een van zijn oude vrienden, Dr. Ch. M van Deventer, maakte Van Eeden attent op een leerling van Liébault, die in Goes werkte. Het was Van Renterghem. Enkele maanden later al, in augustus 1887, startten Van Renterghem en Van Eeden samen een kliniek in Amsterdam. Na een week was de toevloed van patiënten zo groot dat de kliniek moest worden uitgebreid. Enkele jaren later verscheen er een boekdeel, in samenwerking met de Parijse collega's, met een voorwoord van Van Eeden, onder de titel: Psychothérapie¹¹.

Al met al heeft de samenwerking met Van Renterghem en de belangstelling van Van Eeden voor de psychiatrie zo'n vijf jaar geduurd. Blijvend is de belangstelling van Van Eeden voor de thema's die met die periode verband hielden: wat is er ziek als iemand geestesziek is? Is geestesziekte te beschouwen als een bewijs dat de mens een ziel bezit? Is het mogelijk om met zielen van overledenen in contact te komen? Hoe kan een geesteszieke genezen? **De vernieuwing van Van Eeden is dat hij de psychotherapie heeft ingevoerd, en dat hij door gesprekken met mensen en niet door opsluiting probeerde tot genezing te komen.**

Bij het zoeken naar de werking van de hersenen was ook de manier waarop we zaken onthielden Van Eeden blijven intrigeren. **Omdat wijzelf iets konden bedenken, kon er niet slechts sprake zijn van reageren op de omgeving,** een zuiver reflexmatig verschijnsel, maar moest de aanwezigheid van een ziel als uitgangspunt worden genomen.

19-12-1878 “Als mijn hersencellen nu iets ondervinden dan krijgen ze een indruk, misschien vormen ze zich in bepaalde groepeerings...Die groepeerings der hersencellen, door de indruk ontstaan, is niet blijvend”.

“Alle stof is veerkrachtig en deze veerkracht, dit terugkeeren tot de oude vorm, veroorzaakt het vergeten. Zeer krachtige indrukken of langdurige veroorzaken een blijvende verandering. Wil men iets onthouden, dan maakt men de indruk met opzet langdurig en tracht de vonk van 't bewustzijn bij dien indruk te bepalen. Dit zou mij er toe brengen aan te nemen dat de beweging der vonk willekeurig is en dit zou gelijk

¹¹ Eeden, F. van (1892) Het beginsel der psychotherapie. Overgedrukt uit “De Nieuwe Gids” 1 augustus 1892, Amsterdam W. Versluys. Herdrukt in :Studies. Tweede Reeks, W. Versluys Amsterdam, p. 224-253. Dit is niet de juiste verwijzing naar dit gemeenschappelijke boek, maar daar is geen bibliografie van gevonden.

staan met het aannemen van een vrije wil. Bij lang nadenken begin ik daar echter aan te twifelen. De beweging der vonk is niet willekeurig..”.

“Wij kunnen waarnemen zonder wat men noemt ‘erbij te zijn’. Maar zulke waarnemingen kunnen hooguit reflexbewegingen ten gevolge hebben. Nimmer kunnen hieruit nieuwe gedachten of overdachte bewegingen voortspruiten voordat de vonk er bij is geweest, onze ziel zou ik kunnen zeggen. Deze ziel moet de indruk als het ware onderzoeken en overplanten op de bewegingszenuwen... **Daarom meen ik dat het niet anders dan een trilling kan zijn.** Maar dat de vonk in werking niet veel van electriciteit verschilt geloof ik zeker.. en dat alle spierbewegingen zuiver elektrische verschijnsels zijn.”

“De trilling nu, de ziel, beweegt zich niet, maar is een beweging der hersenmoleculen. Dus moet die beweging afhangen van gevoelsindrukken van buiten. Namelijk van trillingen die door de zenuwen van de periferie naar de centraalorganen worden geleid, van chemische werkingen door het bloed op de hersenen uitgeoefend.. Als men alles wist zou men geen enkele beweging der ziel, geen enkele gedachte of herinnering spontaan kunnen noemen.

Dus moet ik aannemen dat de mensch geen vrije wil heeft, dat zijn ziel afhankelijk is van zijn lichaam en ook onafscheidelijk daarvan. Dat de ziel nooit vergaat leert ons ook de wet van ‘t behoud van arbeidsvermogen”.

Zijn Parijse contacten met hypnosepatiënten bleven Van Eeden zijn leven lang intrigeren. Was hypnose reden om een ziel te veronderstellen? En bleef een ziel bestaan als een persoon was overleden? Het occultisme speelde in die jaren een belangrijke rol. Overal in Europa werden seances met mediums gehouden. Van Eeden was een regelmatige bezoeker van dergelijke bijeenkomsten. Hij maakte melding van meemaken van vrouwen in trance tijdens uitstapjes in Parijs en Londen. Andere auteurs vermeldden vergelijkbare bijeenkomsten in Wenen. Toen zijn zoon was overleden, probeerde Van Eeden regelmatig samen met zijn vrouw via een medium met de ziel van zijn zoon in contact te komen. De verslagen van die bijeenkomsten geven niet de indruk dat hij het ultieme bewijs voor of tegen weet te bemachtigen.

Het is overigens niet zo, dat de wetenschap op dit moment veel verder is dan toen Frederik van Eeden dit in 1878 opschreef. Dat er sprake is van electriciteit en hoe de zenuwgeleiding plaats vindt, is in de vijftiger jaren bekend geworden. Maar de werking van het geheugen en van de herinnering is nog steeds niet opgehelderd. Dat geldt ook voor de lokalisatie van het geheugen in de hersenen en de vraag of er een vrije wil is, of een ziel. De aannames kunnen veranderd zijn, maar het bewijs voor of tegen is niet geleverd. Vandaar ook dat het vitalisme, als een stroming die het bestaan van een vitale kracht vooronderstelt, nog tot de dag van vandaag heeft

kunnen blijven voortbestaan. Een voorbeeld van een aanhanger van hedendaags holisme/vitalisme is Rupert Sheldrake¹². Hij vergelijkt de systeemeigenschappen of zichzelf ordenende informatiepatronen als morfische velden. “Dergelijke velden omvatten individuen die ertoe behoren zoals magnetische velden de ijzerdeeltjes omvatten die ze in de karakteristieke patronen rangschikken. De individuele insecten bevinden zich binnen het sociale morfische veld, zoals de ijzerdeeltjes zich bevinden binnen het magnetische veld”.

Welke filosofen trokken de aandacht?

Van Eeden las veel. Hij was een erudiet persoon en ging zware verhandelingen niet uit de weg. In 1882 bijvoorbeeld:

“Mijn ogen gaan voor Shelley open
Ik leer Goethe kennen uit zijn eigen geschriften;
‘s Morgens Homerus gelezen;
Nietzsche heeft niet de kalme klaarheid van Spinoza. Hij is vol bitterheid en verachting”.

Wat Van Eeden wilde bereiken, schreef hij al op 24-8-1882:” Want studie zonder filosofische of sociale betekenis stel ik niet het hoogste. Ik wil nader komen aan de kennis van Spinoza’s god, ik wil trachten naar de wijsheid van Socrates en ik wil de mensen liefhebben met de leer van Jezus”.

De doelgerichtheid van het leven was een bekend thema in die jaren. Op 6-8-1885 schreef van Eeden daarover: “Vragen naar het doel van het leven is onzin. Naar een doel der mensheid eveneens. Dat het bestaande een ethische betekenis zou hebben, zal geen durver onder de denkers meer volhouden. Het is slechts schijnbaar dat we getrokken worden, we worden geduwd. Het ideaal van sommige physici voor de werking der krachten schijnt hier reeds uit te komen.. “ En een maand later: “Het is de grootste overgang in ons denken als wij niet meer vragen: ‘waatom’ en ‘waartoe’, maar ‘hoe’ en ‘waarheen’. Dat heeft Spinoza het eerst gedaan”.

Op 18 april 1888 een droge opsomming:

Gelezen o.m. Brehm’s Tierleben; Darwin, Origin of Species; Browning; Hunt.

Eind van dat jaar leest hij de Confessions van J.J. Rousseau: “die man gaat door voor krankzinnig, voor af en toe malend geweest te zijn. Hij is alleen buitengewoon verstandig geweest”.

Toen Van Eeden in 1911 had geconstateerd dat Bergson en Gutkind beiden zeiden dat het lichaam alleen een middel tot actie is, niet tot waarneming, vroeg hij zich af

¹² Sheldrake, R. 1991 De wedergeboorte van de natuur. De Haan, Houten. P.110-111. Oorspronkelijke titel: The Rebirth of Nature, Bantam Books, New York.

of ze dat van elkaar hadden. Reden voor Van Eeden om zich verder in Bergson te verdiepen. "Hij is de rechte voortzetter van Spinoza en Kant".

Op bezoek bij Kropotkin merkte hij op dat die fel tegen Bergson was. "Ook Tagore denkt anders dan Bergson" constateerde Van Eeden. "Tagore zegt ook dat er niet alleen is een wórd, maar ook een zjfn. Dit gaat direct tegen Bergson in. Dan kan het in-den-tijd gebeurde zich wél herhalen en wél goedgeemaakt worden. Dat zou ook sluiten met het illusionaire van de tijdseenheid. Dan kan de tijd terug gaan".¹³

Hoe lichaam en geest samenwerken en hoe filosofisch denken mogelijk is lost hij niet op: "Het denkbeeld dat je door de physiologie tot de psychologie kunt komen is een illusie, omdat het onbestaanbaar is".¹⁴

Verskillende ideeën over erfelijkheid en evolutie.

De twintigste eeuw zal misschien wel de geschiedenis ingaan als de eeuw van de erfelijkheid en de evolutie. De vragen over de wijze waarop overerving van eigenschappen plaats vindt, lopen als een rode draad door de dagboeken van Van Eeden heen.

De evolutietheorie van Darwin kwam in zijn dagboek voor het eerst aan de orde op 1-10-1885. Het ging over het verhaal van een rijke man die een groot beest in een kooi had. De wijsgeer zei: "De kooi wordt te klein, hij groeit nog". De knaap begon het dier te sarren en zag dat hij wild werd. De zoöloog zei: "dat is een aap. Pas op, het kon nog wel een mensch worden". En even later: "gij moet het beest dresseeren en laten rondlopen, dan wordt het een mensch".

Hier wordt het vraagstuk van de evolutie aangesneden. En **de vraag of opvoeding kan leiden tot overerving van eigenschappen, bekend als neo-Lamarckisme.** Als dat het geval zou zijn, dan zou de evolutie gestuurd kunnen worden.

Op 3-2-1889 schreef hij: "Ik wil maken een comédie: twee broeders die het menschenras willen verbeteren door al wat ziek en gebrekkig is te dooden, te laten sterven of het huwelijk te verbieden".

Dit is misschien wel de meest navrante opmerking in het dagboek, gepresenteerd als comédie. Wat Hitler in praktijk heeft gebracht waren kennelijk ideeën, die allang bestonden en die afgekeken waren van de praktijk van dieren- en plantenverdeling. Doortrekken van de praktijk van de dierenverdeling naar de mens levert dan een ethisch onaanvaardbaar voorstel op.

Het was de bevolkingsexplosie en de noodzaak voldoende voedsel te produceren, die de motor vormden achter het erfelijkheidsonderzoek in die tijd.

In 1893 was het opnieuw de erfelijkheidsleer, die Van Eeden bezighield: "Ik lees *Descent of Man*; Stuk van Lloyd Morgan gelezen in de *Fortnightly*. Aan alle maaltij-

¹³ Dagboek Van Eeden, 15-12-1913.

¹⁴ Eeden, F.W. van (1888) *Ons Dubbel-ik*, Studies, 1e reeks W. Versluys Amsterdam, p. 168.

den lees ik Darwin. Pangenesis van De Vries gelezen.” En op 12-11 1894: ”Stuk van Bierens de Haan: ‘Psychologie van het leven’ gelezen.”

Conway Lloyd Morgan was een Engelse hoogleraar geologie en zoölogie in Bristol, die bij Thomas Huxley studeerde. Zijn belangstelling lag bij de evolutie van de psyche. Dit zou inzicht hebben kunnen geven in de relatie tussen lichaam en psyche. Lloyd Morgan deed daarvoor vergelijkend dierpsychologisch onderzoek, met een filosofisch-psychologische doelstelling.

Herbert Spencer was inmiddels een van de mensen, waarvan Van Eeden enthousiast de boeken las. Spencer was in de discussie over het Darwinisme meer geneigd tot een Neo-Lamarckistisch standpunt. Lamarck was in de achttiende eeuw met het idee gekomen dat aangeleerde kennis erfelijk kon worden overgedragen. Toen Darwin zijn evolutieleer had gepubliceerd en de erfelijkheidswetten door Mendel werden ontdekt, laaide de discussie over de erfelijkheid van aangeleerde eigenschappen aan het einde van de negentiende eeuw opnieuw op. De voorstanders werden nu neo-Lamarckisten genoemd. Spencer was tevens een van de mensen waarmee Lady Welby een correspondentie onderhield. Hij was een persoon die diepe indruk had gemaakt op het denken van de franse filosoof Bergson, toen die nog student was¹⁵.

Het is het thema van het neo-Lamarckisme dat een groot deel van de twintigste eeuw zal beheersen, en zal culmineren in de Nazi-praktijken van de tweede wereldoorlog. Wanneer mensen datgene wat ze leren erfelijk kunnen overdragen aan hun kinderen, dan kan de wereld door opvoeding verbeterd worden. Wanneer erfelijke overdracht van aangeleerde kennis mogelijk is, en er zijn er velen die daarvan in die tijd overtuigd zijn, dan is opvoeding nog veel belangrijker dan gedacht. In één generatie kan de mensheid op een hoger plan gebracht worden. Voorwaarde is dat minder volmaakte mensen die ene generatie worden uitgesloten van het krijgen van kinderen.

Een echte verdediger van Darwin is Van Eeden nooit geworden. Toeval als selectiemiddel was voor Van Eeden onmogelijk. Hij was ervan overtuigd dat er een ziel zou moeten zijn, en dat onze geest werd gestuurd:

“Als Nietzsche van ‘der Leib’ spreekt dat zoo machtig is en veel meer doet dan wil en verstand, dan gebruikt hij al een heel slecht woord. Want der Leib is het kleine zichtbare deel van ons, dat wij zeker niet geheel in bedwang hebben, maar dat nietig is tegenover de zichtbaar besturende macht, die het lijf en daarmee onze wil en geest drijft”.¹⁶

¹⁵ Soulez, Ph. et F. Worms (1997) Bergson. Flammarion. Parijs p.54-56.

¹⁶ Dagboek van Eeden, 15-8-1907.

En zijn hang naar het neo-Lamarckisme is in de volgende uitspraak duidelijk verwoord:

“Waanzin is een zeer diepgaande scheuring tussen individu en oer-verstand. Wat aanvankelijk langzaam en met overleg ging- b.v. pianospel- gaat later snel en automatisch. Vaardigheden worden instinctief. En deze instincten zijn wél hereditair. ..’t Wordt in het rasgeheugen opgezameld, onthouden”.¹⁷

Terug in Nederland na een bezoek aan Londen in 1908 las Van Eeden over de erfelijkheid der verkregen eigenschappen in J.A.Thomson¹⁸: “De moderne bioloog moet zijn toevlucht nemen tot selectie. Mij komt toe dat alle variaties een richting hebben onder invloed van hun omgeving”.

Toen hij opnieuw ging lezen over de Pangenesis van De Vries kreeg hij het idee:¹⁹ “Zowel de Pangenese van De Vries als de determinanten van Weissman drukken uit dat ieder mens het product is van een bepaalde menging van constanten.. Al zocht ik bepaald niet, zoals De Vries, naar ‘kleine stofdeeltjes’, die dragers zouden zijn van eigenschappen. De determinanten van Weismann zijn geen stof-partikels, maar levende machten, zoals hij uitdrukkelijk zegt. Wat hier nu nog aan toegevoegd moet worden is dit dat de determinanten, als manifesteren ze zich lokaal in de chromosomen, daarom niet daar gelocaliseerd zijn... Het zijn deze eenheden waaruit de stamziel is opgebouwd”.

En enkele dagen later: “Ook las ik heden de intreerede van prof. Kohnstamm over Determinisme en Natuurwetenschap, waaruit blijkt dat men eindelijk begint in te zien dat een ‘toevallig’ vormen van leven een tijdverloop vereischt ver buiten alle waarschijnlijkheid”.

Met deze uitspraak heeft Van Eeden opnieuw afstand genomen van de mogelijkheid dat de evolutie, zoals Darwin beweerde, geleid zou kunnen worden door toeval.

De ontwikkelingen in de natuurwetenschappen

Het tweede belangrijke thema van de twintigste eeuw is dat van de natuurwetenschappen en de vraag in hoeverre de wetmatigheden daaruit algemeen geldig zijn. In niet onbelangrijke mate is de belangstelling voor fysica en chemie bij Van Eeden al gewekt tijdens zijn studententijd, waar hij nauw in contact heeft gestaan met de chemicus en latere **Nobelprijswinnaar Van ‘t Hoff**. Van Eeden was voorzitter van het studentencorps terwijl Van ‘t Hoff secretaris was. Van Eeden heeft in zijn studietijd en voor zijn promotieonderzoek een stevige scheikundige basis gelegd, zodat hij die ontwikkelingen redelijk goed heeft kunnen volgen en dat ook altijd heeft proberen te doen. Wat de natuurkunde betreft, maar vooral ook de wiskunde, is die basis minder stevig en moet hij erkennen dat hij die discussies niet altijd kan bijbenen.

¹⁷ Dagboek van Eeden, 20-11-1907.

¹⁸ Dagboek van Eeden, 23-8-1908. J.A. Thomson was een Schots bioloog; hoogleraar te Aberdeen van 1899-1930.

¹⁹ Dagboek van Eeden 18-10-1908.

Maar hij blijft ook in die gebieden proberen de nieuwe ontwikkelingen te volgen door lezen en praten met deskundigen. Het meest na aan het hart, naast de medische wetenschap, ligt hem de biologie. Natuurwetenschap trekt de belangstelling van Van Eeden vooral in relatie met filosofische vraagstukken. In hoeverre is de wereld gede-termineerd, in hoeverre is er plaats voor onzekerheid?

Op 16-1-1892: "Gisteren bij A. Pierson gegeten. Hij is een amusant prater. De macht is aan de natuurwetenschap. Alleen het volmaakte exacte is wetenschap. Darwin schreef geen wetenschap".

Het holisme bleef Van Eeden bezighouden: "Een cel in ons lichaam, met waarnemingsvermogen begaafd, zou onmogelijk ons lichaam als een zoo duidelijke eenheid kunnen zien als zichzelf en zijn soortgenoten".²⁰

Van Eeden kwam in aanraking met de ideeën van de bioloog Hans Driesch in het begin van de twintigste eeuw. Hij las daarover in een rede van de Amsterdamse hoogleraar biologie, Sluyter, die over de **entelechie** schreef. "ik moet daar meer van weten".²¹ Driesch had zijn vitalistische theorie ontwikkeld tijdens onderzoek aan zee-egels. Hij had gezien dat uit zee-egeleieren zich meerdere volledige embryo's konden ontwikkelen, wanneer na de eerste klievingen de cellen werden losgemaakt. Voor de verklaring nam Driesch zijn toevlucht tot de filosofie. Het uit de Griekse filosofie afkomstige woord entelechie gebruikte hij om aan te duiden dat slechts een ordenend levensbeginsel de doelgerichte ontwikkeling van eicellen zou kunnen sturen. De publicatie verscheen, terwijl Driesch werkte op het zoölogisch station te Napels. Het werk was echter verricht aan de universiteit van Jena.

Het **neo-vitalisme van Driesch** vormt eveneens de basis van het denken van Bergson. In zijn boek 'l'évolution créatrice' verwijst Bergson²² naar een groot aantal werken van Driesch. Vanwege zijn schooltijd in Zwitserland beschikte Bergson over een gedegen kennis van het Duits. Zijn Engelse moeder maakte dat hij ook de Engelse taal goed meester was. Het is opvallend hoezeer Bergson en Frederik van Eeden door dezelfde mensen en ideeën gegrepen zijn. Ze worstelen met dezelfde problemen. Bij Bergson wordt het filosofie genoemd, die hem de Nobelprijs voor de literatuur opleverde. Bij van Eeden literatuur met enkele malen een nominatie voor de Nobelprijs. Filosoof zou ook bij van Eeden misschien meer op zijn plaats zijn.

Voor zijn kennis van de natuurkunde kwam het contact met Lorentz, dat Van Eeden bij een toevallige ontmoeting in de trein legde, goed van pas.

In 1913 had Van Eeden Lorentz ontmoet, ze woonden regelmatig elkaars lezingen bij en spraken met elkaar over wat hun bezighield. Voor Van Eeden was de kennismaking met het relativiteitsprincipe van Einstein reden om zich te gaan ver-

²⁰ Dagboek van Eeden, 16-8-1907.

²¹ Dagboek van Eeden 24-1-1908.

²² Bergson, H. (62^e druk, 1946) *L'évolution créatrice*. Press Universitaires de France, Paris. p.42. Verwijzingen naar artikelen van Driesch uit 1899, 1901, 1904, 1905.

diepen in Poincaré. “Ik las ‘s avonds ‘La valeur de la science’ van Poincaré. Ik begreep nu zeer goed de relativiteit van het ruimtebegrip. Maar nieuw was voor me zijn idee dat ook simultaneïteit een illusie is”. Bij een lezing van Lorentz ging de discussie over de vraag of de eenheid van tijd, de simultaneïteit in ‘t Heelal, een illusie is.

Toen Van Eeden in 1910 kennis maakte met Erich Gutkind, die onder het pseudonieme Volker schreef, ging hun discussie over de relatie leven-materie. “Volgens Volker is het chemische en fysische -anorganische- het aflopende leven. Het biologische -organische- het opnieuw stijgende. Hier is dus een slingerbeweging”.

Met Lorentz had Van Eeden op 9 juli 1913 een lang gesprek over de vraag of de mens een ziel had. “Lorentz vond dat ik doorsloeg in sommige uitdrukkingen. En ook dat hij niet aan een persoonlijk voortbestaan kon geloven. Hij geloofde wel in het primair zijn van de geest en achtte zichzelf een deel van een groot geheel. Ik sprak ook over Freud en de symboliek der dromen. Wat hem trof was het feit dat de symboliek van Freud voor verschillende individuen een zelfde karakter droeg. Hij zei ook dat het lang bezig zijn met wiskundige beschouwingen over een vierde dimensie langzamerhand een zekere vertrouwdheid met het idee van de vierde loodlijn in het snijpunt der coördinaten meebracht”.

Van Eeden nam tijdens de Eerste Wereldoorlog de tijd om de populaire geschriften van Boltzmann te lezen. “Die lectuur bevat me.. Waarschijnlijkheid is het begrip waar alles om draait. En wat is waarschijnlijkheid? Het is een gevoel dat gebeurtenissen voorspelt, met gebrekkige zekerheid... Herinneringen en vóórzien worden aan elkaar verbonden en dat noemt men waarschijnlijkheid, probabiliteit... Praktisch omkeerbaar is geen proces. Maar het verschil in entropie kan zoo gering worden geacht dat het feitelijk op omkeerbaarheid neerkomt. De Scheppingsdaad het grote omkeerbare proces...”

Als wij door ervaring vaststellen dat de natuurprocessen een richting hebben, die steeds voert van het minder waarschijnlijke tot het meer waarschijnlijke en daardoor tot een blijvend evenwicht, dan constateren wij daarmee iets wat toch ook willekeurig genoemd kan worden, want die richting is een van oneindig veel mogelijke richtingen- de hoogste willekeur van het al-omvattende wezen.

Tegenover de willekeur, die de anorganische werkingen in één richting stuurt staat dan de willekeur van het Leeven, van het organische wezen, van de mens, die ook de anorganische werkingen tracht te sturen... Te midden van de steeds groeiende entropie der natuurverschijnselen voelt de mens... zich bewust van de dood”.²³

Toen Van Eeden in 1922 in Antwerpen op bezoek was, ging hij naar een oude bekende van hem, de fysioloog Prof. Zwaardemaker²⁴. “Het trof mij te horen dat de atoom-structuur precies op een sterrestelsel lijkt. Zoo is misschien elk atoom een

²³ Dagboek Van Eeden, 9-7-1917.

²⁴ H. Zwaardemaker(1857-1930) was fysioloog en is hoogleraar te Utrecht geweest.(Dagboeken Van Eeden, p. CLX).

zonnestelsel met planeeten en bewoners. En elk zonnestelsel is misschien een atoom van een andere stof “.

Met welke vragen heeft Van Eeden zich hier beziggehouden? Het gaat om een aantal zaken tegelijk. Van Eeden gaat in op de vraag in welke mate waarschijnlijkheid ook leidt tot voorspelbaarheid. Als twee ouders een kind krijgen is het onvoorspelbaar of het een zoon of een dochter wordt, de kans is elk 50%.

Het tweede probleem waar hij op doelt is op de vraag of processen omkeerbaar zijn of onomkeerbaar. In de scheikunde wordt van omkeerbaarheid uitgegaan. Processen kunnen twee kanten op verlopen. In de levende natuur is er sprake van onomkeerbaarheid. Als een proces heeft plaatsgevonden dan kan het niet terug. In de levende natuur hebben scheikundige processen één richting.

Het derde probleem waar Van Eeden mee worstelt is dat van het evenwicht. Voor Van Eeden is het feit dat er een richting is van waarschijnlijk naar onwaarschijnlijk, reden voor het aannemen van een proces richting evenwicht. Hij heeft daar al eerder op gedoeld, toen hij het had over de hoofdwetten van de thermodynamica. De fysica gaat uit van het behoud van energie. De entropie van de dode natuur neemt toe, van de levende natuur neemt af. Een toename van entropie leidt tot de dood.

Voor Van Eeden komt daar de vraag bij of God willekeurig te werk gaat. En of de mens in staat is binnen de natuur te sturen.

De invloed van Lady Welby

Op 12 juli 1892 had Van Eeden zijn speech af, die hij in Londen zou houden: ‘Het beginsel der Psychotherapie’. Tijdens het congres maakte Van Eeden kennis met Lady Welby, die hem na afloop vier dagen op haar landgoed uitnodigde. Het werk van Lady Welby zal apart worden besproken. Van belang is dat zij heeft geconstateerd dat wetenschappers hun nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen proberen uit te leggen met behulp van oude, vertrouwde beelden, metaforen. Dat leidde slechts tot verwarring. Daarom heeft zij **geijverd voor het zoeken naar nieuwe metaforen**. Zij heeft daarover een aantal boeken geschreven en gepubliceerd²⁵. Tegelijkertijd heeft zij met een grote groep wetenschappers gecorrespondeerd en geprobeerd hen voor haar inzichten te winnen. Meteen na het bezoek aan Lady Welby las Van Eeden ‘The moral ideal’ van Julia Wedgwood. Hij schreef over het boek in een brief aan Lady Welby. Zij had hem waarschijnlijk het boek aangeraden. In een van zijn brieven²⁶ schreef Van Eeden aan Lady Welby dat hij het werk als arts niet meer zag zitten: “I hate medicine practice as a bussiness. I hate the contract between society and me, that everybody may call for my help if he only pays me. I hate love as a

²⁵ Petrilli, S. (1998) *Su Victoria Lady Welby* Edizione Scientifiche Italiane, Napels. Dit boek bevat een overzicht van Lady Welby's wetenschappelijke werk in de semiotiek en haar contacten met wetenschappers.

²⁶ Brief van 4 september 1892 van Frederik van Eeden aan Lady Welby. Correspondentie Van Eeden-Lady Welby in archief Universiteitsbibliotheek Universiteit van Amsterdam.

merchandise. The feeling that I have no choice between this and poverty oppresses me”.

In het vervolg van hun briefwisseling moedigde Lady Welby Van Eeden aan om de stap te zetten en op te houden met zijn werk als arts. Het betekende financieel een pas achteruit. Lady Welby gaf hem het concept voor een socialistische gemeenschap met een bakkerij en kruidenier in Londen. Het was de opzet om mensen te laten werken in overeenstemming met hun capaciteiten. En daar zouden ze vervolgens geld voor ontvangen. De werkers moesten lid worden van de gemeenschap.

Van Eeden gebruikte het concept van Lady Welby voor de opzet van de werk-en woongemeenschap **Walden**. Hij maakte daar een groot aantal jaren deel van uit en nadat de gemeenschap uit elkaar was gegaan, is hij op Walden blijven wonen. Van Eeden legde in zijn antwoord aan Lady Welby uit dat hij geen gebruik wilde maken van goedkope arbeid en ook geen producten wilde verkopen voor de veel te lage marktprijs.²⁷

Walden heeft Van Eeden de mogelijkheid geboden om met een veel geringer bedrag rond te komen. Hij moest daarvoor zijn levensstandaard wel ingrijpend veranderen, kleiner wonen, minder stoken en iedere dag een aantal taken verrichten voor de gemeenschap. Op die manier heeft hij tijd gevonden om te schrijven. Hij is nog wel patiënten blijven behandelen, maar alleen als het mensen waren waar hij zich voor wilde inspannen. Vooral belangrijk is voor hem geweest dat hij er niet altijd voor betaald hoefde te worden, maar ook gratis hulp kon bieden als dat nodig was. Zijn financiën zijn hem de rest van zijn leven weliswaar zorgen blijven baren, maar hij heeft tot het einde toe op Walden kunnen blijven wonen.

Een jaar later schreef Van Eeden in zijn dagboek dat hij met Lady Welby over kinderen en opvoeding had gesproken.

In die tijd kwam ook de engelse vertaling van de Kleine Johannes I uit: Little Johannes²⁸. **Het thema van de kleine Johannes is de vraag hoe je naar de wetenschap moet kijken. Holistisch, zoals Windekind deed, of reductionistisch, zoals Pluizer deed. Aan het eind keerde van Eeden zich af van het Pluizer-denken.**

Toen de kolonie Walden in 1898 van start was gegaan raakte Van Eeden in correspondentie met Oppenheimer. Franz Oppenheimer was een Duits econoom en socioloog. Hij zette zich in voor productieve landassociaties en landnationalisatie en voor de verbinding van liberalisme en socialisme. Hij werd een van leidende geestverwanten van Van Eeden. Een bijdrage van zijn hand is te vinden in het eerder genoemde Liber Amicorum. Afschaffing van grootgrondbezit en in plaats daarvan het gemeenschappelijk grondbezit van de mensen die het land bewerkten, werd een onderwerp, waarvoor Van Eeden zich met volle overgave inzette.

²⁷ Brief van van Eeden aan Lady Welby, 16-11-1898.

²⁸ Bij de Amerikaanse uitgave werd de titel veranderd in *The Quest* (1911).

Vrijwel jaarlijks bracht Van Eeden een bezoek aan Lady Welby en aan Londen, waar hij bij een aantal mensen op bezoek ging. Hij woonde er ook enkele malen seances bij met een medium (1900). In Londen bezocht hij de 'synthetic club'. In Parijs enkele maanden later de 'Cercle Républicain'.

Zijn reizen naar het buitenland waren opvallend veelvuldig en constant. Vaak verloops vermeld: "We hebben een logeetje dat ik in Rome ontmoette". Veel reizen lijken te worden gemaakt om contact te houden met mensen, met wie Lady Welby correspondeerde.

Toen in 1905 in Rusland de revolutie uitbrak schreef Van Eeden met A. Kropotkin. Zijn reizen gingen nu vaker naar Duitsland, onder meer naar Berlijn. Daar ontmoette van Eeden in 1906 F. Tönnies, een socioloog. Tönnies was een van de mensen, met wie Lady Welby correspondeerde, vanaf het moment dat Tönnies een prijsvraag die Lady Welby had uitgeschreven, met zijn essay had gewonnen.

De relatie van Van Eeden met Lady Welby was niet altijd wat zij ervan hoopte. Zo vroeg ze hem in 1906 wanneer zijn boek over de Significa zou verschijnen. Van Eeden antwoordde dat hij vooral een kunstenaar was, maar dat hij in het derde boek van de Kleine Johannes over de Significa had geschreven. Lady Welby antwoordde hem dat zij in hem niet alleen een kunstenaar zag, maar ook een sociale kracht. Van Eeden schreef tevens dat de significa pas aan de slag kon gaan wanneer de wetenschap eerst iets nieuws had bedacht.²⁹ Voor Van Eeden was de wetenschap de creatieve bron, de metaforen bedenken om die wetenschap te beschrijven was een volgende stap.

Het is Lady Welby, die Van Eeden stimuleerde om naar de Verenigde Staten te gaan. Hij maakte er drie reizen naar. Deels ging het om te proberen om in de VS een Walden op te zetten. Hij sprak daarover onder meer met President Roosevelt.³⁰ Daarvoor was geld nodig. Hij probeerde Mr. Ogden, die het geld van de Rockefeller's beheerde, daarin te interesseren. Maar bij zijn bezoek in 1909 at hij ook in de X-club met Dewey, Crampton, Montague en Giddings van de Columbia University. De discussie ging over Darwin en het Darwinisme. J. Dewey was een van de geleerden, in dit geval een grondlegger van de pedagogie, met wie Lady Welby al jaren correspondeerde.³¹

Toen van Eeden in 1908 in Parijs was verzuchtte hij, zoals hij schreef, onder de indruk van de "invloedrijke zwetserij van Rousseau, die alle hoofden verwacht, evenals Marx: Met een cursus Significa had alle ellende van de fransche revolutie kunnen worden voorkomen".³²

²⁹ Brief van Eeden aan Lady Welby, 19-11-1908.

³⁰ Dagboek van Eeden, 24-3-1908.

³¹ Dagboek van Eeden, 26-2-1909.

³² Dagboek van Eeden, 7-6-1908.

Een maand later in Londen sprak Van Eeden met mensen uit de Foundation of Mathematical Physics, waartoe onder meer Peano, Russell, Mach, Stallo, en Thomson behoren. Het onderwerp was erfelijkheid. Met Peano en Russell correspondeerde Lady Welby.

In 1911, vlak voor de dood van Lady Welby, had Van Eeden met haar over Poincaré geschreven³³. “Jij weet natuurlijk alles over moderne physica en over ‘t relativiteitsprincipe van Lorentz. Ik heb ‘t onlangs bestudeerd en denk dat ‘t ‘n geweldige stap voorwaarts in de wetenschap is. Heb je Poincaré’s lezing in Berlijn gelezen?”. Lady Welby liet hem weten dat ze op de hoogte was van de moderne fysica en van “al het werk van Poincaré”. Het had kennelijk nog even geduurd voordat ook van Eeden diens werk bestudeerde.

Opvallend is Van Eeden’s positieve benadering van vrouwen in het algemeen en van Lady Welby in het bijzonder. Van Eeden ging met hen om op voet van gelijkheid. Hij pleitte ook altijd voor toelating van vrouwen als hij later de oprichter wordt van een aantal kringen. Voor Van Eeden zijn de onderdrukten in de maatschappij vrouwen en arbeiders. Alleen uit de Engelse literatuur zijn volgens hem gelijkwaardige man-vrouw relaties bekend. Bij de Fransen zeker niet, en bij de Duitsers evenmin.

Belangstelling voor de natuur

Van Eeden is niet alleen wetenschappelijk geïnteresseerd geweest in de biologie. Hij heeft er ook van gehouden om buiten te wandelen en de natuur in al zijn veelvormigheid te beleven.

In 1897 legde Van Eeden contact met **Heimans en Thijsse**. Hij bezocht met hen het Naardermeer. Met Thijsse zou Van Eeden de rest van zijn leven bevriend blijven. Het waren Heimans en Thijsse die in die tijd de leerlingen van de kweekschool meenamen in de natuur. Hun initiatief zou de basis worden van wat later zou uitgroeien tot de **Nederlandse Jeugdbeweging voor Natuurstudie, de NJN**. Thijsse is ook degene die gezien wordt als de oprichter van de Nederlandse natuurbescherming.

Een van de bekenden van Van Eeden was E.G. **Verkade**, eerst directeur in Zaandam en later van de Gist- en spiritusfabriek in Delft. Hij sprak met Verkade over Walden. Verkade vroeg Thijsse om de Verkade-albums over de natuur te schrijven. De natuur bleef boeien. ‘Dante stelde de Natuur tegenover het Mirakel. De natuur als onmachtig iets te doen wat het mirakel doet. Over de vraag, door mij aan iedereen herhaald: “Wat is de Natuur? schijnt hij al evenmin te denken als de mensen van thans. Leeft de Natuur? Denkt ze, voelt ze? Ze is niet God, ze staat tegenover God”.³⁴

³³ Brief van Eeden aan Lady Welby, 29-6-1911.

³⁴ Dagboek van Eeden, 8-8-1907.

In 1918 kwam een toekomstig bioloog bij van Eeden op bezoek. Het was zijn neef Jan Verwey, die later op voordracht van prof. dr. H.J. Jordan directeur zou worden van het Zoölogisch Station in Den Helder. Hij was een zoon van Van Eeden's zwager Albert Verwey: "Jan Verwey, de jonge vogelkenner was bij mij. Een stevige goedhartige jongen, ernstig en sober. Rood haar en een licht bruinrood pak en waterlaarzen".³⁵

Van Eeden ging met hem enkele dagen later "vogels bespieden".

Dat Van Eeden graag in de natuur zijn dagen door heeft gebracht wordt duidelijk uit zijn beschrijvingen. Of het daarbij vooral ging om de beleving van het buiten zijn of dat hij ook de nodige kennis bezat over wat hij zag wordt niet duidelijk uit zijn dagboeken. Hij was in ieder geval niet zo betrokken bij wat er buiten gebeurde dat hij het nodig vond om via zijn schrijverij aandacht te vragen voor mistoestanden. Het lijkt meer de verwondering die een rol speelt en de behoefte om te weten hoe het allemaal mogelijk is dan de behoefte om al die planten en dieren echt bij naam te kennen.

De oprichting van de Forte Kreis en de Signifische Kring, na de dood van Lady Welby

In 1914 was van Eeden vol van de oprichting van de Forte-Kreis. Het idee leek op dat waar hij al een jaar eerder door Allen Upward³⁶ bij betrokken was geraakt. Upward was bezig met de oprichting van een bond van Genieën, de 'Angel club'. Nadat de samenwerking was gestrand ging Van Eeden verder met het bijeenbrengen van zijn eigen groep van bekende persoonlijkheden, de Forte Kreis³⁷. Het doel werd als volgt omschreven: "Het gaat erom eenheid te creëren tussen mensen van vrije geest en nobel karakter, ongeacht politiek-economische positie, macht of beroemdheid, en daardoor een geestelijke atmosfeer te scheppen, waarin nieuwe waarden en nieuwe bindingen kunnen ontstaan".

Het verschil met de ideeën van Upward is slechts het ontbreken van het voornemen een eigen staat te stichten, maar slechts een huis aan de Middellandse Zee te huren waar de leden elkaar zouden kunnen treffen.

Tot de kring in engere zin behoorden Van Eeden, Gutkind, Buber, Daübler, Bjerre, Rang, Landauer, Borel en Rathenau Van uitbreiding, onder meer met de schrijver Romain Rolland, is het nooit gekomen, vanwege het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. De intensiteit van de eerste gesprekken heeft echter bij alle leden een diepe indruk gemaakt.

Het komt in deze tijd wat naïef over om zo openlijk bezig te zijn met het bijeenbrengen van genieën, met het doel de wereld te redden. Het accepteren van de erfelijkheid van verworven eigenschappen zou een drijfveer geweest kunnen zijn: de mensheid

³⁵ Dagboek van Eeden, 8-4-1918.

³⁶ Allen Upward (1863-1926) Engels wijsgerig socioloog.

³⁷ Schmitz H.W. (1990) De Hollandse Significa. Een reconstructie van de geschiedenis van 1892-1926. P. 118.

kan in korte tijd op een hoger plan worden gebracht door in de opvoeding van één generatie een hoop tijd en energie te steken.

Het is de vraag of het een idee was van Van Eeden, die oprichting van de Forte Kreis, of dat hij hiermee een idee van Lady Welby heeft proberen uit te voeren. Lady Welby had immers al in 1903 getracht om een aantal mensen met wie zij correspondeerde bijeen te brengen, maar dat was mislukt omdat geen geschikte datum kon worden gevonden.

De Eerste Wereldoorlog was voor Van Eeden een periode van gedwongen verblijf in Nederland. De contacten met prof. L.E.J. Brouwer werden aangehaald. Van Eeden maakte vanaf het voorjaar 1915 met Schoenmaekers en Borel plannen voor de oprichting van een 'Internationale School voor Wijsbegeerte' in Amersfoort³⁸. Hij probeerde daarin de ideeën van de Forte-Kreis alsnog te realiseren. Aardig is dat hij in die tijd daarover bezoek ontvangt van de voorzitter van het studentencomité tot Oprichting van de Amersfoortse Hogeschool, de student Baas Becking. Die studeerde in die tijd bij prof. M.W. Beijerinck³⁹ in Delft. "Ik kreeg bezoek van den student L. Baas Becking, die gedichten maakt, botanie gaat studeren en in 't propaganda-comité voor de Academie zit".⁴⁰ Deze student komt in een volgend hoofdstuk opnieuw ter sprake. Uiteindelijk gaat de oprichting van de Internationale School voor Wijsbegeerte te Amersfoort door zonder Frederik van Eeden en Brouwer. Het zijn Bolland en zijn aanhangers die de oprichting realiseren.

In deze periode werd het contact met Brouwer en Mannoury, de wiskundigen uit Amsterdam, intensiever. En ook met de jezuïet van Ginneken: "Het bleek dat de jezuïeten veel meer leeven en evolutie toelaten dan de andere katholieken, waarvan de dominicanen de hoofdleiders zijn".

Met deze drie, Brouwer, Mannoury en Van Ginneken, gaat Van Eeden in Nederland, op 21 mei 1922 de "Signifische kring" oprichten⁴¹. De bedoeling was om over onderwerpen, die in de publieke belangstelling stonden, discussies te voeren. Na een signifisch onderzoek zou dan geconstateerd kunnen worden wat de eenheid was onder het verschil. Die eenheid zou dan gepubliceerd moeten worden. Deze signifische kring zal een lang leven beschoren zijn. Na de dood van Van Eeden is het een aantal jaren stil, maar Mannoury zal de Kring in de jaren dertig weer nieuw leven inblazen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog komt er zelfs een biologische sectie van deze kring. Daar zal in de beschrijving van de periode 1930-1970 uitgebreid op in worden gegaan. Brouwer en Van Ginneken waren beiden lid van de Koninklijke Academie van Wetenschappen. Nieuwe leden van de Signifische Kring blijken later voor een be-

³⁸ Schmitz, H.W. (1990) De Hollandse Significa.p.120.

³⁹ Bos, P and B.Teuinissen (1995) Beijerinck and th Delft School of Microbiology. Beijerinck (1851-1931) werkte nauw samen met Hugo de Vries.

⁴⁰ Dagboek van Eeden 6-2-1916.

⁴¹ Schmitz, H.W. (1990) De Hollandse Significa p. 305.

langrijk deel afkomstig te zijn uit diezelfde academiëkringen. B. Brouwer is bekend geworden als grondlegger van de intuïtieve wiskunde⁴². Opvallend is dat ook Bergson intuïtie als een belangrijk begrip heeft gepresenteerd. Bedacht moet worden dat in die periode binnen Europa gewerkt is aan een Internationale Academie van Wetenschappen, waarvoor Nederland heeft gehoopt het centrum te kunnen worden. De Nederlandse neutraliteit tijdens de Eerste Wereldoorlog heeft echter voor de andere Europese landen gelijk gestaan aan steun voor Duitsland. Na de oorlog is die Internationale Academie dan ook in Brussel gevestigd. Maar de contacten tussen de academiëleden binnen Europa zijn veelvuldig gebleven. Het dagboek houdt in 1924 op. Frederik van Eeden is dan 64 jaar. Hij zal nog 8 jaar blijven leven en in die tijd, intussen tobkend met zijn gezondheid, min of meer actief blijven in de Signifische Kring. Waar in dit overzicht vooralsnog aan voorbij is gegaan is aan de verhandeling 'Redekunstige Grondslag' van Frederik van Eeden⁴³. Het is een filosofische beschouwing die door Willink en door de Duitser H. Walter Schmitz als een werk vergelijkbaar met de *Tractatus* van Wittgenstein wordt beschouwd. Het was het eerste signifiëische werk in Nederland en heeft volgens Schmitz een invloed op de Signifiëische Kring gehad, die vergelijkbaar is met de invloed die de 'Tractatus' van Wittgenstein op de Wiener Kreis heeft gehad. Het ging in dit hoofdstuk echter vooral om de biologische beelden en om de invloed van de evolutietheorieën en van de ontwikkelingen in de natuurwetenschappen op het denken van Frederik van Eeden.

Een aanvullende beschouwing over de Signifiëische Kring is hier nog op zijn plaats. In eerste instantie is de kring voor het merendeel gevormd uit leden van de Koninklijke Academie van Wetenschappen (KNAW). De mensen die er later lid van worden zijn meestal eveneens lid van de KNAW. De vraag is gerechtvaardigd of Van Eeden niet eigenlijk gehoopt had om hoogleraar te worden. Voor een gepromoveerd wetenschapper in die tijd vaak een normaal carrièreperspectief. Zeker als onderzoek in het buitenland onderdeel van de voorbereiding tot de promotie had uitgemaakt. Bekend is dat het lid van de Academie, dat zich in die tijd met de neurologie en psychiatrie bezighield, Prof. C. Winkler, mordicus tegen Freud en tegen psychoanalyse was.⁴⁴ Hij zou zich tegen een benoeming van Van Eeden als hoogleraar zeker hebben verzet. Van Eeden zocht of vond zijn kennissen voor een belangrijk deel binnen de KNAW. Het kan zijn dat hij het schrijverschap als gelijkwaardig beschouwde aan het hoogleraarschap, of misschien zelfs als hoger dan dat. Het contact met Lady Welby heeft voor hem in ieder geval een nieuwe weg geopend, waar hij zich geheel aan heeft kunnen overgeven.

⁴² Willink, B. (1998) *De Tweede Gouden Eeuw*, p. 144-152.

⁴³ Eeden, F. van (1897) *Redekunstige grondslag der verstandhouding*, in *Studies*. Derde reeks. W. Versluys, Amsterdam. Her uitgegeven in 1975 vijf uitg. Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula-boek no. 545.

⁴⁴ Faasse, P. (1999) *Zuiver om de wetenschap. De Akademie en haar levensbeschouwelijk instituten*. Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam, p. 34.

Conclusie over Van Eeden

Terwijl de biograaf van Van Eeden, J. Fontijn, de mens Van Eeden beschrijft als een door twijfel verscheurde ziel komt uit de dagboeken van Frederik van Eeden het beeld naar voren van een wetenschapper-filosoof, die worstelt met de grote vraagstukken van de levenswetenschappen van die tijd. Hij koppelt die wetenschappelijke interesse aan zijn filosofische en politieke belangstelling. Het is het beeld van een man, die de wetenschappelijke ontdekkingen in de fysica, de scheikunde, de wiskunde, de biologie en de medische wetenschap met grote alertheid volgt. Vervolgens probeert hij daar een aansprekend beeld bij te plaatsen, dat hij in zijn toneelspelen en boeken verhalenderwijs probeert over te dragen. Wat zijn werk betreft kan hij misschien beter gelezen worden als wetenschapsfilosoof dan als schrijver of toneelschrijver. Een soort mengeling van Tsjechow en Bergson. Hij kan niet geloven dat een mens kan bestaan zuiver vanwege een proces van evolutie, door Darwin beschreven, waarbij de sterkste overleeft. Het vermogen van mensen om te denken, te leren en zich te ontwikkelen zijn voor Van Eeden bewijzen van het bestaan van een levensbeginsel, een ziel. Hij is diep onder de indruk van 'élan vital' van Bergson. Tot grote afschuw van zijn tijdgenoten wordt hij uiteindelijk zelfs katholiek. Vooral onder invloed van Van Ginneken, jezuïet, KNAW-lid en lid van de Signifische Kring, is hij tot die stap gekomen. Tegelijk is Van Eeden een soort boodschapper voor het uitdragen van de ideeën van Lady Welby, die de godsdienst later in haar leven vaarwel zegt. Voor de wens van Lady Welby om in Europa te komen tot een nieuwe filosofie die spoort met de wetenschappelijke ontwikkelingen, probeert Van Eeden geleerden, filosofen en schrijvers in Europa en de Verenigde Staten te interesseren. Aanvankelijk in de Forte Kreis. Uiteindelijk zal de Signifische kring het forum worden, waarbinnen zijn en haar ideeën in Nederland, in Europa en in de Verenigde Staten aandacht krijgen. Een forum dat bij weinig mensen bekend is, maar dat wel na de Tweede Wereldoorlog door de Verenigde Naties om advies werd gevraagd over de aanpak van een aantal wereldproblemen.

De grootste verdienste van Van Eeden is misschien wel gelegen in het feit dat hij zich heeft ingespannen om een brug te slaan tussen de wetenschappelijke voorhoede uit die tijd, waar hij na zijn contact met Lady Welby intensief mee omging, en de niet-wetenschappelijk geschoolde burgers en arbeiders in Nederland. Zijn gedachtegoed heeft daardoor binnen het socialisme kunnen beklijven. Van het materialisme heeft hij zich in toenemende mate verwijderd en zich ontwikkelt richting het vitalisme, dat in zijn bewondering voor Bergson tot uiting komt. Daarin past ook zijn overgang tot het katholicisme.

2.1.3. Lady Welby (1837-1912)

Inleiding

Lady Welby heeft het leven van Van Eeden, zoals reeds vermeld, op een internationaal niveau gebracht. In plaats van alleen Nederland werd zijn werkterrein uitgebreid naar Europa en de Verenigde Staten. Hij bezocht op zijn reizen steeds mensen, waar Lady Welby schriftelijk contact mee onderhield. Het is indrukwekkend te lezen met welke mensen Lady Welby wereldwijd correspondeerde. Mensen als Russell in Engeland, Tönnies in Duitsland, Bergson in Frankrijk, Dewey en Peirce in de Verenigde Staten. Het is moeilijk te achterhalen in hoeverre zij de mensen met wie zij schreef heeft beïnvloed, of dat zij mensen die zij als geestverwanten herkende uit hun geschriften, heeft benaderd om haar mening over een onderwerp te geven. Dank zij het werk van Frederik van Eeden is via Nederland haar gedachtegoed in grotere kring bekend geworden. Dat is de reden om hier apart aandacht te wijden aan haar gedachtegoed.

Wie is Lady Welby?

Victoria Alexandrina Maria Louisa Stuart-Wortley is in 1837 geboren. Ze heeft een bijzondere opvoeding gekregen. Haar moeder was Lady Manners, schrijfster en dichteres. Na de dood van haar echtgenoot/reisgezel reisde Lady Manners vanaf 1844 met haar dochter rond over de wereld: Portugal, Madeira, Nederland, Duitsland, Italië, Turkije, Hongarije, Canada, de Verenigde Staten, Mexico, Marokko, Syrië, Palestina. Paul Chipchase beschreef in zijn bijdrage in het boek "Essays on Significs"⁴⁵ de moeder als een gepassioneerde en intelligente vrouw, die over de meest uiteenlopende onderwerpen dichtte en schreef, over de liefde, over Newton, die zij als een almachtige beschreef, maar ook over de toenmalige "Prins van Oranje", aan wie zij een gedicht wijdde tijdens een verblijf in Nederland. Chipchase beschrijft als een bindend element in de geschriften van moeder en dochter een bijna identiek uitgaan van de mogelijkheid van de combinatie van zowel een stralend geloof als pure intellectuele vrijheid, voor de moeder was het Isaac Newton die dit ideaal belichaamde. "Het zuiveren van de godsdienst, het bevorderen van verlichting en ontwikkeling, de weldaad van wetenschappelijk denken voor de vooruitgang van de mensheid, de triomf van het menselijk intellect en de centrale positie van de zon en de kosmos daaromheen zijn gemeenschappelijke thema's in het werk van beide vrouwen". Hoewel van adel, waren beiden gericht op de min of meer rebellerende Tories en hadden ze een afkeer van de Whigs. In plaats van een schoolopvoeding te krijgen kruiste de twaalfjarige Victoria met haar moeder kriskras over de wereld, ontmoette interessante mensen en zag de wereld van die tijd met eigen ogen. Zo maakte ze ook kennis met Louis Agassiz, die aanvankelijk in Zwitserland, maar vanaf 1846 in de Vere-

⁴⁵ Chipchase, P. Some account of the Literary Production of Lady Welby and her Family p.17-63 in Ed.Schmitz, H.W. (1990) Essays on significs. John Benjamins Publishing Company. Amsterdam/Philadelphia. Aangehaalde passages zijn eigen vertalingen.

nigde Staten de evolutietheorie van Darwin bestreed en daarnaast een van de bekendste biologen in de V.S. werd.⁴⁶ Toen haar moeder, 49 jaar oud, in Aleppo stierf na een val van een muilrier, was het vrije leven voor de inmiddels zeventienjarige Victoria afgelopen. De consul zorgde voor haar terugkeer naar Engeland en haar peettante en naamgenoot koningin Victoria, bezorgde haar in 1861 een baan als hofdame aan haar hof.⁴⁷ Haar tweede peettante was de Hertogin van Kent. Lady Welby behoorde dan ook tot de oude Engelse adel.⁴⁸ Na twee jaar aan het hof trouwde Victoria met Sir William Welby. Tijdens haar huwelijk onderhield ze een uitgebreide correspondentie met tal van onderzoekers en filosofen en bleef ze tevens schrijven. In 1892 verscheen haar essay 'Meaning and Metaphor'. In het jaar daarop verschenen bijdragen van haar in de tijdschriften 'Mind', 'Nature' en 'Natural Science'. Haar werk 'What is meaning?' uit 1903 was te beschouwen als een overzicht van haar inspanning om het woord 'betekenis' inhoud te geven.

Na het congres in 1892, waar zoals vermeld, zowel lady Welby als Frederik van Eeden een lezing hielden, werd Frederik van Eeden door Sir William en Lady Victoria Welby uitgenodigd op hun buiten Denton Manor. Daar sprak Van Eeden vier dagen lang met Lady Welby. In zijn dagboeken kunnen we lezen dat hij haar daarna vrijwel jaarlijks opzocht. Ook onderhielden ze contact via brieven.

Lady Welby wordt vooral genoemd als de grondlegger van de **Significa**, de wijsbegeerte van het menselijk expressievermogen. "Het is ruimer dan taalphilosophie: expressiephilosophie. Voor de significus zijn ook de andere Expressiemiddelen van belang: muziek, schilderkunst, beeldhouwkunst, scheikundige en wiskundige formules, meetkundige figuren, gebaren. Maar de woordentaal is zeker het meest gewone, meest bekende middel van Expressie en (wat vrijwel hetzelfde is, van Relatie). Daarom gaat de Significus het best van taalverschijnselen uit". Zo beschrijft Jacob Israël de Haan, door Frederik van Eeden in contact gebracht met Lady Welby, de nieuwe taal filosofie in zijn artikel 'Nieuwe rechtstaal filosofie'.⁴⁹ Maar voor Frederik van Eeden is de taal filosofie, in tegenstelling tot voor anderen, niet het meest interessante onderwerp, waarover hij met Lady Welby in discussie is geraakt. Hoewel hij in zijn dagboeken niets vertelt over de inhoud van de gesprekken die hij de eerste keer voerde met Lady Welby zien we dat hij meteen na zijn terugkeer in Nederland 'Descent of Man' van Darwin gaat lezen en vervolgens 'Pangenesi's' van Hugo de Vries. Dit sluit aan bij de belangstelling van Lady Welby voor de werken van Darwin, die in zijn 'Descent of Man' het belang van de ontwikkeling van de taal in de evolutie van de mens aan de orde stelt.⁵⁰ De belangstelling van Lady Welby in taal en in het

⁴⁶ Bowler, P. (1983) The eclipse of Darwinism. John Hopkins Univ. Press p. 47. Zie ook Bowler (1984, 1986, 1989).

⁴⁷ Pettili, Susan (1998) Su Victoria Welby, p.17; Editione Scientifiche Italiane, Napels.

⁴⁸ Victoria Lady Welby. What is Meaning? (1983) John Benjamins Publishing company Amsterdam/Philadelphia.

⁴⁹ Jacob Israël de Haan, 1912, Rechtsgeleerd magazijn 31:480-522, geciteerd in H. Walter Schmitz (1990), p.17.

⁵⁰ Foundations of Semiotics, 1990, bijdrage Timothy Reiss, pag. 65.

gebruik van metaforen in de taal hing samen met het feit dat zij zag dat er een eind was gekomen aan het tijdperk Newton. **De evolutietheorie van Darwin maakte dat de causaliteitsgedachte van Newton niet meer overeind kon blijven.** Darwin wierp tevens het idee van een door God bestuurd universum omver. Voor Lady Welby was dat aanleiding om alle metaforen die in de wetenschap gebruikt werden opnieuw kritisch te bekijken. Telkens als er een nieuw fenomeen in de wetenschap werd ontdekt, vroeg zij om een bezinning op de oude metaforen die tot dan toe waren ingeburgerd. Want het bleven volgens Lady Welby “metaforen, waarvan we ons bedienen om elkaar over nieuwe ontdekkingen deelgenoot te maken”.

Uit het voorgaande lijkt het er sterk op dat Frederik van Eeden vanaf zijn ontmoeting met Lady Welby in 1892 haar ideeën heeft helpen uitdragen en namens haar op bezoek ging bij degenen met wie zij correspondeerde om haar idealen te verwezenlijken. Hans van Eeden noemt zijn vader “een trouwe discipel van Lady Welby”.⁵¹ Maar dan wel een discipel, die zich ontpopt als een opvolger en overbrenger van de idealen van de leermeester.

De idealen van Lady Welby

De idealen van Lady Welby waren op de volgende onderwerpen gericht:

- Strijd om een beter gebruik van taal en metafoor, zodanig dat nieuwe inzichten in de natuurwetenschappen ook in nieuwe, passende beelden kunnen worden uitgedrukt;
- Een poging om de christelijke godsdienst van alle niet-wetenschappelijke invloeden te bevrijden. - Tevens een poging om aan de ideeën van Darwin recht te doen.
- Het streven om de maatschappij in te richten in overeenstemming met de principes van sociale gelijkheid en het daartoe ontwikkelen van een pedagogie die dit doel zou kunnen bereiken.

Het zijn idealen, die ook voor Van Eeden belangrijk waren. Voor hem was daarnaast het socialisme een belangrijke manier om die idealen te verwezenlijken.

Voor Van Eeden speelde bovendien, zoals al vermeld, de vraag of informatie, die geleerd is, erfelijk kan worden overgedragen. En de vraag naar de bovennatuur. Drie onderwerpen, waar Lady Welby op het eerste gezicht minder in geïnteresseerd lijkt.

De taal

Significs (Significa) is het woord dat Lady Welby introduceerde om haar pleidooi voor een betere taal aan te duiden. Ieder woord heeft ‘Sense, Meaning and Significance’. Frederik van Eeden vertaalde dit in ‘Zin, Bedoeling en Waarde’. Het

⁵¹ Van Eeden, Hans (1983) Iets over L.E.J. Brouwer, van Eedens trouwe vriend. In ‘Onzekerheid is Leeven; Beschouwingen over Frederik van Eeden., Martinus Nijhoff, Leiden).

was haar streven om tot een eenduidig taalgebruik te komen over deze begrippen, die vaak ook met het Franse woord 'semiotiek' of het in de taalkunde gebruikelijker 'semantiek' worden aangeduid. Het feit dat het woord 'significa' niet verder is ingeburgerd betekent dat het niet de hoofdstroming van die tijd is geweest. Toch kan daaruit niet de conclusie worden getrokken dat de Significa weinig invloed heeft gehad. De belangrijkste reden van de geringe aandacht is misschien wel gelegen in het feit dat Lady Welby weliswaar met zeer veel geleerden uit die tijd correspondeerde, maar dat slechts weinigen daar openlijk voor uitkwamen. Haar correspondentie met Engelse filosofen waaronder Russell en later C.K. Ogden is bewaard gebleven. In de Verenigde Staten schreef ze onder meer met Charles Peirce en met Dewey. In Frankrijk met Bergson, in Duitsland met Ferdinand Tönnies en R. Eucken. In Nederland met Frederik van Eeden en Jacob Israël de Haan. In Italië met Vailati en Calderoni. Het zijn slechts enkele namen uit de lijsten van correspondenten die in het boek van S. Petrilli meerdere pagina's beslaan. Maar in de biografie over Bergson wordt ze bijvoorbeeld niet genoemd⁵². De grote variatie in achtergrond van deze correspondenten is geen toeval. Lady Welby probeerde via een eenheid van taal de uitwisseling van ideeën tussen de verschillende wetenschapsgebieden beter te laten verlopen. Een van de latere bewegingen die hieruit is voortgekomen, is de Union of Science Movement in Engeland en de VS. Deze beweging heeft zich beijverd om een encyclopedie van de toenmalige bekende wetenschappen te schrijven, uitgaande van uniform taalgebruik in alle wetenschapsgebieden. Het is een van de vier groepen die in de jaren dertig samen het Internationaal Signifisch Genootschap oprichtten, met als publicatieorgaan het blad "Synthese".

Darwin en God, kunnen zij samen gaan?

Haar poging om de christelijke godsdienst te ontdoen van metaforen, die niet passen bij de huidige stand van de wetenschap leidde ertoe dat Lady Welby uiteindelijk het geloof in God afwees. Er was geen plaats voor een God in een wereld, waarin het Toeval, zoals Darwin dat omschreef, de sturende kracht was op de wereld. In haar oordeel over het werk van Darwin werd Lady Welby geïnspireerd door Thomas H. Huxley (1825-1895). Huxley ondersteunde de theorie van Darwin, maar gaf blijk van een kritische blik. In haar briefwisseling met Huxley liet Lady Welby blijken dat te waarderen. Zij schreef Huxley dat de leer van Darwin de fundamenten van de theologie omverwerpt, zowel wat het scheppingsverhaal betreft als het geloof in de aanwezigheid van een door God gemaakt ontwerp dat zichtbaar is in de natuur⁵³.

⁵² Soulez, Ph. et F. Worms (1997) Bergson. Flammarion Paris.

⁵³ Petrilli, S. (1998) p.118.

Sociale hervormingen

Zoals gezegd was Lady Welby via haar moeder geen aanhangster van de Whigs, de liberalen in Engeland, maar van de daartegen rebellerende Tories. Hoewel het niet uit haar correspondentie blijkt dat ze de geschriften van Karl Marx heeft gelezen, was ze wel betrokken bij de sociale beweging, zoals ook blijkt uit het advies aan Van Eeden voor de oprichting van Walden naar een Londens voorbeeld. Terwijl Van Eeden van meet af aan een socialistisch voorvechter was, was dat bij Lady Welby niet duidelijk. Wel boeide haar de sociologie. De prijsvraag die Lady Welby in 1896 uitschreef had als thema: 'The causes of the present obscurity and confusion in psychological and philosophical terminology and the directions in which we may hope for efficient practical remedy.'

De socioloog Ferdinand Tönnies won de prijs met zijn essay: 'Philosophical Terminology'⁵⁴. Tönnies wakkerde de interesse van Lady Welby in de sociologie aan. In de discussie met Tönnies onderstreepte Lady Welby het belang van de opvoeding om de begrippen uit de Significa al op jonge leeftijd goed duidelijk te maken bij de jeugd⁵⁵. Het vormde onderwerp van het niet-uitgegeven boek van Lady Welby: 'The social Value in Expression'⁵⁶. Contacten over pedagogie onderhield Lady Welby met Dewey, de Amerikaanse grondlegger van de pedagogie. Toen Lady Welby aan Frederik van Eeden had voorgesteld om naar de Verenigde Staten te gaan, bracht hij onder meer een bezoek aan Dewey. Hij bracht dat bezoek aan de Verenigde Staten en aan Dewey in ongeveer dezelfde periode als Maria Montessori. Maria Montessori had net als Van Eeden en Lady Welby een grote bewondering voor Bergson. We komen Maria Montessori later in dezelfde signifi sche wereld tegen, maar er zijn geen aanwijzingen dat Maria Montessori óf Lady Welby óf Frederik van Eeden persoonlijk heeft gekend.

Een van de plannen van Lady Welby, die ze overigens nooit heeft verwezenlijkt, is het bijeenbrengen van een internationale conferentie. Doel was het voorbereiden van de oprichting van een Internationale Academie voor de geesteswetenschappen. Deze academie moest voor de geesteswetenschappen hetzelfde bereiken wat de nationale academies hadden verwezenlijkt voor de natuurwetenschappen. Het moest een Internationale Academie worden omdat elk afzonderlijk land te klein was voor een eigen filosofische academie. Lady Welby probeerde vanaf 1900 bijna drie jaar lang geïnteresseerden uit verschillende landen bij elkaar te krijgen, wat haar niet lukte. Tönnies probeerde hetzelfde in 1906. Hij had als doel deze academie een schepping te laten zijn van het democratisch relativisme (een begrip dat Schmitz vertaalt als 'communisme') en van de geest van vreedzame arbeid. Na Tönnies probeerde Frederik van Eeden, zoals al vermeld, het eveneens⁵⁷.

⁵⁴ Mind (1899/1900) nr 8 en 9.

⁵⁵ Petrilli, S. (1998), p.118.

⁵⁶ Verwijzing bij S. Petrilli, het manuscript bevindt zich in het archief van Lady Welby, 1908.

⁵⁷ Schmitz, H.W. (1990) p. 220.

Het belang van Lady Welby voor de wetenschap is moeilijk in te schatten, zonder daar een aparte studie van te maken. Dat de Signifische Kring heeft kunnen uitgroeien tot een wereldwijde organisatie waarin wetenschappers het onderlinge debat aangingen om tot gezamenlijke beelden te komen, zodat ook anderen hun werk op een eenduidige manier konden begrijpen, lijkt vooral te danken aan haar stimulerende en initiërende invloed. Het is mede door haar invloed en contacten dat enkele Nederlandse wetenschappers in een Europees netwerk hebben geparticipeerd. Hoe belangrijk dat netwerk is geweest, vooral in de periode vlak na de tweede wereldoorlog, verdient nader onderzoek.

2.2. Erfelijkheid en Evolutie in de twintigste eeuw: Darwinisme, Neo-Lamarckisme, Vitalisme, Holisme, Mechanicisme

2.2.1. Charles Darwin

De discussies rond 1900 gingen niet alleen bij Frederik van Eeden en bij Lady Welby voor een groot deel over erfelijkheid en evolutie. Erfelijkheid en evolutie hebben in het discours van de twintigste eeuw een belangrijke plaats ingenomen. Het debat over evolutie had in de negentiende eeuw opnieuw een impuls gekregen naar aanleiding van de boeken van Darwin(1809-1882).

Het verschijnen van 'On the origin of species' van Charles Darwin in 1859 heeft een ommekeer teweeggebracht in het toenmalige denken over het ontstaan van nieuwe soorten. Een sturende God was tot dan toe algemeen geaccepteerd, met als kroon op de Schepping de mens. De wereld veranderde geleidelijk, evenwicht was een kernbegrip. Nauw aansluitend bij de wetten van Newton. Sleutelbegrippen bij Darwin werden 'variatie' van het individuele organisme en 'natuurlijke selectie' door de omgeving. Slechts toeval als sturend mechanisme bleef over.⁵⁸

Het idee van evolutie is niet plotseling uit de lucht gevallen. **Georges Cuvier** (1769-1832) had de schepping ondergebracht in groepen, die niet op een gezamenlijk bouwplan waren terug te voeren⁵⁹. Daarmee was de mens als hoogste wezen van zijn voetstuk gevallen. Er waren kennelijk parallel lopende ontwikkelingslijnen in de evolutie van het leven op aarde, en niet meer één lijn die leidde tot één doel, de mens. Het principe van de lineaire stamboom voor alle levende wezens werd daarmee onderuit gehaald. Maar **Ernst Haeckel** (1834-1919), de Duitse pleitbezorger van Darwin, is tot in de twintigste eeuw de metafoor van de stamboom met de mens als doel van de evolutie blijven gebruiken.

⁵⁸ Schilder, Marian en Max Lebouille(1998) De evolutie de baas; Vossiuspers, Amsterdam.

⁵⁹ Kwa, Chunglin (1998) Evolutie van de evolutiegedachte, in M. Schilder en M. Lebouille, red.,(1998) De Evolutie de baas. Vossiuspers AUP, Amsterdam.

Het werken met stambomen sloot nauw aan bij het tot dan toe vooral systematisch onderzoek van de natuur., waaraan Linneaus (1707-1778) in Zweden en in Nederland een belangrijke bijdrage aan had gegeven.

De reis, die voor Darwin beslissend was in het opdoen van zijn ideeën over evolutie was de reis van 1831 tot 1836 met het schip de Beagle⁶⁰, een reis bedoeld om de kusten van Zuid-Amerika nader in kaart te brengen. Zijn studie theologie had hij kort daarvoor afgesloten. Tijdens zijn studie was hij echter colleges plantkunde en geologie gaan lopen, die hem ertoe brachten de rest van zijn leven aan de biologie zou wijden. Niet dat in dat vak banen beschikbaar waren, maar hij had voldoende kapitaal van huis uit meegekregen om zich daar niet om te hoeven bekommeren. Tijdens de reis met de Beagle nam Darwin kennis van de geologische ideeën van Lyell, die inhielden dat de normale geologische processen van erosie, aardbevingen en vulkaanuitbarstingen voldoende waren om de opbouw van de aardkroon te begrijpen. Dat vooronderstelde wel een veel hogere ouderdom van de aarde dan tot dan toe was aangenomen met de voorheen gangbare catastrofetheorieën. Het opende voor Darwin het perspectief van een evolutie, die eveneens een veel langere tijd kon hebben nodig gehad dan tot dan toe voor mogelijk was gehouden. Zijn evolutietheorie had hij in het kort al in 1839 gereed, publicatie ervan heeft hij echter uitgesteld tot 1859 toen A.R. Wallace een vergelijkbare theorie dreigde te publiceren. Aanvankelijk had Darwin nog gedacht dat verandering in de omgeving nodig was om variatie in soorten te krijgen, maar vanwege de neiging van soorten om zich te vermeerderen tot de populatiedruk zeer hoog was achtte hij deze druk een voldoende verklaring voor een natuurlijke selectie die permanent zijn werking uitoefende.

In het tweede deel van zijn boek wees hij op mogelijke kritiek dat erfelijke veranderingen tot onvruchtbare ouders zou kunnen leiden, waardoor de verandering tot stilstand zou kunnen komen. In het derde deel gaf hij als verklaring voor overeenkomsten in bouwplannen van soorten dat deze soorten een gemeenschappelijke afstamming hadden.

Wat was ten tijde van Darwin bekend over erfelijkheid?

In 1868 schreef Darwin zijn boek 'The variation of Animals and Plants under Domestication'. Hij behandelde daarin de veranderlijkheid van soorten, zoals die is veroorzaakt door ingrijpen van de mens.⁶¹ Darwin ging ervan uit dat individuen binnen een soort onderling verschillend zijn. Hij wist echter niet hoe hij zich de overerving van eigenschappen van ouders op nageslacht moest voorstellen. Bekend

⁶⁰ Theunissen, B en R.P.W. Visser (1996) Ambo, Baarn. P.129-147.

⁶¹ Zevenhuizen, Eriki Hugo de Vries, Schakel tussen Darwin en Mendel; in Schilder, Marian en M. Lebouille (1998) De evolutie de baas; Vossiuspers. p.53 e.v.

was inmiddels dat organismen groeiden doordat cellen zich vermenigvuldigden en dat de kiemcel alle eigenschappen bevatte van de ouders. Intrigerend bleef dat die kiemcel zich ging vermenigvuldigen, maar al delend een deel van zijn vermogens verloor en dat uiteindelijk een organisme ontstond met zeer verschillende cellen, die allemaal uit diezelfde kiemcel waren ontstaan. Darwin bedacht voor de manier waarop dit zou kunnen gebeuren zijn **pangeneses-hypothese**. Darwin stelde, dat een cel de wetenschap hoe hij zich moet ontwikkelen ontving vanuit de moedercel door een toestroom van deeltjes over zijn toekomstige eigenschappen. De nieuwe cellen maakten vervolgens zelf opnieuw deeltjes aan, die hij de naam gaf van 'gemmules' ofwel kiempjes. Deze gemmules konden zich vrij door het lichaam verplaatsen en verzamelden zich in de voortplantingscellen. Na de bevruchting konden zij zich vervolgens naar de nieuwe cellen bewegen en informatie doorgeven.

De erfelijkheidswetten van Mendel waren ten tijde van Darwin al wel op schrift gesteld, maar hadden nog niet de aandacht getrokken van de wetenschappelijke wereld.

Darwin zelf bleef zijn leven lang in het bestaan van God geloven. Dat is dan een iets andere God dan die continu sturende God waar hij mee was opgegroeid. Ook is er in het denken van Darwin nog steeds plaats voor overerving van verworven eigenschappen. Wat dat betreft is de keus voor Darwin niet gekoppeld aan een keus tegen het **neo-Lamarckisme**, tegen het idee dat verworven eigenschappen kunnen overerven. Behalve het beeld van het recht van de sterkste en van de rol van het toeval in de evolutie is een belangrijk beeld dat aan het werk van Darwin is ontleend dat van het geloof in de vooruitgang. Evolutie sluit aan bij de gedachte dat de wereld zich steeds verder ontwikkelt. Dit beeld is niet aangetroffen bij Frederik van Eeden. Voor hem is Darwin weliswaar een zeer groot geleerde, maar hij kan er niet in berusten het toeval en selectie te zien als de enige basis van de levensprocessen. Wat dat betreft lijkt Lady Welby dichter bij de opvattingen van Darwin te staan dan van Eeden. Als er al een controverse tussen van Eeden en Lady Welby valt te constateren, dan is dat op dit terrein.

Problemen die mensen hebben gehad met het accepteren van natuurlijke selectie als basis voor de evolutie is dat die selectie geen richting kende naar een vooropgezet eindresultaat. **Voor Darwin was er geen doel in de evolutie**. Wel kregen positieve veranderingen eerder een kans om een blijvende plaats in de natuur te verwerven dan negatieve, waardoor het toch weer leek of er een richting was in de evolutie. Maar die richting was dan het resultaat van toeval en niet van een vooropgezet doel. Het doelgerichte denken vormde echter zo'n wezenlijk onderdeel van het menselijk denken in de negentiende eeuw dat het tot ongeveer 1940 zou duren voordat natuurlijke selectie als mechanisme achter de evolutie erkend zou worden.

Anti-Darwinisme

In eerste instantie werd de theorie van Darwin vrij algemeen geaccepteerd. Maar over de periode rond negentienhonderd heeft Peter Bowler⁶² een gevarieerder beeld beschreven, waarbij de volgende theorieën naast elkaar voorkwamen:

1. Natuurlijke selectie volgens Darwin. Overleving en reproductie was het meest succesvol bij die individuen die een misschien slechts kleine verandering bezaten, wat maakte dat zij zich makkelijker aanpassen aan veranderingen in hun omgeving.
2. Door God gestuurde evolutie. Variatie was niet toevallig, maar doelgericht, teleologisch, door goddelijke sturing. Wetenschappers hebben dit idee vrij snel verlaten. Dat was mede omdat daarmee de studie van zulke verschijnselen buiten het bereik zou komen van het wetenschappelijk onderzoek.
3. **Lamarckisme**, of liever neo-Lamarckisme. Deze term slaat slechts op dat gedeelte uit het werk van Lamarck dat gaat over de erfelijkheid van verworven eigenschappen. Gedacht werd dat eigenschappen die door de ouders tijdens het leven werden verworven, konden worden doorgegeven aan het nageslacht. Ook van gedrag patronen die een organisme had aangeleerd, werd gedacht dat zij als een lichamelijke verandering konden worden doorgegeven.
4. **Orthogenese**. Het idee dat evolutie één richting opging, gestuurd door krachten die in het lichaam zelf aanwezig waren. Het gebeurde onafhankelijk van veranderingen in de omgeving. Bij veranderingen van de omgeving kon de soort dan ook uitsterven.
5. De **mutatietheorie**. Als eerste had De Vries het idee uitgewerkt dat er plotselinge veranderingen in soorten konden plaatsvinden. Deze werden gezien als toevallig en niet-aangepast aan de omgeving. In vorige eeuwen werd gedacht dat daarbij meteen nieuwe soorten ontstonden. Aan het begin van de twintigste eeuw werd slechts gedacht dat de variatie binnen de soort werd vergroot.

Deze theorieën hebben dus elk een andere kijk op de invloed van de omgeving en op de vragen of evolutie een geordend proces is en of het proces geleidelijk, of met horten en stoten, plaats vindt.

Het is niet eenvoudig om aan te geven of een onderzoeker zich totvde ene of de andere theorie bekennt. Er is overlap tussen de theorieën, maar vaak ook wordt een theorie impliciet aangenomen.

⁶² Bowler, Peter J. (1983) *The eclipse of Darwinism; anti-Darwinian theories in the decades around 1900*; John Hopkins University.

De invloed van de ideeën van Darwin op de politiek

'The Origin of Species' van Darwin heeft niet alleen grote invloed gehad op het biologisch denken, maar ook op dat van andere wetenschappers en denkers. Russell⁶³ heeft de invloed van twee aspecten van de theorie van Darwin op de politiek besproken, nl van de evolutieleer en van de strijd om het bestaan. De evolutieleer bracht het beeld van zich geleidelijk ontwikkelende nieuwe levensvormen, een theorie waarmee de aarde als gevormd op basis van een groot ontwerp werd losgelaten⁶⁴. Wat de evolutieleer daarvoor in de plaats bracht was een geloof in ontwikkeling, in vooruitgang. Dat werd volgens Russell door de Engelse liberalen, zolang de toestand van de wereld optimisme rechtvaardigde, dankbaar aanvaard. Darwins gedachten over de strijd om het bestaan gaven aan dat het niet zuiver een kwestie van toeval was welke organismen overleefden. Kinderen waren nooit exacte kopieën van hun ouders. Kleine afwijkingen tussen organismen maakten dat er verschillen waren die onder bepaalde omstandigheden aan bepaalde exemplaren betere overlevingskansen boden dan aan anderen. Die gedachte van betere overlevingskansen voor geschikte individuen werd doorgetrokken naar de overlevingskansen voor volkeren. Russell beschrijft de politieke implicaties van deze theorie als volgt: "Darwin was zelf een liberaal, maar de theorie van de liberalen dat alle mensen gelijk worden geboren en dat de verschillen tussen volwassenen geheel en al moeten worden geweten aan opvoeding en onderricht lieten zich niet verenigen met de nadruk die door Darwin werd gelegd op de aangeboren verschillen tussen exemplaren van één soort". Darwin zelf hield, zo deelt Russell mee, nog de mogelijkheid open dat aangeleerde eigenschappen erfelijk zouden kunnen zijn. Op die manier zou door onderwijs die gelijkheid tussen mensen alsnog kunnen worden bereikt. Maar die **erfelijke overerving van aangeleerde eigenschappen is door de wetenschap in de loop der jaren als onwaarschijnlijk ter zijde geschoven**. Gevolg was dat de aangeboren verschillen tussen mensen van wezenlijke betekenis werden. Maar niet enkel Darwin zelf heeft de gevolgen van zijn leer voor zijn eigen politieke keuze onderkend, ook politieke stromingen hebben getracht om zich te koesteren in het succes van de evolutieleer, door zich daarop te beroepen. Darwin's beelden spraken sterk tot de verbeelding van veel mensen. Dergelijke beelden worden makkelijk misbruikt, zonder de wetenschappelijke betekenis ervan voldoende te kennen. Het gaat te ver om hier in dit kader uitgebreid op in te gaan⁶⁵. Omdat in veel landen een sterke koppeling aanwezig is tussen milieubeleid en linkse politiek is vermeldenswaard dat Karl Marx onder de indruk was van het werk van Darwin. Marx heeft zelfs overwogen zijn boek 'das Kapital' aan Darwin op te dra-

⁶³. Russell, Bertrand (1997) Geschiedenis van de westerse filosofie; Katwijk, Servire; p. 757.

⁶⁴ Zie ook Bowler, P(1984) Evolution, The history of an idea. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California p. 48.

⁶⁵ Peter Bowler heeft zich niet aan een hoofdstuk of een boek over Darwin en de politieke gewaagd. Het vraagt vermoedelijk een aparte studie om dit goed uit te zoeken. Ook is er een verschil tussen Nederlandse en Engelse liberalen en conservatieven, waardoor per land de politieke situatie goed moet worden vertaald en uitgezocht. Opvallend is in veel landen de koppeling tussen milieu en linkse partijpolitiek. Voor die koppeling, die niet vanzelfsprekend is, wordt hier naar een verklaring gezocht.

gen. Voor Marx bood de evolutieleer de mogelijkheid om aan zowel het christelijk denken als aan het vitalisme te ontsnappen. Marx zag in de evolutieleer een beeld van een wereld op eigen kracht, een materialistische wereld. De Franse Nobelprijswinnaar Monod wijst erop dat door toedoen van Friedrich Engels het marxisme later alsnog gekoppeld is aan het neo-Lamarckisme en het vitalisme.⁶⁶ Daarmee wordt het beeld van ‘overleven van de sterkste’ gekoppeld aan het beeld van een maatschappij, waarin alle individuen als in een organisme samenwerken, aangestuurd door een onzichtbare kracht. Een maatschappij, waarin individuen bereid zouden zijn zich in te zetten voor het geheel, zonder dat dat hen persoonlijk ten goede komt. De aanvullende koppeling met neo-Lamarckisme maakt dat niet persoonlijke kwaliteiten maar opleiding bepaalt hoe ontwikkeld het nageslacht van mensen wordt. In communistisch Rusland was aanvankelijk het gedachtegoed van Darwin en Mendel volledig geaccepteerd, totdat rond 1930 de neo-Lamarckist Lysenko⁶⁷ de steun verwierf van het Centraal Comité van de communistische partij. Dat geloof in de erfelijkheid van verworven eigenschappen sloot vooral goed aan bij het vooruitgangsgeloof van het Marxisme. Toegepast op het ontwikkelen van nieuwe landbouwkundige gewassen, niet op basis van traditionele selectie, maar door verandering van omgevingsfactoren, werd dit door Stalin zwaar ondersteunde voedselprogramma de oorzaak van het gegeven dat miljoenen Russen, maar vervolgens ook miljoenen mensen in China, Cambodja en Ethiopië de hongerdood zijn gestorven.

Het van oorsprong vooral voor conservatieven aansprekende beeld van aandacht voor de sterken in de maatschappij werd volgens Monod door deze spagaat van Marx en Engels ook pakkend voor linkse politici: selectie kon ook plaats vinden door goede omgevingsvoorwaarden te creëren, waardoor ook de zwakken in de maatschappij min of meer vanzelf sterk konden worden.

De evolutietheorie heeft veel aanhangers in Nederland gekregen zodanig dat de geschiedschrijver Romein constateert dat deze theorie aan het eind van de negentiende eeuw mede heeft geleid tot een overgang van incidenteel atheïsme onder wetenschappers tot volksatheïsme⁶⁸. Er kwam hierdoor ruimte voor niet op het christelijk gedachtegoed georiënteerde politieke partijen.

Voor de christelijke partijen is een door God gestuurde maatschappij uitgangspunt gebleven. Er is één doel en één richting in de maatschappelijke ontwikkeling. Voor een deel van de christenen was er daarbinnen nog ruimte voor een God, zoals Darwin die zag: de God die een wereld die mede door toeval wordt bepaald, heeft mogelijk gemaakt. En niet een God die wikt en beschikt.

⁶⁶ Monod, Jaques (1970) *Le hasard et la nécessité*; Le Seuil, Paris, p.37 e.v.

⁶⁷ Allen, G. (1975) *Life Science in the Twentieth Century*. Cambridge university Press, Cambridge.

⁶⁸ Romein, J. en A. (1934) *De lage landen bij de zee*. Deel 3 p. 186-187 (herdruk 1961) W. de Haan Zeist.

In een volgend hoofdstuk zal duidelijk worden dat ook **het nationaal-socialisme** door de ideeën van Darwin mede werd beïnvloed. Holisme en vitalisme hebben in de beginperiode een belangrijke rol daarin vervuld, terwijl in de latere jaren ‘survival of the fittest’ meer op de voorgrond is getreden.

2.3. Van mechanicisme naar holisme en vitalisme in Duitsland

2.3.1. Inleiding

Met de opkomst van de organische chemie halverwege de negentiende eeuw is een hechte groep Duitse vrienden die zichzelf ‘organisch fysici’ noemden - Hermann von Helmholtz, Emil du Bois-Reymond, Ernst Brücke en Karl Ludwig - de intellectuele uitdaging aangegaan om de causale-mechanistische wijze van verklaren uit te breiden tot de verschijnselen van het leven. Zij zijn gesteund door de nieuwe wetten van de thermodynamica, vooral door de eerste hoofdwet van de Thermodynamica, die in Duitsland wordt geassocieerd met het werk van H. von Helmholtz, hoewel de Duitse arts J. Mayer en de Engelse natuurkundige J. Joule onafhankelijk van elkaar delen van deze wet hebben geformuleerd. Tijdens een lezing over dit onderwerp legde Helmholtz deze wet als volgt uit: “de betreffende wet betekent dat de hoeveelheid energie, die in de Natuur in actie kan komen, onveranderbaar is, en niet kan toenemen of verminderen”⁶⁹. “Met andere woorden, alle vormen van energie (mechanische, kinetische, thermische) waren vergelijkbaar, ze konden in elkaar overgaan”. Dat werd volgens Harrington in het denken van de mensen uit die tijd vertaald als een gegeven dat zulke oppervlakkig verschillende verschijnselen als door elektriciteit aangedreven machines, menselijke fysiologie, maar ook de bewegingswetten van Newton volgens hetzelfde principe werkten. Er was niets speciaals, niets extra’s, nodig om het verschijnsel *Leven*, met inbegrip van het menselijke leven, te kunnen begrijpen. In eerste instantie werden mensen min of meer als machines beschouwd, als reflexmatige marionettenpoppen⁷⁰. De bioloog Virchow kwam in 1858 met het beeld dat processen in dieren en mensen vergelijkbaar waren met die in de industrie: “het levende lichaam wekt warmte op door verbranding, precies zoals in een oven. Zetmeel wordt suiker in planten en dieren, net als in een fabriek”⁷¹. Daarmee gaf hij impliciet de boodschap af dat industrialisatie ‘een natuurlijke plaats innam in de kosmische orde’. Hij bracht daarmee ook het idee dat mensen in principe niets meer waren dan menselijke motoren, net als de motoren in fabrieken. Met de eerste hoofdwet van de Thermodynamica verdween volgens Harrington het beeld van de mens

⁶⁹ Harrington, A. (1996) *Reenchanted Science. Holism in German Culture from Wilhelm to Hitler*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, p. 8.

⁷⁰ In A. Harrington (1996) p.8.

⁷¹ In A. Harrington, p.8.

als marionettenpop met touwtjes en kwam daarvoor in de plaats het beeld van de mens als een veld van krachten. Die krachten waren dan de elektrische krachten die dank zij nieuwe technieken gemeten konden worden in zenuwen en in spieren.

Duitsland was in het begin van de achttiende eeuw een land met een veelheid aan staten en vorsten. Veel energie werd gestoken in het realiseren van een eigen Duitse natie. De industrialisatie kwam later op gang dan in Engeland en België, maar toen die begon verliep het proces in de jaren 1850-1890 snel, met een groot gebrek aan aandacht voor kwaliteit in stedelijke en landelijke gebieden. Het beeld van de Machine werd in Duitsland tevens gebruikt voor het industrialisatieproces, met het oprichten van de staal- en kolenindustrie in het Ruhr-gebied en voor de snelle verstedelijking die tegelijk met de industriële ontwikkeling optrad.

Vanwege die snelle industrialisatie met meer negatieve bijeffecten dan in landen waar het proces rustiger verliep beschrijft Harrington hoe een groep filosofen en wetenschappers zich heeft afgekeerd van wat zij de mechanistische werkelijkheid noemden.

Het is de associatie en identificatie van machinale processen met natuurlijke processen, die de holisten in Duitsland er vervolgens toe heeft gebracht om niet alleen de geïndustrialiseerde kapitalistische maatschappij te verwerpen. Ook al het onderzoek dat biologische verschijnselen op basis van reductionistische methoden probeerde te verklaren, is door hen verworpen.⁷² Het was in hun ogen enkel wetenschappelijk verantwoord om het geheel te bestuderen. Het hele lichaam, en niet de functie van de lever. Een hele levensgemeenschap, en niet de plek van een enkele plant of dier binnen dit geheel.

2.3.2. Een driemanschap in Duitsland trekt ten strijde tegen het mechanicisme in de biologie

De periode van het Holisme in Duitsland wordt indringend beschreven in het boek van Ann Harrington "Reenchanted Science, Holism in Germany from Wilhelm to Hitler". Twee Duitse biologen, die het vitalisme en in mindere mate ook het neo-Lamarckisme predikten waren Hans Driesch en Jacob von Uexküll⁷³

Hans **Driesch** (1867-1941) bracht in de periode dat hij aan het zoölogisch station te Napels werkte⁷⁴ zijn theorie over het vitalisme in 1899 naar buiten. Die theorie had hij tijdens zijn onderzoek in Jena opgesteld en werd, ter onderscheid van oudere vitalistische theorieën, aangeduid met de term **neo-vitalisme**. Het was aanleiding voor Haeckel om zijn assistent Driesch bij diens afscheid uit Jena in 1891 fel aan te

⁷² Harrington, A. (1996), p. 9 e.v.

⁷³ Harrington, Anne (1996) Reenchanted Science, Holism in German culture from Wilhelm II to Hitler; Princeton University Press, NY p. 48 e.v.

⁷⁴ Jordan, Herman Jacques (1937) Hans Driesch; Synthese 2.

vallen. De theorie van het neo-vitalisme van Driesch veroorzaakte in die tijd een grote opschudding. (Jordan, 1937, Synthese 2, p. 190, 191).

Driesch kon de ontwikkeling van zee-egeleieren die na de eerste of tweede klieving bleken uit te kunnen groeien tot twee of vier volledige embryo's, aanvankelijk niet verklaren. Hij had zich tot de filosofie gewend om een oplossing te zoeken, omdat hij vermoedde dat een mechanisticische verklaring onvoldoende zou zijn. Hij kon zijn experimenten wel verklaren als hij een autonoom, niet materie-gebonden, teleologisch ontwikkelingsprincipe aannam. Dat principe had hij, naar de eerste gebruiker van dit idee - Aristoteles- de naam **entelechie** gegeven.

Jacob von **Uexküll** (1864-1944) was aanvankelijk, net als Driesch, in zijn studietijd bij Haeckel een fervent darwinist. Omdat hij vond dat de verdedigers van het darwinisme te ver gingen, keerde hij zich er langzaam van af. Dat had ook te maken met het feit dat in die jaren de democratie in Duitsland werd ingevoerd. Ann Harrington beschreef dat de oude adel, waar Baron von Uexküll toe behoorde, het daar moeilijk mee had. Von Uexküll concludeerde bitter dat het levensideaal van de materialisten, de chaos, nu door de staat was bereikt⁷⁵. Vanaf 1890 werkte Von Uexküll in Heidelberg en in Napels, waar even later ook Driesch ging werken en raakte diep onder de indruk van de ideeën van Driesch. **Hij keerde zich daarna net als Driesch af van de mechanische verklaring van levende processen. Een zorgvuldige bestudering van Kant in die periode bracht Von Uexküll daar des te nadrukkelijker toe.** Hij had, uitgaande van het a-priori principe van Kant, de beleving opgedaan dat het niet ging om de beleving van 'een boom' maar veeleer om de beleving van 'mijn' boom. Iedere persoon maakt zijn eigen levend beeld van zijn omgeving, die hij als zeepbellen met zich meedraagt. Die zeepbellen ging hij later *Umwelten* noemen, milieus. Tot die tijd was dat een woord, dat voorbehouden was aan de sociologie. Dit woordgebruik leidde later tot veelvuldige misverstanden, vooral bij **de Nazi's. Die beschouwden vervolgens alle theorieën met een nadruk op het natuurlijk milieu als marxistische theorieën**⁷⁶. Het was het driemanschap Rudolf Magnus, Jacob von Uexküll en Hans Driesch dat binnen de biologie de strijd zou aangaan tegen mechanische principes in de levenswetenschappen. In de beschrijving van de periode na 1930 wordt die verwarring nog nader aangegeven.

Rudolf Magnus studeerde tijdens zijn studie farmacologie in Heidelberg bij Von Uexküll. Na een verblijf in Engeland bij Sherrington werd Magnus in 1906 hoogleraar in Utrecht. Daar ging hij vooral onderzoek doen naar de relatie lichaam-geest. Hij werd beschreven als een briljant onderzoeker, 'n enthousiast en inspirerend leraar, een energiek stimulator van wetenschappelijk onderzoek en een groot denker over de relatie lichaam-geest. Die belangstelling voor de relatie lichaam-geest was volgens hem ontstaan uit Kant's 'Kritik der Reinen Vernunft'. Kant zei dat onze

⁷⁵ Harrington, Anne (1996) p.31.

⁷⁶ Harrington, Anne (1996) p.41.

kennis van de buitenwereld elementen bevatte die ons a priori gegeven zijn, zoals de categorieën ruimte, tijd en oorzakelijkheid. Magnus redeneerde dat als er uitgangspunten zijn die ons van meet af aan worden meegegeven, die 'a priori-elementen', dat die dan ook een fysiologische basis zouden moeten hebben.

Waar Ann Harrington niet op in is gegaan is op de aanwezigheid van Herman Jacques **Jordan** (1877-1941), die tegelijk met Driesch en Von Uexküll als privé-assistent van Anton Dohrn aan het zoölogisch station in Napels heeft gewerkt. Jordan is op zijn onderzoek Magna cum Laude te Bonn in 1901 gepromoveerd. Hoewel internationaal minder bekend is in Nederland Jordan een van de mensen geweest die het **vitalisme** heeft uitgedragen. Rudolf Magnus heeft Jordan in contact gebracht met Nierstrasz, de Utrechtse hoogleraar zoölogie. Magnus en Nierstrasz hebben vervolgens samen de voordracht opgesteld voor de aanstelling van Jordan als hoogleraar fysiologie in 1915, eveneens aan de Universiteit van Utrecht.

Een derde persoon die in Nederland heeft gewerkt, maar in Wenen is beïnvloed door het vitalisme was **Bierens de Haan**. Johannes Abraham Bierens de Haan



Von Uexküll op bezoek bij Jordan in Utrecht in 1924.

*Onderaan v.l.n.r.: G. Koopmans, Prof. Jordan, Prof. Von Uexküll, Dr. Entz, Dr. De Lange.
(bron: Archief Universiteitsmuseum Utrecht)*

(1883-1958) is in Utrecht in 1913 bij professor Hubrecht gepromoveerd op een proefschrift over homogene en heterogene versmeltingen bij Echinidenkiemen. Zijn onderzoek daarvoor heeft hij gedaan aan het zoölogisch station in Napels. Later heeft hij nog bij professor Przibram in Wenen gewerkt, het instituut waar ook Kammerer werkte, en bij professor Claparède in Genève. Van 1924-1939 is Bierens de Haan privaattoestant geweest aan de gemeentelijke Universiteit van Amsterdam⁷⁷. In die hoedanigheid heeft hij mensen opgeleid, onder meer **Raven**, die met het vitalisme en het neo-Lamarckisme als mogelijke verklaring voor biologische problemen zijn opgegroeid.

Het zijn niet alleen biologen die in het vitalisme van Hans Driesch geïnteresseerd zijn geweest. Het idee van een sturende kracht, waardoor orde in de natuur en daarmee mogelijk ook in de wereld tot stand kwam, heeft tot de verbeelding van velen gesproken. Onder meer de Franse filosoof Henri **Bergson** is erdoor gegrepen. Volgens zijn biografen aarzelde Bergson (1859-1941) na zijn middelbare schooltijd tussen de studies wiskunde en filosofie. Hij werd echter in zijn denken vooral aangetrokken tot de biologie, meer nog dan tot de wiskunde. Al tijdens zijn studietijd maakte Bergson kennis met het werk van **H. Spencer**. Aanvankelijk was hij er enthousiast over, maar aan het eind van zijn boek 'évolution créatrice' was Bergson het met Spencer toch niet eens⁷⁸. Bergson vond dat Spencer de evolutie probeerde te verklaren uit fragmenten van hetgeen was geëvolueerd. Hij zag Spencer als een kind dat een plaatje in stukken knipt en weer aan elkaar plakt. En dan dacht dat hij iets nieuws had gemaakt.

Bergson besprak in zijn boek 'Evolution créatrice' de zwakke kanten aan de evolutietheorie van Darwin, van de mutatietheorie van De Vries, van het vitalisme van Driesch en van het neo-Lamarckisme. Vervolgens concludeerde hij dat elke theorie op zich slechts een deel van de werkelijkheid zag, maar dat ze te samen een goed beeld gaven van hoe de natuur werkte. Er was een 'élan original' in het leven aanwezig, een 'élan vital' dat van generatie op generatie doorgegeven kon worden door de kiemcellen. Dat élan vital was in zijn ogen de basis van de variatie, waardoor nieuwe soorten ontstonden. Bergson verwijst in 'Evolution créatrice', waar hij deze begrippen ontwikkelt, uitvoerig naar de diverse werken van Driesch.⁷⁹

Volgens **Henri Hude**⁸⁰ was hetgeen Bergson beschreef slechts een andere manier van het beschrijven van God en zijn manier van werken. Na het lezen van 'Les

⁷⁷ Voous, K.H. (1995) In de ban van vogels. Ornithologisch biografisch woordenboek van Nederland, Uitg. Scheffers Amstelveen.p.145-147.

⁷⁸ Bardy, J. e.a.eds. (1989) Bergson, Naissance d'une philosophie, Actes du colloque de Clermont-Ferrand 17 et 18 novembre 1989. Presses Universitaires de France, bijdrage Jean Bardy, p. 15, 16).

⁷⁹ Bergson, H. ed. (1946) L'évolution créatrice, p. 42. Voir les belles études de Driesch: Die lokalisation morphogenetischer Vorgänge, Leipzig, 1899; Die organischen Regulation, Leipzig 1901; Naturbegriffe und Natururteile, Leipzig, 1904; Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre, Leipzig, 1905.

⁸⁰ In: Bardy, J. e.a. eds. (1989) Bergson, Naissance d'une philosophie. H. Hude. Les cours de Bergson. p.30.

Cours' van Bergson en van 'l'Evolution créatrice' concludeerde Hude dat het joodse geloof in de God van de Bijbel bij Bergson steeds als rode draad meespeelde.

Dat **Maria Montessori** goed bekend was met het werk van Bergson is bekend uit haar biografieën⁸¹. De indruk bestaat dat zij het élan vital van Bergson, maar misschien ook wel rechtstreeks de entelechie van Driesch⁸² als leidraad voor haar schoolmethode heeft gekozen. Als dat het geval is, dan is het niet alleen haar kennismaking met de theosofie in 1899⁸³ geweest, die Marjan Schwegman als verklaring aanneemt voor de verandering die zij daarna in haar denken constateert, maar tevens die met de entelechie van Driesch. Maria Montessori heeft de gedachte van het élan vital van Bergson verwerkt in haar idee over het kind⁸⁴. **“De natuur geeft het kind richtlijnen, nog voordat zijn bewustzijn zich gevormd heeft. Wij voelen deze leiding niet meer, want deze scheppende krachten worden slechts aan het kind gegeven en verdwijnen bij het bereiken van volle wasdom.** Alleen het groeiende wezen ontvangt ze, want volgens het plan der Schepping moeten zij hem in staat stellen zijn taak te vervullen: de opbouw van de volwassen mens. Wanneer die opbouw voltooid is, verliest ook het individu dit tijdelijk vermogen...Het geheim van het kind is dat van het geestelijk embryo, dat zich ontwikkelt en het ontwerp van de individualiteit in zich draagt. Het is als het zaad van een plant dat de vorm insluit, die het eens zal aannemen”. Voor Maria Montessori bezat elk kind bezat **die innerlijke blauwdruk, die het kind door meditatie⁸⁵ moest leren kennen** en volgen. Dat daarvoor meditatie nodig was is duidelijk wel afkomstig uit het gedachtegoed van Tagore en de theosofie.

Die ontwikkeling van elk kind leidt volgens Maria Montessori⁸⁶ tevens tot een verbetering van de maatschappij. **“De voortschrijdende ontwikkeling van het sociale leven en van de beschaving wordt inderdaad gekenmerkt door al die kleine stappen, die van generatie op generatie voorwaarts leiden. Een leerling leert immer altijd minder dan zijn leraar weet. Toch gaat de wereld in de ontwikkeling hare gedachten vooruit. men gelooft dat betere tijden zullen aanbreken, waarin onze problemen opgelost en onze opvattingen verhelderd zullen worden”.**

Kenmerkend voor de Montessori-methode is kortom dat er een kracht is in het kind⁸⁷, die zorgt dat volgens een van tevoren vastgelegd plan een kind zich ontwik-

⁸¹ Schwegman, M. (1999) Maria Montessori. Amsterdam university Press, Amsterdam p. 99. In 1896 zou Montessori van het werk *Matière et Mémoire* van Bergson onder de indruk zijn geweest.

⁸² Het zou niet verwonderlijk zijn als Maria Montessori met de entelechie van Driesch snel heeft kennisgemaakt, zij woonde en werkte op het moment dat deze theorie in Napels werd gepubliceerd immers in Rome. Omdat zij voor haar medische studie eerst biologie en natuurwetenschappen had gestudeerd zou een dergelijk contact niet onverwacht zijn.

⁸³ Schwegman, M. (1999) Maria Montessori. Kind van haar tijd, vrouw van de wereld. Amsterdam University Press. Amsterdam.

⁸⁴ Montessori, M. (1940) Door het kind naar een nieuwe wereld. Stichting Nederlandse Montessori-uitgeverij, Amsterdam. p. 123 - 132.

⁸⁵ Mondelinge mededeling van Drs. Gerda In'tVeldt. Zij heeft op de Montessorieschool in Amsterdam les gehad van Maria Montessori, reden voor haar om een studie toek-vertaler Italiaans te volgen, voorafgaand aan haar studie kinderpsychologie. Zij heeft voor haar afstuderen een scriptie over Maria Montessori geschreven.

⁸⁶ Montessori, M. (1940) Door het kind naar een nieuwe wereld. Stichting Nederlandse Montessori-uitgeverij, Amsterdam. p. 133.

⁸⁷ Volgens de auteur dus een kracht, vergelijkbaar met die van het zeegelei van Driesch.

kelt tot een volwassene. Een ontwikkeling die volgens Montessori niet beperkt was tot de lichamelijke groei van een kind, maar die zich uitstrekte tot zijn geestelijke ontwikkeling. Ook hier dus de metafoor van het zaad dat ontkiemt, van het embryo dat zich ontwikkelt, nu toegepast op de ontwikkeling van het kind. Een kracht die er bovendien toe leidt dat de menselijke beschaving zich richting een hoger plan ontwikkelt.

Pas in 1970 verklaarde Monod⁸⁸ het vitalisme als theorie achterhaald. Dit omdat de rol van het DNA in de erfelijkheidsleer inmiddels onomstotelijk was aangetoond. Jaques Monod had in 1965 samen met François Jacob de Nobelprijs voor medisch onderzoek ontvangen voor hun ontdekking van de werking van het transfer RNA, dat een rol speelt bij de vertaling van het DNA naar de aminozuren. Maar tot die tijd was het vitalisme, al of niet gekoppeld aan het holisme en neo-Lamarckisme, onder wetenschappers en filosofen in Europa wijd verbreid. In Frankrijk was het zelfs een hoofdstroming dank zij de filosoof Bergson. De invloed van het vitalisme in de periode na 1930 komt nog uitgebreid aan de orde.

2.3.3. Een klap voor het neo-Lamarckisme: het schandaal van de vroedmeesterpad

In de biologie zijn het vooral de embryologen die zich sterk bezig hebben gehouden met het vitalisme en met orthogenese. Het feit dat zich uit één enkele eicel een organisme kan ontwikkelen pleit voor de aanwezigheid van een levenskracht die sturend werkt binnen de eicel.

In Duitsland is het de embryoloog Paul Kammerer, die met onderzoek heeft proberen aan te tonen dat verworven eigenschappen overerfbaar zijn. Paul Kammerer heeft zijn opleiding genoten bij het Instituut voor Experimentele Biologie in Wenen dat in 1903 is opgericht, waar Hans Przibram de eerste directeur was. Aanvankelijk is Kammerer een vurig verdediger van de evolutietheorie van Darwin. De resultaten van zijn onderzoekingen hebben hem echter geleidelijk aan richting vitalisme en neo-Lamarckisme gebracht⁸⁹. Kammerer is met zijn nieuwe ideeën tevens overtuigd geweest van de mogelijkheid van een snelle verbetering van sociale omstandigheden. “Deze wonderbaarlijke resultaten openen een heel nieuw pad voor de verbetering van ons ras, voor het zuiveren en versterken van de hele mensheid. En dan op een mooiere en waardiger manier dan tot nu toe, zoals dat is gepropageerd door fanatieke racisten. Die baseren hun ideeën op een eindeloze strijd om het bestaan, met als gevolg haat en selectie van rassen op een manier die voor veel mensen onverteerbaar is. Als verworven eigenschappen kunnen overerven dan horen de werken en woorden van mensen daarbij”.

⁸⁸ Monod, J. (1970) *Le Hasard et la Nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne.*

⁸⁹ Bowler, P. (1983) *The eclipse of Darwinism* John Hopkins University Press, Baltimore. P.93 e.v.

Na de Eerste Wereldoorlog ging Kammerer in de Verenigde Staten werken en werd daar een vurig pleitbezorger voor het neo-Lamarckisme. Omdat het Amerikaanse onderzoekers niet lukte om de Weense resultaten van Kammerer en Przibram te herhalen, is in 1926 G.K. Noble van het Amerikaans Museum voor Natuurlijke Historie naar Wenen vertrokken om daar de resultaten waar te nemen. Kammerer had aangetoond dat het verschil tussen land- en waterpadden berustte op aanpassing aan de omgeving. Landpadden hebben geen ribbels op hun voorpoten, waarmee ze het wijfje tijdens de paring vast kunnen houden. Waterpadden hebben dat wel. Kammerer heeft landpadden enkele generaties in het water laten leven en gezien dan dat er ribbels op hun voorpoten kwamen. Noble heeft de proeven bekeken en geconstateerd dat de ribbels met Oost-Indische inkt onderhuids waren ingespoten. Kammerer, gesteund door Przibram, heeft volgehouden dat een assistent het effect, zonder zijn medeweten, slechts duidelijker had willen maken. Maar enkele dagen later heeft hij zelfmoord gepleegd. ‘Het schandaal van de Vroedmeesterpad’ blijft met zijn naam verbonden. Het neo-Lamarckisme heeft door dit incident voor velen zijn wetenschappelijke geloofwaardigheid verloren.

2.3.4. De Leidse fysicus en filosoof J. Clay, docent filosofie in Delft

De Signifische Kring heeft niet enkel onder invloed gestaan van het denken van biologen. De Leidse fysicus Clay, tevens bij Bolland opgeleid tot filosoof, was tijdens de Tweede Wereldoorlog degene, die de activiteiten van de Signifische Kring coördineerde, hij vormde het bindend element tussen de verschillende kringen die in die periode actief waren.

Jacob Clay (1822-1955) heeft na zijn afstuderen meegedaan aan een prijsvraag over ‘de natuurwetten’. Hij heeft de prijs die door de curatoren van het Stolpiaansch legaat was uitgeschreven, in 1915 gewonnen met zijn ‘Schets eener kritische geschiedenis van het begrip Natuurwet in de Nieuwe Wijsbegeerte’⁹⁰. De opdracht van de prijsvraag was om het zoeken naar het bestaan van natuurwetten, wetten waaraan de levende natuur zou zijn onderworpen, vanuit de Griekse filosofie tot de huidige tijd op een rij te zetten. Het is dit filosofisch gedachtegoed dat hij in de Signifische Kring heeft uitgedragen, vandaar dat zijn filosofisch werk hier wordt samengevat.

Bij Plato onderkende Clay een begin van aanwezigheid van wat wij nu natuurwet zouden noemen. Dit in tegenstelling tot Aristoteles, waar de natuur veeleer teleologisch werd voorgesteld. **De hernieuwde kennis van de Griekse wijsbegeerte werd in opdracht van Paus Nikolaas V door de Latijnse vertalingen van de natuurkundige Cusanus rond 1450 weer onder de aandacht van Europese geleerden gebracht. De Duitse en Italiaanse natuurfilosofen, met name Paracelsus, Telesius en Campanella, zagen in de zestiende eeuw de natuur als een harmonisch en bezielde geheel. Om die natuur**

⁹⁰ Clay, J. (1915) Natuurwet. Schets eener kritische geschiedenis van het begrip natuurwet in de nieuwere wijsbegeerte met een inleiding omtrent dat begrip bij vóór-christelijke denkers. E.J. Brill, Leiden.

goed te kennen was het bijvoorbeeld volgens Paracelsus nodig om haar te onderzoeken via bewuste en methodisch geleide experimenten. **Leonardo da Vinci, bekend met het werk van Cusanus**, werkte de waarneming als oorsprong van onze kennis verder uit, terwijl hij ook de nadruk legde op het causaal verband tussen de natuurverschijnselen. Bij **Galilei werd het onderkennen van het wetmatige en van het meten als basis van het kennen van verhoudingen, de proportionaliteit**, aan het begrippenkader toegevoegd.

De esthetische benadering van de natuur werd daarmee verlaten en een causaal-mechanische benadering trad op de voorgrond. Die causale benadering werd door geleerden als **Descartes, Newton en Leibniz** verder uitgewerkt. In de achttiende eeuw probeerde **Kant** vervolgens om het empirisme en het rationalisme met elkaar te verzoenen, een synthese van waarneming en van rede was nodig. **Ruimte en Tijd zag Kant als onderdeel van de ervaring, maar dingen werden pas ruimtelijke en tijdelijk doordat het denken ze ordende.** Met Kant begon, volgens Clay, een nieuw tijdperk omdat Kant de analytisch-synthetische methode, die Newton in de natuurwetenschap had ingevoerd, ook in de wijsbegeerte had ingebracht. **Kant had het verband van de subjectieve natuur onopgelost gelaten. Het was Schelling, in 1775 geboren, die probeerde Fichte en Spinoza te verenigen door Natuur en Geest te zien als twee polen van de werkelijkheid die elkaar wederzijds vooronderstellen.** Er trad bij Schelling een terugkeer op naar de oude Aristotelische albezielingsgedachte en doelmatigheid van de natuur, **een alomtegenwoordigheid van de rede, een panlogisme**, die in de natuur potentieel, d.w.z. in de kiem, aanwezig was. De **organische natuurbeschouwing die Hegel van Schelling had overgenomen**, was door hun geschriften weer **in de plaats van de mechanische beschouwing** gekomen. Het bewustzijn zag Hegel zichzelf ontwikkelen van waarnemend tot wetten-vormend, van wetten-beproevend tot begrijpend weten. De menselijke rede, krachtens haar eigen wetten werd gedrongen de natuurverschijnselen in wetten en door wetten te begrijpen. In haar wil tot begrijpen zocht zij door experimenten deze wetten te ontdekken en te bevestigen. Na Hegel waren er vele pogingen ondernomen om het begrip van de wet als categorie nader te preciseren. Het werkend beginsel dat volgens Schopenhauer aan de wereld ten grondslag lag was "wil". De "wil in de natuur" openbaarde zich in allerlei krachten waarop de natuurwetten berustten.

Terwijl in **Duitsland het idealisme de overhand** had, met Kant en Hegel als de grote namen, was in Frankrijk de invloed van de positivistische wijsbegeerte van Comte belangrijker. In zijn "cours de Philosophie positive" uit 1830 had **Comte, zo vermeldt Clay, uiteengezet dat de ontwikkeling van de menselijke kennis drie stadia** doormaakte. In het eerste **theologische stadium** zocht de mens naar de innerlijke natuur der dingen, naar de **causale en finale oorzaken**, naar absolute kennis en schreef hij alles toe aan de directe en voortdurende invloed van bovennatuurlijke werkingen. In het tweede, **metafysische stadium** werden de bovennatuurlijke werkingen vervan-

gen door “afgetrokken” krachten, echte wezenlijkheden die inherent waren aan de wereld en uit zichzelf in staat de waargenomen verschijnselen te weeg te brengen. In het derde, **positieve stadium**, begreep de menselijke geest dat het onmogelijk was absolute kennis te verkrijgen en zag hij er van af, te zoeken naar de oorsprong en de bestemming van het Heelal. Hij trachtte echter door een goed gecombineerd gebruik van redenering en waarneming de werkelijke wetten van het Heelal te ontdekken. **Voor Comte was het doel van de wijsbegeerte het menselijk weten als geheel te overzien, waardoor universele geleerden boven de vakgeleerden een algemeen overzicht konden behouden.** Hij heeft zich dan ook meegewerkt aan het besef van eenheid van kennis en centralisatie van wetenschap.

In Engeland beschouwde Stuart Mill met zijn in 1843 verschenen “System of Logic” ervaring als enige bron van kennis. Mill wijdde een afzonderlijk hoofdstuk aan de wet der algemene causaliteit. In de natuur is “eenvormigheid” een natuurwet. Terwijl Mill in zijn denken aansloot bij het werk van Comte en van Hume was vervolgens Spencer, gegrepen door het werk van Darwin, een eigen weg gegaan. Spencer had het evolutiebegrip en daarmee veelvormigheid centraal gesteld in zijn zoeken naar fundamentele inzichten in de wetenschap. Er bestond in de natuur **een evolutiewet die inhield dat alles voortschreed van een betrekkelijk onbepaalde, onafhankelijke gelijksoortigheid tot een betrekkelijk, bepaald samenhangende ongelijksoortigheid.**

Het materialisme had de natuurwetenschap in de negentiende eeuw een tijdlang het primaat gegeven, totdat er een beweging kwam, **terug naar Kant. Deze nieuw-Kantianen, Cohen, Natorp en Cassirer,** ontdekten opnieuw het wetbegrip en kwamen ook weer, zij het niet via Fichte en Schelling, terecht bij Hegel. **Tegenover deze Marburger nieuw-Kantianen** met hun voorliefde voor de exacte wetenschappen en hun overschatting van het wetbegrip onderscheidde Clay mensen **als Eucken, Zeller, Windelband en Rickert die naar een begrenzing van de natuurwetenschappelijke methode streefden** en die de betekenis van het wetbegrip tot de juiste verhouding probeerden terug te voeren. Zeller onderscheidde daarbij naast de natuurwetten de zedenwetten of normen. De zedenwetten die de mens als zedelijk wezen moest gehoorzamen konden als willend wezen worden overtreden, een redenering die aansloot bij die van Kant. Een aparte plaats ruimde Clay in voor **Wundt.** Maar in afwijking van Wundt die de natuur als toetssteen wilde laten dienen in plaats van te steunen op vooropgestelde meningen wilde Clay liever de Rede als leidster gebruiken bij de zoektocht door de natuur.

Meer dan van Wundt was Clay gecharmeerd van **Hartmann.** Maar wanneer juist was wat Hartmann van de natuur zei, die de natuurwetenschap opvatte als “de onbewuste realiteit die aan de verschijnselen ten grondslag ligt en die de transcendente oorzaak is van onze gewaarwording en ons denken, dan is alles wat wij daarvan kunnen zeggen, hypothetisch en hoogstens waarschijnlijk; maar wanneer wij, met

Kant en de nieuw-Kantianen, slechts als natuur nemen datgene, wat ons bewustzijn in die realiteit aan orde en regelmaat erkent, dan kan onze kennis zeker en algemeen geldig zijn”⁹¹.

Toen Clay vervolgens bij de bespreking van het werk van Heymans kwam gaf hij Heymans gelijk wanneer deze de mechanische natuurbeschouwing aan één zijde van de werkelijkheid zette en de psychische wereldbeschouwing aan de andere zijde. Maar hij vond toch dat Heymans een te grote betekenis aan de psyche toekende, waarbij psychische verschijnselen opdoken uit het onbewuste om ook weer telkens daarin onder te duiken.

Als laatste onderzocht Clay het werk van een aantal mensen die de methoden van de wetenschap zelf wilden onderzoeken, waarbij hij het werk van Mach, Pearson, Boutroux en Poincaré heeft besproken. Mach was vast overtuigd van de onverbrekelijke samenhang van fysische en psychische werkelijkheid. Het was slechts schijn wanneer voor het psychische andere wetten zouden gelden dan voor de natuur. De psychische wetten waren slechts ingewikkelder dan de fysische. En de wetten konden volgens Mach slechts in ons denken een bestaan hebben. Ze waren de vorm waarin wij onze verwachtingen uitspraken, een vorm die anderzijds een abstractie, een idealisering was uit reële verschijnselen. Clay was het niet eens met Pearson die vond dat een wet slechts antwoord kon geven op de vraag van het hoe, maar niet van het waarom. Volgens Clay een fundamentele dwaling van het positivisme. Zo was Clay het ook niet eens met Poincaré die zich afvroeg of wetten konden veranderen, of er een evolutie plaats vond in wetten. Poincaré onderscheidde daarbij twee groepen wetten, de onveranderlijke moleculaire wetten en de wetten die op basis van die informatie waren geformuleerd door geleerden. Voor Clay moest een wet zodanig zijn dat zij onveranderd kon blijven.

De voornaamste conclusie die Clay in dit werk trok, was dat slechts de wetten van Newton algemeen geldig waren in de natuurwetenschap. Te weten: “de wet van de Traagheid, dat iets zonder invloed van buiten blijft wat het is; de wet van de Causaliteit, die aangeeft hoe de eenzijdig verlopende verandering door het denken is te vergelijken met de oorzaak die daaraan beantwoordt; en de wet der Wisselwerking, die haar uitdrukking vindt in de wetten van het evenwicht”. De waarschijnlijkheidswetten van Pearson zouden in de toekomst mogelijk nog wel een belangrijke ontwikkeling kunnen inluiden, maar dat was op dat moment nog niet het geval. Opmerkelijk is het pleidooi waarmee Clay zijn betoog afsluit: “het ware nu nog belangwekkend geweest ook de methodische wettenvorming in de moderne natuurwetenschap zelve aan een nader onderzoek te onderpen”. Kuhn heeft dat aspect, zoals in de inleiding besproken, voor zijn rekening genomen.

⁹¹ J. Clay (1915) Schets eener kritische geschiedenis van het begrip “natuurwet” in de nieuwere wijsbegeerte. E.J. Brill, Leiden, p. 318.

Na zijn afstuderen in Leiden is Clay in Delft gaan werken, waar hij tot 1920 Natuurkundige Filosofie heeft gedoceerd. Na vervolgens in Bandung vanaf 1920 als hoogleraar te hebben gewerkt is hij in 1927 benoemd tot hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam. In de wereld van de fysica is Clay bekend als oprichter van FOM, de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie, van het IKO (Instituut voor Kernonderzoek) en van het Mathematisch Centrum in Amsterdam. Zijn belangstelling voor de wetten van de natuur hebben ertoe geleid dat wij hem eveneens zullen aantreffen in de Signifische Kring, maar pas ná de dood van Frederik van Eeden. Wanneer hij in 1942 Raven als voorzitter van de biologische sectie toespreekt herhaalt hij de conclusie uit zijn filosofische werk, dat enkel de wetten van Newton van kracht zijn in de natuur.

Na de oorlog is Clay voorzitter en in 1952 directeur geworden van de Internationale School voor Wijsbegeerte in Leusden, tot aan zijn dood in 1955. Dat Clay al die tijd de door Bolland overgedragen bewondering voor Hegel is trouw gebleven kwam⁹² omdat Clay natuurkennis pas werkelijke bevredigend heeft gevonden wanneer natuur wordt ervaren als iets waarin de geest zich kan herkennen en hervinden, niet als iets tegenover de menselijke geest. Voor Clay is enkel die filosofie aanvaardbaar die de natuurwetenschappen in haar denksysteem opneemt.

Met zijn trouw aan de romantische natuurideeën van Schelling en Hegel is hij toch aan de kant van de holisten en vitalisten terechtgekomen.

2.4. Het erfelijkheidsonderzoek in Nederland, Steun voor Darwin

2.4.1. Inleiding

Is het belangrijk om te weten hoe in Nederland in het begin van de twintigste eeuw werd gedacht over erfelijkheid om vervolgens uitspraken te kunnen doen over ecologische theorieën? Dat is slechts in beperkte mate het geval. Voor die theorievorming in de ecologie is de vraag of er orde in de natuur is en of die orde het gevolg is van toevallige selectie, zoals Darwin aangeeft, of van sturing door aan de natuur eigen krachten, zoals de embryoloog Driesch meent, van meer belang. De vraag naar de wetten van de erfelijkheid spelen in het debat over ordening in de natuur slechts een beperkte rol. Het erfelijkheidsdebat is echter tevens over de vraag gegaan of organismen in staat zijn zich genetisch aan te passen aan veranderingen in hun omgeving. Is dat enkel een gevolg van selectie, zoals Darwin heeft gemeend, of kunnen aangeleerde eigenschappen genetisch worden overgedragen op het nageslacht? Bio-

⁹² Berkel, K. van (1986) Het werk van Jacob Clay. In: *Filosofie in Nederland. De Internationale School voor Wijsbegeerte als ontmoetingsplaats 1916-1986*. Ed. A.F. Heijermans en M.J. van den Hoven. Boom Meppel/Amsterdam

logen die zich bezig hebben gehouden met het ontwikkelen van de pedagogie, met name **Piaget en Montessori**, hebben grote belangstelling gehad voor dit vraagstuk.

In eerste instantie is het erfelijkheidsonderzoek gericht geweest op het vergroten van de voedselproductie voor de snel groeiende wereldbevolking, door het kweken van rassen met een hogere opbrengst. Bij sommige nieuwe rassen blijkt die hogere productie ook in het nageslacht voor te komen, andere eigenschappen kunnen alleen door stekken (van planten) worden doorgegeven. **Beijerinck** heeft ontdekt dat met eencellige organismen veel sneller resultaten kunnen worden bereikt, omdat in een korte periode veel generaties kunnen worden gekweekt. Concurrentie om voedsel gaat daarbij een rol spelen, en concurrentie van organismen onderling. Dat zijn thema's die later ook in het ecosysteemonderzoek een rol gaan spelen. Vandaar dat op de basis van het erfelijkheidsdenken kort wordt ingegaan

Uit het dagboek van Van Eeden kan al geconstateerd worden dat Van Eeden veel heeft gelezen over het werk van Hugo de Vries. Maar ook dat hij uiteindelijk toch niet heeft kunnen aanvaarden dat toeval het selectiemechanisme achter onze eigenschappen zou kunnen zijn. Van Eeden lijkt uiteindelijk te hebben gekozen voor het neo-Lamarckisme en het holisme/vitalisme. In de volgende periode zal duidelijk worden dat het daarnaast optredende dynamisch ecologie-beeld gekoppeld is aan het gedachtegoed van Darwin en De Vries. Een kort overzicht wordt daarom gepresenteerd over het werk van De Vries en de mensen waar hij mee samenwerkte.

2.4.2. Hugo de Vries

Het was de vader van Frederik van Eeden, die bij Hugo de Vries (1848-1935) de belangstelling voor de biologie opwekte.⁹³ In Leiden ging De Vries studeren bij de botanicus **Suringar**. In zijn proefschrift in 1870 nam De Vries enkele Darwinistische stellingen op, stellingen waarop Suringar de aanval opende.

Na zijn promotie vertrok De Vries naar Duitsland om in Heidelberg bij Bunsen en **Helmholtz** colleges te volgen. Vervolgens werkte hij bij Julius Sachs waar hij zich verder bekwaamde in de plantenfysiologie.

Terug in Nederland werd De Vries eerst leraar aan de HBS in Amsterdam. Maar al gauw kreeg hij van het Pruisische ministerie van Landbouw een opdracht om een overzicht te schrijven over nuttige gewassen. De verbetering van landbouw gewassen, en van de dierlijke landbouwproductie, was het basismotief van waaruit de belangstelling voor de erfelijkheidsleer gedijsde. Amsterdam wilde De Vries echter graag terug hebben en in 1877 werd hij lector aan de Universiteit van Amsterdam.

Een van de eerste dingen die De Vries als lector deed was een bezoek brengen aan Darwin in 1878. Tot aan zijn dood zou hij met Darwin via brieven in contact blijven.

⁹³ Veer, P.H.W.A.M de (1969) *Leven en werk van Hugo de Vries*; Wolters Noordhoff, Groningen.

De Vries startte zijn hoogleraarschap met **onderzoek naar verschijnselen van osmose. Daaraan werkte hij met zijn vriend, de chemicus Van 't Hoff.** Diezelfde Van 't Hoff die we als vriend van Van Eeden hebben leren kennen. Vanaf 1890 ging de belangstelling van De Vries meer uit naar de erfelijkheidsvraagstukken.

Er waren in die tijd globaal twee theorieën over erfelijkheid in omloop. De theorie van Darwin, waarin werd aangenomen dat de eigenschappen van ouders onafhankelijk overerfden, via de **pangensis-hypothese.** En de theorie van onderzoekers als **Carl von Nägeli en August Weismann in Duitsland, een theorie die ook door de Engelse filosoof Herbert Spencer werd verdedigd.** Volgens hen zou een organisme als het ware een exacte kopie van zichzelf doorgeven aan het nageslacht.

De Vries gaf al in 1888 tijdens een lezing voor het Provinciaal Utrechts Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen aan dat het niet nodig was dat de gemmulae zich door het hele lichaam verspreiden. Het was inmiddels bekend geworden dat bij de bevruchting de kernen van de zaadcel en de eicel met elkaar versmolten. Dat maakte het verklaarbaar dat eigenschappen van de vader én van de moeder konden overerven op het nageslacht. Maar het was volgens De Vries voldoende als deeltjes uit de kern in het protoplasma zouden gaan om daar in het protoplasma hun werking uit te oefenen. In 1889 publiceerde hij zijn idee in een in Duitsland uitgegeven boek 'Intracellulaire pangensis'. **Hij beschreef daarin ook dat de genen waarschijnlijk gebonden waren aan de draadjes in de kern die overlangs splitsen bij de kerndeling.**

De grootste roem verwierf De Vries echter met zijn '**mutatietheorie**'. Deze theorie kon hij opstellen omdat hij had kennis genomen van het boek van de Belgische statisticus Alphonse Quetelet. Quetelet had aangetoond dat elke eigenschap binnen een groep mensen volgens een vast patroon varieerde rond een gemiddelde. Een eigenschap volgde daarmee de regels van de waarschijnlijkheidsleer.⁹⁴ De Vries deed selectieproeven met klaver, maar toen hij een populatie klaver met zeven bladeren had geselecteerd, kreeg hij na kruising met gewone individuen toch al gauw weer de gewone verdeling. De Vries dacht dan ook dat **evolutie niet door kleine veranderingen via selectie** kon verlopen. Zijn vondst van afwijkende exemplaren van de Grote teunisbloem maakte dat hij daarmee ging kruisen. Dat leidde tot zijn theorie dat er mutaties konden optreden en dat evolutie plaatsvond via spronggewijze veranderingen. Bij zijn kruisingsproeven **herontdekte hij tevens de wetten van Mendel,** die al in 1866 zijn resultaten met kruising van erwten had gepubliceerd. Achteraf was de verklaring voor wat De Vries bij zijn Teunisbloemen had waargenomen niet het optreden van een mutatie, maar zijn uitgangsmateriaal bleek complexheterozygoot te zijn, met letale eigenschappen op verschillende chromosomen, waardoor een juiste verklaring voor hetgeen hij waarnam nog dertig jaar op zich liet wachten.

Dat neemt niet weg dat De Vries met dit boek meteen omarmd werd door de groep van geleerden die de spronggewijze evolutie aanhingen en die op basis van

⁹⁴ Zevenhuizen, Erik (1998) in Schilder, M en Lebouille, M. (1998) De evolutie de baas. Vossiuspers AUP, Amsterdam. p. 63.

uitgebreide proeven zijn theorie wisten te bevestigen. Die bevindingen waren echter niet acceptabel voor de Lamarckisten en voor aanhangers van de orthogenese.

Het werk van De Vries heeft sterk bijgedragen aan de acceptatie van de evolutie-theorie van Darwin. Het heeft veel buitenlanders naar Nederland gebracht en De Vries heeft op uitnodiging enkele reizen naar de Verenigde Staten gemaakt. Hij heeft in het begin van de twintigste eeuw bezoek gekregen van **Thomas Hunt Morgan** uit de Verenigde Staten. Morgan heeft aanvankelijk getwijfeld of langzame accumulatie van variatie wel voldoende was om de evolutie te verklaren⁹⁵. Na kennismaking met het mutatieonderzoek van De Vries is Morgan van mening veranderd. Dat is volgens Simmons de aanzet geweest tot zijn onderzoek aan fruitvliegen (*Drosophila melanogaster*).

In diezelfde periode heeft De Vries bezoek gekregen van Maria Montessori⁹⁶. Zij was in haar pedagogische theorieën duidelijk beïnvloed door zijn ideeën. Met name het idee dat er in een kind geen spoor van vastgelegd gedrag te vinden was, had zij van De Vries overgenomen. Net als het idee dat er in een kind noch instinct noch psychologische erfelijke eigenschappen voorkwamen. **Volgens Maria Montessori erfde een kind dan ook geen kenmerken, maar slechts het vermogen om die te ontwikkelen.** Dat idee kwam ook overeen met hetgeen haar goede vriend Herman Jacques **Jordan** daarover dacht. Het begrip 'gevoelige periode' heeft Maria Montessori aan De Vries' onderzoek met insecten ontleend⁹⁷.

Wekelijks heeft De Vries de wetenschappelijke ontwikkelingen bij hem thuis doorgesproken met een groep veelbelovende studenten, de Groep van Tien. Een daarvan is de latere Utrechtse hoogleraar F.A.F.C. Went, die bij hem is gepromoveerd. Door die contacten met studenten lijkt De Vries een verderrijkende invloed te hebben gehad, dan wanneer hij de Groep van Tien niet had bijeen gehouden.

2.4.3. Martinus Beijerinck, vriend en collega van De Vries

Een tweede bekende Nederlander die zich met erfelijkheidsonderzoek bezig heeft gehouden, is Martinus Beijerinck (1851-1931). Beijerinck is goed bevriend geweest met De Vries en heeft van De Vries zijn collectie gallen cadeau gekregen. Net als bij De Vries is bij Beijerinck het contact met Frits van Eeden senior aanleiding geweest om na zijn afstuderen in Delft als chemisch ingenieur alsnog in Leiden biologie te gaan studeren.

⁹⁵ Simmons, J. (1997) *De Top-honderd van Wetenschappers*, Spectrum, Utrecht.

⁹⁶ Missmahl-Maurer, S. (1994) *Maria Montessori. Neuere untersuchungen zur Aktualität und Modernität ihres pedagogisches Denkens*. Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften. Frankfurt am Main. p.90.

⁹⁷ Het is jammer dat de nieuwe monografie over Maria Montessori van Marjan Schwegman geheel voorbijgaat aan de biologisch-wetenschappelijke vraagstukken, waarmee Maria Montessori zich uitgebreid bezig hield. Zie Schwegman, M. (1999) *Maria Montessori 1870-1952. Kind van haar tijd, Vrouw van de wereld*. Amsterdam University Press, Amsterdam.

In zijn Delftse tijd had Beijerinck Van 't Hoff als kamergenoot, met wie hij veel onderzoek deed.⁹⁸ Het is dezelfde Van 't Hoff, de latere Nobelprijswinnaar voor scheikunde, die eerder als vriend van Hugo de Vries en van Frederik van Eeden is genoemd.

De Vries had voor de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen⁹⁹ (KNAW) op 29 september 1900 een lezing gehouden 'Over het ontstaan van nieuwe plantensoorten'. Beijerinck hield een maand later al voor de KNAW een voordracht, op 27 oktober 1900, 'Over erfelijke variatie bij microben'. Het was volgens Beijerinck veel eenvoudiger om erfelijke variatie in micro-organismen aan te tonen, omdat in korte tijd een groot aantal nakomelingen kon worden gekweekt. Toch duurde het nog tot 1912 voordat Beijerinck zelf het woord 'mutatie' gebruikte.

Beijerinck werkte een tijd lang bij de Gist- en spiritusfabriek in Delft. Hij deed daar onderzoek naar bacteriële verontreiniging van biergist. In die periode werd hij goed bevriend met van de Marken, de directeur van de Gist en met F.G. Waller, de latere voorzitter van de Raad van Commissarissen bij de Gist- en Spiritusfabriek.

De belangrijkste ontdekking van Beijerinck was die van het bestaan van virussen. Maar zijn bekendheid dankte hij voor een groot deel aan het feit dat hij algen wist op te kweken en daar onderzoek mee deed.

Van Beijerinck was de uitspraak: Alles is overal, bekend geworden als de Wet van Beijerinck. De wet sloeg vooral op micro-organismen, die zich overal weten te verspreiden. Een van zijn leerlingen, Lourens Baas Becking die na zijn studie naar de Verenigde Staten vertrok om daar een tijd te werken, veranderde de wet van Beijerinck in de wet van Baas Becking: alles is overal, maar het milieu selecteert. Het is de enige wet van biologische oorsprong, die in de ecologie is blijven voortleven. In het hoofdstuk over de periode 1930-1945 wordt aan Baas Becking nog nader aandacht besteed.

2.5. Gelden de wetten van de natuurkunde en scheikunde ook voor de biologie?

2.5.1. Inleiding

De ontwikkeling van de biologie startte later dan die van de natuur- en scheikunde. In die vakken was al een niet onbelangrijk aantal nieuwe wetmatigheden ontdekt. Het ligt dan ook voor de hand dat de nieuwe tak binnen de natuurwetenschappen zich als eerste ging oriënteren bij de vakgebieden die in hun theorieontwikkeling verder waren. Over Frederik van Eeden is al vermeld dat hij uitgebreid bezig is

⁹⁸ Bos, P en B. Theunissen (1995) Beijerinck and the Delft School of Microbiology; Delft University Press.

⁹⁹ Vries, Hugo de (1900) Verslagen Koninklijke Academie van Wetenschappen.



geweest om in gesprek met Lorentz zijn natuurkundig wereldbeeld duidelijk te krijgen. Lady Welby heeft zich sterk gemaakt om verouderde metaforen uit de tijd van Newton te vervangen door nieuwe metaforen. Dat vanuit de gedachte dat mensen nu eenmaal met gebruikmaking van metaforen proberen grip te krijgen op nieuwe ontwikkelingen, die voor niet-wiskundigen anders moeilijk te begrijpen zijn. Voor de ontwikkeling van het ecologisch denkkader heeft misschien wel de meest verhitte discussie betrekking gehad op **de vraag of de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica van Newton ook geldt voor levende systemen**. Behoud van energie leidt tot denken over **evenwicht**. Centraal staat dan ook de vraag: is er evenwicht in de natuur? Of is het allemaal, zoals Heisenberg heeft beweerd, onzeker. Of relatief, zoals Einstein heeft geleerd? Vragen, die een rol hebben gespeeld in de ontwikkeling van het ecologisch denken.

Een belangrijk centrum van waaruit deze discussie blijkt te zijn gevoerd, is de Universiteit van Leiden. Lorentz is daar tot 1912 hoogleraar natuurkunde. Zijn opvolger Ehrenfest komt uit Wenen. In diezelfde tijd heeft Einstein een gasthoogleraarschap in Leiden vervuld. **Ehrenfest is een goed docent geweest en heeft veel mensen naar Leiden getrokken. Jan Tinbergen heeft bij hem gestudeerd, en heeft zowel zijn broers Niko en Luuk als Baas Becking beïnvloed.** Vanuit dit netwerk wordt **de dynamische theorie zowel in de economie als in de ecologie in de periode na 1930 ontwikkeld en verspreid**. Maar niet alleen de dynamici, ook degene die vanuit de informatietheorie de **aanzet heeft gegeven tot de cybernetische stroming, Ir. J.L. van Soest heeft als Delfts student colleges gevolgd bij Ehrenfest**. Als opmaat naar die periode worden de mensen aan de basis van deze nieuwe fysica kort vermeld.

2.5.2. Hendrik Anton Lorentz (1853-1928), de overgang van klassieke natuurkunde naar kwantumtheorie

Hendrik Anton Lorentz (1853-1928) was, toen Frederik van Eeden hem leerde kennen, net gestopt als hoogleraar Natuurkunde in Leiden en had in 1912 een post aanvaard als conservator bij het Teylers museum in Haarlem. Lorentz was een man met een zeer uitgebreide kennissenkring. Hij had, net als Van Eeden, in heel Nederland voordrachten gehouden. In de trein, beiden op weg naar een lezing, hebben zij elkaar leren kennen.

Lorentz begon zijn werk op het moment dat de klassieke natuur af leek te zijn¹⁰⁰. De dynamica en thermodynamica waren in de tweede helft van de negentiende eeuw goed ontwikkeld. Maxwell's vergelijking was geaccepteerd als een algemene beschrijving van elektromagnetische verschijnselen en bleek ook toepasbaar op optische straling en op de net door Hertz ontdekte radiogolven. Lorentz heeft de theorie van Maxwell nader onderzocht. Hij ontwikkelde **het concept van het elektron**. Zijn idee

¹⁰⁰ Karlsson, E.B. the nobel prize in Physics 1901-2000.<http://www.nobel.se/physics/articles/karlsson/index.html>.

dat dit kleine, geladen deeltje een rol speelt tijdens elektromagnetische verschijnselen maakte het mogelijk om de moleculaire theorie toe te passen op de elektrische theorie en om het gedrag van lichtgolven te verklaren die door bewegende transparante lichamen gaan. Samen met Zeeman heeft hij de Nobelprijs gekregen. Cornets had de theorie geopperd dat licht, omdat het een elektromagnetische golfbeweging is, veroorzaakt wordt door elektriciteitsstrillingen binnen de materie. Licht zou daarom moeten afbuigen in een elektromagnetisch veld. Zeeman heeft dat effect aangetoond¹⁰¹. Hij rondde met zijn werk de periode van zijn voorgangers af en sloeg de brug naar de kwantumtheorie.

De introductie van het relativiteitsprincipe van Einstein betekent het einde van de klassieke natuurkunde. Van de natuurkundige wetten waarvan de biologie zich heeft afgevraagd of die ook in de levende natuur gelden, hebben vooral de hoofdwetten van de thermodynamica die gerekend worden tot de klassieke natuurkunde, tot uitgebreide discussies geleid.

De eerste Hoofdwet van de Thermodynamica is de Wet van het Behoud van Energie: in een gesloten ruimte gaat geen energie verloren. Die wet is algemeen van toepassing verklaard op biologische systemen. De vraag is daarbij of er een biologisch systeem bestaat dat gesloten is of dat vanwege de toevoer van energie op aarde door de zon, levende systemen per definitie nooit beschouwd kunnen worden als gesloten.

Meer moeite heeft de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica gegeven. Er zijn verschijnselen in de thermodynamica die niet alleen met de wet van het Behoud van Energie kunnen worden verklaard.¹⁰² Een daarvan is dat warmte slechts stroomt van een warmer naar een kouder object, maar nooit omgekeerd. Een steen die valt is een bekend verschijnsel. Het omgekeerde, een steen die uit zichzelf omhoog komt omdat thermische energie in bewegingsenergie wordt omgezet, heeft nooit iemand waargenomen. Er komen een groot aantal verschijnselen voor die optreden, zonder dat het omgekeerde ook kan plaats vinden. Mensen worden niet jonger, alleen ouder. Een koffiekop kan breken, maar wordt niet vanzelf weer heel. Op dit soort verschijnselen is de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica van toepassing. De wet wordt op allerlei manieren geformuleerd die min of meer vergelijkbaar zijn.

Een van de eerste definities is van R.J.E. Clausius (1822-1888): warmte stroomt natuurlijkerwijs van een warm voorwerp naar een koud; warmte stroomt niet spontaan van een koud naar een warm voorwerp.

Het is een omschrijving die van toepassing is op een enkel proces, maar die geen algemene regel weergeeft. Bij het maken van stoommachines, maar ook van koel-systemen is duidelijk geworden dat het niet mogelijk is zonder toevoer van energie dergelijke systemen draaiende te houden.

¹⁰¹ Willink, B. (1998) De Tweede Gouden Eeuw. Uitg. Bert Bakker, Amsterdam. p. 105-109. Zie ook Willink (1988).

¹⁰² Giancoli, D.C. (1988) Physics for scientists and engineers, Prentice Hall international, London. P. 479-502.

Kelvin en Planck hebben de Tweede Hoofdwet op grond van dat gegeven als volgt verwoord: een cyclisch proces met als enig resultaat het in zijn geheel omzetten van warmte in kracht bij een vaste temperatuur is niet mogelijk.

Het is N.L. Carnot (1796-1832), die de begrippen omkeerbaarheid en onomkeerbaarheid in de thermodynamica heeft geïntroduceerd. Een omkeerbaar proces wordt gekenmerkt door het feit dat het oneindig langzaam gaat en dat zonder extra toevoer van energie de oorspronkelijke situatie kan terugkeren. Deze theoretische mogelijkheid treedt in de praktijk nooit op. Natuurlijke processen zijn dan ook onomkeerbaar. Carnot heeft daaruit het theorema afgeleid dat alle omkeerbare machines die tussen twee gelijke temperaturen werkzaam zijn, een gelijke efficiency hebben. Onomkeerbare machines, werkzaam tussen diezelfde twee temperaturen, kunnen nooit een grotere efficiency vertonen dan de omkeerbare.

Het is echter pas met het bedenken van het concept 'entropie' door Clausius, dat een algemene regel verwoord kan worden. Entropie is een begrip dat afhangt van de toestand van een systeem, en niet van het proces of de geschiedenis in het verleden die aangeeft hoe dat systeem in die toestand terecht is gekomen. Daarmee onderscheidt het begrip entropie zich van procesvariabelen als kracht, warmte en energie. Wanneer een warmer lichaam en een kouder lichaam met elkaar in contact staan gaat warmte van het warme naar het koude lichaam. De entropie van het warme lichaam neemt toe, van het koude lichaam neemt af. De som van de processen is een toename in de totale entropie.

De Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica is op basis van deze informatie ook als volgt geformuleerd: de entropie van een geïsoleerd thermodynamisch systeem neemt nooit af. Hij blijft constant (omkeerbaar proces) of hij neemt toe (onomkeerbaar proces).

Entropie is als het ware een negatief begrip. Hout heeft een lage entropie. Wanneer het verbrandt dan wordt de entropie hoog. De hoeveelheid gebonden energie is voor het verbranden vrij, dat wil zeggen dat zij beschikbaar is. Na het verbranden is de energie gebonden, dat wil zeggen dat zij niet meer voor hetzelfde doel kan worden gebruikt¹⁰³. Voor het heelal betekent dit dat de entropie van het universum onherroepelijk toeneemt. Er is in het universum een constante en onherroepelijke afbraak van vrije in gebonden energie. Dit wordt ook beschreven als een omzetting van orde in wanorde. Dit idee is gebaseerd op de waarneming dat vrije energie een geordende structuur kent, terwijl gebonden energie chaotisch, ongebonden is. In de levende natuur zijn alle processen onomkeerbaar, ook als er energie aan het systeem wordt toegevoegd. Tegelijkertijd is karakteristiek voor leven dat het deze wet kan ontwijken, voor zover het het individuele organisme betreft. Voor het hele systeem blijft gelden dat de totale entropie van een natuurlijk systeem ten gevolge van natuurlijke processen toeneemt. Omdat de Wet van het behoud van Energie blijft gel-

¹⁰³ Georgescu-Roegen, N (1971) The entropy law and the economic process. Harvard University Press, Cambridge, p.5, ed. 1999.

den betekent het entropie-begrip ook dat vrij beschikbare energie wordt omgezet in energie, die niet meer beschikbaar is. Het sluit aan bij het verschijnsel dat processen eindig zijn en dat ze een richting hebben in ieder geïsoleerd systeem. Entropie bepaalt niet wanneer iets zal gebeuren of wat er zal gebeuren.

De wetten van de thermodynamica maken de wereld redelijk overzichtelijk. Alles wat gebeurt op aarde, wordt door iets anders veroorzaakt. Als er dan ook nog een God is die stuurt in de richting van een bepaald doel, dan wordt het leven redelijk voorspelbaar. Het kan ook zijn dat het doel niet noodzakelijkerwijs gebonden is aan een God, maar dat het uit de natuur zelf voortvloeit. Kant heeft dat 'Naturzwecke' genoemd. Het enige dat die overzichtelijkheid nog in de weg heeft gestaan, is de vraag of de mens vrij is in het maken van keuzen, of dat ook in een mensenleven alles van tevoren is bepaald.

2.5.3. De opvolgers van Lorentz : Ehrenfest en Einstein: relativiteit

Lorentz heeft zijn positie in Leiden, hij was van 1877-1912 hoogleraar geweest, opgegeven, omdat hij meende dat de nieuwe ontwikkelingen in de natuurkunde beter door een jongere docent konden worden overgedragen. Bovendien werd hij door zijn baan in Haarlem bij het Teyler's instituut vrijgesteld van onderwijs en kreeg hij meer tijd voor eigen onderzoek. Hij had graag Einstein als zijn opvolger gezien, zodat die zijn relativiteitstheorie zelf zou kunnen doceren. Einstein heeft echter Lorentz, ondanks aandringen, niet willen opvolgen in Leiden, hij heeft er enkel als tijdelijk gasthoogleraar willen werken van 1922 tot 1952. Dat hield niettemin in dat hij elk jaar een periode in Leiden was om gastcolleges te geven. Vandaar dat Einstein alles bij elkaar zo'n dertig jaar deel heeft uitgemaakt van de groep natuurkundigen in Leiden en dat de Leidse universiteit via hem deel nam in zijn internationale netwerk. In plaats van Einstein is Ehrenfest, die in Wenen was opgeleid, bereid gevonden om in 1912 naar Nederland te komen. Zijn huwelijk met een Russische wiskundige, Tatyana Afanassjewa, en zijn joodse afkomst maakten dat er voor hen in Europa weinig plekken waren waar zij welkom waren.¹⁰⁴

Ehrenfest heeft geprobeerd om het werk van Boltzmann waar hij op dat moment bij werkte, samen te vatten. Hij heeft naar aanleiding van dat werk in 1907 zelf een eenvoudig model (het Ehrenfest urn-model) opgesteld, dat aangaf hoe waarschijnlijkheidswetten een gemiddelde trend naar evenwicht tot resultaat kunnen hebben. Dit blijft gelden wanneer het gedrag van het model omkeerbaar is en elk van de toestanden weer terug kan keren.

¹⁰⁴ Klein, Martin J. (1970) Paul Ehrenfest. Vol 1. The making of a theoretical Physicist. North Holland Publishing Company, Amsterdam. Zie verder ook de briefwisseling in het museum Boerhaave in Leiden. Brieven van Tinbergen, Baas Becking, Kramers, J. Clay, J.M. Burgers zijn onder meer beschikbaar. Zie ook Duijf, J.M.M. (1993) Een wereld van verschil. Leven en werk van de econoom Jan Tinbergen; Universitaire Drukkerij; Rotterdam.

Het belangrijkste van Ehrenfest is dat hij een uitstekend docent en een groot inspirator is geweest. Het was niet de man van grote nieuwe ontdekkingen. Een groot deel van zijn aandacht heeft hij gestoken in **het op elkaar laten aansluiten van de klassieke natuurkunde en de nieuwe quantenmechanica**. De quantenmechanica heeft de mensheid het gelukgevende idee afgepakt dat op aarde exact voorspelbaar is wat en wanneer iets zal gebeuren. Daarvoor in de plaats is slechts de waarschijnlijkheid gekomen dat iets kan gebeuren. De wereld is minder voorspelbaar geworden¹⁰⁵. Wat Ehrenfest daarnaast uit Wenen heeft meegenomen is, zoals reeds vermeld, de gewoonte van groepsdiscussies en van goede contacten tussen hoogleraar en studenten. De manier waarop hij daaraan vorm heeft gegeven heeft ertoe geleid dat zijn leerlingen elkaar hebben gekend en uitgebreid hun ideeën hebben kunnen uitwisselen. Dat leek er in de wis- en natuurkunde niet altijd serieus aan toe te gaan, vaak in de vorm van spelletjes, in de vorm van gedachte-experimenten.

Die gedachte-experimenten waren in het algemeen in trek bij wis- en natuurkundigen in die tijd, niet alleen bij Ehrenfest. Een van de meest invloedrijke voorbeelden van zo'n gedachte- puzzel is die van de Duivel van Maxwell, **Maxwell's Demon**. Stel dat er een ruimte is gevuld met een gas en in tweeën gedeeld door een tussenschot met een luikje dat alleen door een duivel geopend kan worden. Deze duivel laat de snellere moleculen door in de bovenste ruimte en de langzame in de andere. Stijgt nu de temperatuur in de ruimte met de snelle moleculen of blijft hij gelijk? En hoe zit het dan met de wet van behoud van energie?

Een niet rechtstreeks met hun onderzoeken verbonden onderwerp dat bij de familie Ehrenfest belangrijk werd gevonden was opvoeding. **Door Tatyana Ehrenfest zijn bijvoorbeeld een aantal wiskunde-methoden voor Montessorischolen ontwikkeld. Voor hun eigen kinderen hadden ze het liefst een huisleraar, een functie die Jan Tinbergen heeft vervuld terwijl hij aan zijn promotieonderzoek bij Ehrenfest werkte.** Ehrenfest en Tinbergen hebben elkaar dan ook beter dan gebruikelijk gekend, wat ook blijkt uit een brief met een vermelding naar de sinterklaasavond bij de ouders van Jan Tinbergen thuis, samen met de familie Ehrenfest.

In de volgende periode wordt aan de invloed van de natuurkunde op de ecologie nog nader aandacht besteed.

Een onderdeel van de quantenmechanica dat voor de theorievorming in de ecologie van belang is geweest is het gedeelte van de relativiteitstheorie van Einstein, waarin hij aantoonde dat ruimte en tijd geen grootheden zijn die onafhankelijk van elkaar opereren. Einstein heeft dit 'bewezen' met een gedachte-experiment over een ruimtevaartuig dat zich van de aarde afbeweegt. Voor de persoon op aarde die het voertuig volgt duurt de tijd, waarin een deel van het traject wordt afgelegd langer dan voor de persoon die het voertuig van dichtbij observeert. Tijd, een grootheid die

¹⁰⁵ Georgescu-Roegen, N. (1971) ed.1999, p. 12.

altijd als absoluut werd beschouwd, is sindsdien een relatieve grootheid geworden. Ruimte en tijd zijn daarmee gekoppelde grootheden geworden. Tijd wordt wel de vierde dimensie genoemd, naast lengte, breedte en hoogte¹⁰⁶.

Met de introductie van de nieuwe natuurkunde ontstond er ook in andere vakgebieden ruimte om op een andere manier tegen de wereld aan te kijken. Lang was het beeld van een wereld in evenwicht, maar ook van een natuur in evenwicht, leidend geweest in het wetenschappelijk denken. Nu er vanuit de natuurkundige wetten ruimte kwam om na te denken over relativiteit, over onzekerheid, over ruimte en tijd als onafhankelijke grootheden, werd eveneens in andere vakgebieden over die mogelijkheden nagedacht. En zeker in de biologie, waar steeds gezocht werd naar wetmatigheden, en waar de verwachting dat die wetmatigheden uit de natuur- en scheikunde ook toepasbaar zouden zijn en de biologie en in de ecologie steeds een rol bleven spelen. Het evolutiedenken van Darwin, met toeval als selectiecriteria voor het ontstaan van variatie sloot goed aan bij het natuurkundige denken uit die tijd. Die combinatie van evolutie en natuurkundige wetten vormde de basis voor de latere dynamische stroming in de ecologie, door Baas Becking geïntroduceerd. De colleges van Ehrenfest werden dermate geroemd dat ook Delftse studenten deze volgden. Een van die studenten was J.L. van Soest. Het was een techniek student met daarnaast belangstelling voor de veldbiologie. Hij heeft de aanzet gegeven tot de cybernetische theorie, zoals die in de periode na 1930 wordt beschreven.

2.6. Netwerken in de periode 1890-1930

2.6.1. Inleiding

In hoofdstuk I is vermeld dat netwerken in de wetenschappelijke wereld een belangrijke rol spelen in het ontwikkelen en handhaven van wetenschappelijke theorieën. De vraag is of de kringen, waarin Van Eeden verkeerde, aanleiding waren voor het uitdragen van een wetenschappelijke theorie, zoals dat door Amsterdamska, Crane en Kuhn wordt bedoeld. Het netwerk van Frederik van Eeden werd aanvankelijk sterk bepaald door de contacten van zijn vader en door de familie van zijn vrouw Martha van Vloten. Het feit dat zij een zus had die getrouwd was met de schrijver Albert Verwey en een zus die getrouwd was met de schilder Willem Witsen heeft een duidelijke invloed op de mensen, waar Van Eeden mee omging: het schrijvers- en schilders-milieu van het eind van de vorige eeuw, van de tachtigers. Ook daar weer de vergelijking met Bergson die via het huwelijk van zijn zus de schrijver Proust als zwager had gekregen.

¹⁰⁶ Giancoli, D.C. (1988) *Physics for Scientists and Engineers*, p. 837-863. In dit hoofdstuk worden meerdere gedachte-experimenten van Einstein beschreven, waaronder de hier aangehaalde.

Voor de sociaal bewogen Frederik van Eeden betekende zijn belangstelling voor de problemen van de arbeiders bijvoorbeeld dat hij zich aansloot bij de **socialistische groeperingen. Het leverde hem veel contacten op**, maar het betekende ook een breuk met het milieu waar hij van huis uit toe behoorde. Die afkomst maakte tegelijkertijd dat hij nooit helemaal werd opgenomen in het milieu van socialisten en communisten. Zijn bekering tot het katholicisme heeft aan die afstand nog bijgedragen. Van Eeden banjerde min of meer op olifantspoten door de heilige huisjes van Nederland (en van Europa): een klassenmaatschappij, waar afkomst voor een groot deel de toekomstperspectieven van de burgers bepaalde.

De interesse in deze paragraaf gaat echter meer uit naar de contacten en netwerken vanuit de beroepsmatige sfeer. Het gaat als eerste over de wetenschappelijke kringen, waarin ideeën worden uitgedragen. Pas later, wanneer zulke ideeën een maatschappelijk draagvlak hebben gekregen, wordt ook de politiek/maatschappelijke kring belangrijk.

Er zijn **drie typen netwerken** die voor het ontwikkelen of overdragen van de wetenschappelijke theorieën van Van Eeden belangrijk zijn geweest. Dat zijn de netwerken van de **jeugdbewegingen** (vooral die op natuurbeleving zijn gericht), van de **universitaire hoogleraren** en van de **signifische beweging**.

2.6.2. De jeugdbeweging

De positie van de gewesten in Nederland was onder het bewind van Napoleon verzwakt, in het voordeel van de centrale staat¹⁰⁷. Met het vertrek van de Fransen, en vooral na de afscheiding van België en de wapenstilstand in 1833 werd het nodig dat Nederland zijn eigen industrie ging opzetten. Door koning Willem 1 was al in 1824 de **Nederlandse Handelsmaatschappij** opgericht om vooral in Zuid-Nederland vervaardigde textielproducten in Nederlands-Indië te kunnen verkopen. Na de opstand vestigden zich een aantal Belgische fabrikanten zich in Noord-Nederland om Nederlands-Indië als afzetgebied te behouden, waar de invoer vanuit België verboden was. Daarmee was de Nederlandse industrialisatie na die in Engeland, Frankrijk en België, maar voor Duitsland, in gang gezet, met **Maastricht en Haarlem als eerste industrie-centra**. Het traditionele kader van de maatschappij, opgeleid in de humaniora, beschikte over onvoldoende menskracht en technische kennis om aan deze ontwikkelingen leiding te geven. Het antwoord van de politiek in Nederland is **de oprichting geweest van de Hogere Burger Scholen met de Technische Hogeschool in Delft** als vervolgopleiding in 1863 op basis van een wet, daartoe door **Thorbecke** ingediend. Intelligente kinderen uit de middelbare standen konden op die manier een hogere opleiding volgen en nieuw kader toeleveren aan de maatschappij, zonder dat de

¹⁰⁷ Schouten, M. (1976) *De socialen zijn in aantocht*. Van Gennep, Amsterdam.

traditionele hogere standen met deze nieuwelingen in aanraking hoefden te komen. In de rest van Europa hebben soortgelijke ontwikkelingen plaats gevonden.

In haar boek over de NJN beschrijft Marga Coesèl hoe **de nieuw studerende jeugd het ouderlijk huis ontgroeide**, maar niet gemakkelijk werd opgenomen in de groep mensen waar ze qua opleiding tussen thuishoorden. Het resultaat was dat overal in Europa **jeugdbewegingen** ontstonden, waarin deze jeugd een plek vond waar ze met elkaar van gedachten konden wisselen¹⁰⁸. Overal in Europa was het **de natuur die als bindend element** werd gekozen. **In België werd in 1874 de Blauwvoeterij opgericht, Duitsland in 1901 de Wandervogel, in Engeland de Scouting van Baden Powell in 1906.** De beleving van de natuur, het leren kennen van de vormentijkdom en het op een ethisch meer verantwoorde manier met elkaar omgaan werd een bindend element. Dat 'ethisch meer verantwoord' sloeg vooral op het afzweren van alcohol. Alcohol dat in de afstompende omgeving waarin hun ouders als arbeiders werkten vaak de enige ontsnappingsmogelijkheid uit het grauwe bestaan bood. Die ellende, die ze vaak in hun ouderlijke omgeving hadden waargenomen wilden de nieuwe studenten ontlopen. 'Met hun **nonchalante kleding, primitieve kampen en ascetische levenswijze** gaven ze demonstratief blijk van hun protest tegen de gevestigde burgers en hun maatschappij: de **sofa-cultuur**'¹⁰⁹. Soberheid en ascese gingen hand in hand lopen met natuurbeleving.

In Nederland waren het de onderwijzers **Heimans en Thijsse**, die hun kweekschoolleerlingen mee het veld in namen en met hen gingen kamperen. In 1896 startten zij, samen met hun collega J. Jaspers, **het maandblad de Levende Natuur** en in 1901 werd de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging opgericht. Uit de veelheid aan jeugdorganisaties ontstond, op initiatief van de zoon van Heimans, in 1919 de Nederlandse **Jeugdbond voor Natuurstudie, de NJN**.

De NJN is een organisatie die, tot vandaag de dag veel mensen die in natuur zijn geïnteresseerd, de eerste kennis bijbrengt over de variatie in planten en dieren. Lid kan men slechts zijn in de leeftijd van 16-23 jaar. Er worden regelmatig kampen en excursies georganiseerd. De NJN is jarenlang een van de weinige gemengde verenigingen in Nederland geweest. Voor de meeste leden is het, onafhankelijk van wat ze later gingen studeren, een groep geweest, die **banden voor het leven** heeft opgeleverd. Banden die een belangrijke rol vervullen in politieke organisaties en in het vinden van banen. Binnen de natuurwereld wordt bijvoorbeeld een baan als het secretariaat van de Natuurwetenschappelijke Commissie nog steeds slechts door oud-NJN-ers vervuld. De NJN-ers vormen tevens een groep, die op een zeer intensieve manier bezig is geweest met kennisoverdracht. Kennis die niet altijd gedeeld wordt met anderen. Die kennis betreft vooral over het leren kennen van planten en dieren,

¹⁰⁸ Coesèl, Marga (1997) De NJN, een gemeenschap van individualisten. De geschiedenis van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie. Opulus Press, Leiden.

¹⁰⁹ Coesèl, M. (1997) p. 13.

waarbij het leren kennen van de vegetatietypen volgens de methode Braun-Blanquet een belangrijke plaats innam. Voor de samenhang in ecosystemen is beperkt interesse. Slechts een enkele maal is er aandacht voor natuurgebieden. Dat is bijvoorbeeld in 1955 in het aparte natuurbeschermingsnummer van het tijdschrift *Amoebe*. Ab van Kammen, later hoogleraar in Wageningen, schrijft in dat nummer een bijdrage over de wisselwerking tussen organisme en omgeving: ‘samen vormen zij een evenwicht waarvan de oecologie studie maakt. Dit natuurlijk evenwicht heeft men te eerbiedigen en kan men niet ongestraft verstoren’. Het doorlezen van de jaargangen van *Amoebe* maakt duidelijk dat een groot deel van de bestuurders van natuur- en milieuorganisaties uit de oud-leden van deze groep afkomstig zijn. Tot voor kort had deze Vereniging geen leden in Brabant en Limburg. Volgens een van de ex-leden begrijpelijk omdat het lidmaatschap van de NJN van de leden een gehoorzaamheid eiste, die ‘wezensvreemd is aan het katholicisme’. Zo goed als de trouwe leden zich thuisvoelden in de NJN, zo als in een dwangbuis hebben mensen zich gevoeld die uit de groep zijn gestapt, of die het al na een korte kennismaking voor gezien hielden. De gehoorzaamheid hield volgens enkele mensen die er uit zijn gestapt in een erkenning van een sterke hiërarchie, waaraan individuele belangen ondergeschikt waren, en het in hun¹¹⁰ ogen verstikkende conformeren aan de mening, het gedrag en de kleding van de groep.

2.6.3. De universitaire netwerken

Universitaire netwerken zijn bekend uit de beschrijvingen van die in Wenen. Karl Menger vermeldt in zijn ‘Reminiscences of the Vienna Circle’ dat er in het Wenen van de jaren twintig een veelheid aan kringen bestond. Soms gegroepeerd rond socialistische discussiegroepen, soms rond filosofische of historische thema’s. De groepen konden bestaan uit mensen die allen dezelfde professie beoefenden, of juist uit interdisciplinaire groepen.

Menger beschreef zijn Wiener Kreis als een die bestond uit Schlick als voorzitter en met als vaste kern de leden Rudolf Carnap, Otto Neurath, Olga Hahn-Neurath, Herbert Feigl, Friedrich Waismann, Hans Hahn en Menger zelf. De groep bestudeerde de *Tractatus Logico-Philosophicus* van Wittgenstein. In de Wiener Kreis werden af en toe externe mensen uitgenodigd om een lezing te houden. Een daarvan was Professor L.E.J. Brouwer uit Amsterdam. Bij die gelegenheid werd Wittgenstein speciaal uitgenodigd, omdat hij tot dan toe niet met wiskundigen had willen praten. Menger had die uitnodiging voorgesteld, omdat hij als assistent bij Brouwer in Amsterdam had gewerkt en wist dat Brouwer een goed spreker was. Wittgenstein was bijzonder onder de indruk van de lezing van Brouwer en Russell merkte in 1930

¹¹⁰ In de interviews is dit zowel vermeld door H. Den Held, als door W. ter Keurs. Deze laatste heeft het na één bijeenkomst al laten afweten.

op¹¹¹ dat “Wat Wittgenstein zegt over het oneindige lijkt, kennelijk tegen zijn zin, op wat door Brouwer daarover is gezegd”.

De Wiener Kreis is een voorbeeld van een kring die interdisciplinair was samengesteld, maar met een sterk wiskundig-filosofische inslag.

In de voorgaande hoofdstukken zijn een aantal **kringen in Nederland** al aan bod gekomen. Zo heeft **De Vries de Groep van Tien** om zich heen verzameld, bestaande uit medewerkers en studenten in de genetica. De manier van werken van De Vries is niet representatief voor de Nederlandse universitaire gemeenschap. De hoogleraren en hun vrouwen hebben weliswaar regelmatig sociaal contact met elkaar gehad, maar echt inhoudelijke discussies zijn niet vaak gevoerd.

Dat is in Leiden veranderd toen daar als opvolger van professor Lorentz de uit Wenen afkomstige natuurkundige P. Ehrenfest is benoemd. Het eerste wat hij heeft gedaan is het creëren van een ruimte waarin gesprekken kunnen plaats vinden. De bibliotheek heeft hij gezien als de ideale ontmoetingsplaats om de Weense manier van omgaan van professoren en studenten in Leiden te introduceren. **De kring rond Ehrenfest is een voorbeeld van een disciplinaire studiegroep waar onder meer Einstein en Jan Tinbergen deel van hebben uitgemaakt.**

Otterspeer beschrijft hoe **voor veel hoogleraren de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW) het interdisciplinaire netwerk** was. De KNAW kende sinds 1855 een **afdeling Humaniora** en een afdeling Wis- en Natuurkundige wetenschappen. De taken van de Academie waren het geven van advies op het gebied van de wetenschap aan de regering. De Academie diende tevens een middelpunt van samenwerking te zijn voor de beoefenaars van de wetenschap. Dat gold zowel voor de samenwerking tussen de wetenschappers in Nederland en in Nederlands-Indië als die tussen Nederland en de overige landen¹¹². De organisatie van de KNAW was eenvoudig. De beide afdelingen kenden een voorzitter en een secretaris. Ze kwamen elke maand bijeen, en eenmaal per jaar was er een verenigde vergadering. Maar de bijeenkomsten van afdelingen stonden voor elkaar open. Elke afdeling telde 50 gewone leden, vijftienvintig buitenlandse leden en vijftien correspondenten. Het contact met de buitenlandse academies werd als erg belangrijk beschouwd. Dit omdat Nederland na de afsplitsing van België als klein land toch ergens groot in wilde zijn en in die periode probeerde in de wetenschap uit te blinken, zoals wordt beschreven in ‘Wetenschap en wereldvrede’.¹¹³ Het succes van de Hogere Burgerschool leidde er al snel toe dat de universiteiten studenten, afgestudeerd aan de

¹¹¹ Menger, K (1994) *Reminiscences of the Vienna circle and the mathematical colloquium*, ed. L. Golland. Kluwer, Dordrecht, the Netherlands p. 135. Zie ook A. Janik en S. Toulmin (1973) en S. Toulmin (1990).

¹¹² Otterspeer, W en J. Schuller tot Peursum-Meijer (1997) *Wetenschap en Wereldvrede*, Koninklijke Academie van wetenschappen, Amsterdam, p.40 e.v.

¹¹³ Otterspeer, W en J. Schuller tot Peursum-Meijer (1997) *Wetenschap en Wereldvrede*, Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam. Zie hoofdstuk 2, p.31 e.v. Een klein land als wetenschappelijke grootmacht.

Technische Hogeschool Delft, tot universitair hoogleraar gingen benoemen, om de aansluiting in de exacte vakken niet te missen. Tegelijkertijd kwam **een stroom van Nobelprijzen voor Nederlanders** op gang, te beginnen met die voor Lorentz en Zeeman in 1902. Die Nobelprijzen voedden de hoop dat Nederland via de Wetenschap een leidinggevende rol in de wereld zou kunnen blijven spelen.

Voor de biologie was het lidmaatschap van de KNAW van F.A.F.C. Went, een leerling van De Vries, belangrijk. Friedrich August Ferdinand Christiaan Went (1863-1935) was veeleer een uitdrager van de ideeën van De Vries dan dat hij zelf belangrijk onderzoek had gedaan¹¹⁴. Maar zijn organisatorische kwaliteiten hebben ertoe geleid dat voor de Nederlandse biologie een ruimere plaats werd ingericht.

Het is moeilijker om de netwerken met elkaar in verband te brengen. Onduidelijk is bijvoorbeeld de impact van Lady Welby, die met veel mensen contact heeft gehad, zonder dat die mensen het van elkaar wisten. Het lijkt erop dat haar invloed veel verder reikt dan op het eerste gezicht herkenbaar is. Daarnaast vormden **wetenschappers in Europa en Amerika in het begin van de twintigste eeuw een kleine groep die elkaar goed kende en bezocht op internationale congressen. Voor Nederlanders was daarbij een belangrijke rol weggelegd, omdat zij in ieder geval vier of vijf talen spraken.** De indruk ontstaat dat zij die kwaliteit deelden met een groep internationaal georiënteerde (half)joden zoals Bergson, Neurath en Jordan. Als wereldburgers leefden deze wetenschappers nu eens in het ene, dan in het andere land. Het maakte de uitwisseling en verspreiding van ideeën makkelijker.

2.6.4. De Forte Kreis en de Signifische Kring

De eerste kring die Frederik van Eeden heeft opgericht is de Forte Kreis, in 1914. De kring is al eerder ter sprake gekomen en leden zijn o.m. Martin Buber, Rathenau, Borel, Rang, en Bjerre.

Het uitbreken van de eerste wereldoorlog heeft gemaakt dat deze kring slechts kort heeft bestaan.

Een tweede kring wordt gevormd door de mensen met wie hij de **Internationale School voor Wijsbegeerte** heeft proberen op te richten. Uiteindelijk is de Internationale School voor Wijsbegeerte in 1916 te Leusden opgericht nadat Frederik van Eeden en zijn mensen zijn gedwongen op te stappen uit het oprichtingsbestuur. Een jaar later¹¹⁵ heeft Van Eeden alsnog met Bloemers, Borel, Brouwer, Mannoury, Jacob Israël de Haan en Salomon Ornstein het Internationaal Instituut voor Wijsbegeerte te Amsterdam opgericht. Als doelstellingen van het instituut zijn onder meer geweest: taalzuivering; het streven naar een uniforme terminologie; onderzoek van

¹¹⁴ Faasse, P. (1999) Zuiver om de wetenschap. De Akademie en haar levenswetenschappelijke instituten. Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam, p. 45.

¹¹⁵ Heijerman, A.F. Een tragische comédie? Tien Internationale Signifische Zomerconferenties (1939-1954). In: Heijerman, A.F. en M.J. van den Hoven (1986) *Filosofie in Nederland*; Boom Meppel. P. 91.

communicatieprocessen en de verbetering daarvan. Door gebrek aan financiële middelen is het instituut in 1922 gesloten en is op 21 mei 1922 door een aantal overgebleven leden, Van Eeden, Van Ginneken en Mannoury de **Signifische Kring** opgericht. Deze kring heeft in de dertiger jaren een bloeiperiode doorgemaakt, waarbij ook de biologie een aandachtspunt ging vormen.

2.6.5. Het netwerk van de wetenschappelijke commissie van de Montessorischolen

Er is nog een netwerk, waarin een deel van de mensen uit de kringen van Van Eeden terug komt. Dat is het netwerk van de Montessorischolen. De aanpak van Maria Montessori is in Nederland goed ontvangen. Een aantal vooraanstaande hoogleraren heeft in de studiecmissie meegewerkt aan het ontwikkelen van materiaal voor leerboeken voor het Montessori-onderwijs. Deze zelfde hoogleraren waren vaak tevens betrokken bij de oprichting van nieuwe Montessorischolen. ‘Telkens als we verhuisden bleken mijn ouders toch weer in het schoolbestuur te zitten van de net opgerichte school in onze nieuwe woonplaats’, zo deelde de zoon van **Baas Becking** mee. In de studiecmissie van de Nederlandse Montessorivereniging¹¹⁶ hebben in 1922 een aantal mensen zitting gehad, die **ook terugkomen in de Signifische Kring of in de KNAW, bijvoorbeeld G. Mannoury, L.S. Ornstein, F.J. Buytendijk, H.J. Jordan, G. Revèsz, P. Kohnstamm**. Maar het gaat ook om mensen, die slechts belangstellend waren voor het Montessori-onderwijs, zonder lid te zijn van de Signifische Kring of de KNAW, als **A. Romein-Verschoor, Bierens de Haan en Portielje**.

De Nederlandse universitaire wereld is kennelijk vrij klein in die tijd; dezelfde mensen komen overal weer te voorschijn. Mogelijkheden voor uitwisseling van ideeën te over. Maar er is meer dat opvalt. Het zijn vooral de nieuwe intelligentsia en de buitenlanders die zich in Nederland hebben gevestigd, die zich met de natuurwetenschappelijke vraagstukken bezig houden, en die zich interesseren voor filosofie, natuur, opvoeding en socialisme. Uit deze groep mensen komen in de jaren dertig de **ideeën voor nieuwe ecologische theorieën** te voorschijn. Het lijkt erop dat in die groepen, waarmee Van Eeden en Jordan in contact stonden, het vitalisme en holisme een steviger voedingsbodem hebben gevonden, zonder daarmee de deelnemers aan deze contacten op voorhand bij de **vitalisten en holisten in te willen delen. Dat geldt misschien alleen voor degenen die de vegetatietypologie van Braun-Blanquet** als uitgangspunt voor hun natuur-visie hebben overgenomen.

¹¹⁶ Telefonische informatie van de Nederlandse Montessorivereniging.

2.7. Samenvatting van de periode 1890-1930

De oorsprong van de vitalistisch-holistische ecologische visie in Nederland is terug te voeren op het werk van de embryoloog H. Driesch. Hij ontdekte aan het eind van de negentiende eeuw dat zeeëgeleieren na een eerste celdeling nog konden worden losgemaakt en konden uitgroeien tot twee complete organismen in plaats van een, zoals gewoonlijk. Driesch verklaarde dit verschijnsel door aan te nemen dat er een kracht in een ei werkzaam is die de ontwikkeling naar een volwassen individu stuurt. Hij noemde deze kracht, die niet materie-gebonden is, *entelechie*. De Franse filosoof H. Bergson gebruikte het werk van Driesch voor de ontwikkeling van zijn gedachten over het 'élan vital', de vitale kracht die de wereld aanstuurt. Het is aannemelijk gemaakt dat Maria Montessori het begrip 'élan vital' in haar theorie heeft uitgewerkt zodanig dat kinderen zich volgens een van tevoren vastgelegde geestelijke blauwdruk ontwikkelen. In Nederland was Frederik van Eeden onder de indruk van het werk van Driesch. Voor hem als psychiater was het geloof in de aanwezigheid van een ziel bij mensen een vereiste om zich een beeld te kunnen vormen over wat geestesziekten zouden kunnen zijn. Zonder ziel kon er geen sprake zijn van bewustzijn en van vrije wil.

Een van de mensen die tegelijk met Driesch in Napels werkzaam was, was H. J. Jordan. Jordan werd in 1915 in Utrecht hoogleraar fysiologie. Hoe Frederik van Eeden en Jordan elkaar hebben leren kennen is onduidelijk. De bijdrage van Jordan in het liber amicorum ter gelegenheid van de zeventigste verjaardag van Van Eeden maakt duidelijk dat hij tot de vriendenkring van Van Eeden behoorde. Het is Jordan die bij de herstart van de Signifische Kring als bioloog wordt gevraagd om daarvan lid te worden en tevens als redacteur tot de redactie van het tijdschrift *Synthese* toe te treden.

De ontwikkeling van ei tot organisme, het onderwerp van Driesch dat als metafoor een dominante rol heeft gespeeld in de ontwikkeling van het neo-vitalisme, was Jordan bekend, maar hij accepteerde de verklaring van Driesch voor het door hem waargenomen verschijnsel zelf niet. Het verschijnsel kon voldoende zuiver natuurwetenschappelijk verklaard worden. Omdat het begrip vitalisme in de biologie al eerder werd gebruikt, wordt dit beeld van Driesch vaak aangeduid als neo-vitalisme. Hoewel Jordan in zijn fysiologisch werk zeker niet als een vitalist is te beschouwen gebruikt hij, zoals in het volgend hoofdstuk wordt beschreven, het beeld van het organisme wel als metafoor voor een verzameling planten en dieren. Vanwege die relatie wordt hij beschouwd als een organicist.

De opkomst van het neo-vitalisme vond plaats in een periode van grote natuurwetenschappelijke ontdekkingen aan het eind van de negentiende en het begin van de twintigste eeuw, ontdekkingen die hun invloed hebben gehad op het denken van

mensen. In de natuurkunde werden **de wetten van Newton niet meer gezien als de allesomvattende waarheid**. Het beeld van een wereld die gehoorzaamde aan strikte regels kwam daarmee ter discussie te staan. De relativiteitstheorie van Einstein en vooral de quantenmechanica leidden tot een minder overzichtelijke wereldbeeld.

Dat de wereld niet strikt gestuurd werd richting een hoger doel en een vooropgezet plan werd door de evolutietheorie van Darwin onder de aandacht van de mensen gebracht. Voor Darwin was er in het concept 'evolutie' en 'toeval' nog plaats voor een God, maar dan een God die zijn processen door het toeval liet sturen.

De **industrialisatie en de bevolkingsgroei die daarmee gepaard ging bracht het onderzoek naar betere voedingsgewassen** in een versnelling. De Vries herontdekte de wetten van Mendel over erfelijkheid. Dat een kind zowel eigenschappen van de vader als van de moeder erfde was een nieuw gegeven. De Vries werd de bedenker van het begrip mutatie, organismen passen zich niet geleidelijk aan aan nieuwe omstandigheden, maar sprongsgewijs.

Voor pedagogen als Montessori en Piaget, beiden van huis uit biologen, werd het een uitdaging om deze ontwikkelingen in te passen in het denken over onderwijs. Hoe werkt het geheugen en hoe kan het best van de krachten in een individu gebruik worden gemaakt bij het leerproces.

Lady Welby in Engeland maakte zich zorgen over het feit dat mensen voor het bekend maken van deze nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen hun toevlucht zochten in oude beelden, metaforen die geschikt waren geweest voor de ontdekkingen van Newton, maar die niet konden worden gebruikt voor deze nieuwe wetenschap. Begrippen kende zij verschillen in inhoud toe. Ieder woord heeft 'sense', 'meaning' en 'significance'. Haar theorie hierover noemde zij 'significs'. Om ook internationaal tot afspraken te komen over woordgebruik overwoog Lady Welby de oprichting van een Internationale Academie voor Filosofie. Haar idee strandde al snel omdat het haar niet lukte de mensen die zij daar graag bij zag, in Engeland bijeen te brengen. Van Eeden ondernam, min of meer in haar opdracht, eveneens verschillende pogingen om filosofen op internationaal niveau tot gedachteuitwisseling te laten komen. De Forte-Kreis die hij daartoe oprichtte, met onder meer Buber en Rathenau, viel al snel uiteen door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog.

De oprichting van de Internationale School voor Wijsbegeerte in Leusden leidde in 1916 pas tot resultaat nadat Van Eeden, L.E.J. Brouwer en H. Borel zich, vanwege bezwaren tegen hen geuit in de constituerende vergadering, uit het oprichtingscomité hadden teruggetrokken¹¹⁷. Van Eeden startte een jaar later alsnog zijn Internationaal Instituut voor Wijsbegeerte te Amsterdam, maar in 1922 hield dat instituut op te bestaan wegens geldgebrek. In dat jaar richtte Van Eeden de **Signifische Kring** op,

¹¹⁷ Everdingen, E. van (1976) Zestig jaar Internationale School voor Wijsbegeerte 1915-1975. Van Gorcum, Assen/Amsterdam p.8.

met **Brouwer, Van Ginneken en Israël de Haan**. Deze kring bleef tot in de jaren vijftig bestaan en fuseerde in de jaren dertig met enkele buitenlandse kringen. Deze kring leverde Van Eeden de groep denkers op, waarmee hij nieuwe ideeën kon ontwikkelen. De bioloog die zijn plaats in de Signifische Kring na zijn overlijden zou gaan innemen was H.J. Jordan.

Het zoeken naar wetten, waaraan natuurlijke processen zouden zijn onderworpen, was een activiteit, waar filosofen al vanaf de oudheid mee bezig waren geweest. De natuurkundige **Clay**, die bij Bolland in Leiden tevens filosofie had gestudeerd, schreef een overzicht van het filosofisch denken over natuurwetten. Hij vergeleek die wetten in de natuur met de wetten uit de natuurkunde en scheikunde. Zijn conclusie was dat **alleen de wetten van Newton ook van toepassing zijn op de natuur**. Clay werd in de jaren dertig en vooral tijdens de Tweede Wereldoorlog de coördinator van de diverse secties binnen de Signifische Kring. Hij was verantwoordelijk voor het binnenbrengen van het evenwichtsdenken in de natuur binnen het ecologisch denken in de Signifische Kring. De metafoor van het evenwicht werd daarbij gekoppeld aan die van de vitale kracht die in de natuur werkzaam was. Een vitale kracht die ertoe leidde dat een van tevoren vastliggend geheel tot uiting kon komen, een **vitalisme gekoppeld aan een teleologisch holisme**.

Door de industrialisatie was aan het eind van de negentiende eeuw behoefte ontstaan aan meer goed opgeleide technici. Daarvoor werd de **HBS** opgericht. 8 Januari 1842 had koning Willem II in Delft naast de tot dan toe **militaire Academies een Civiele Koninklijke Academie** opgericht voor de opleiding van burgerlijke ingenieurs. Deze Academie kende aanvankelijk tevens een opleiding tot ambtenaar voor de koloniën en voor de belastingen. Bij de naamsverandering tot Polytechnische School in 1864 werden de laatste twee onderdelen naar Leiden overgeplaatst. In **1905 werd het de Technische Hogeschool Delft en in 1985 Technische Universiteit**. De bedoeling van de oprichting van de Polytechnische School was een nieuwe laag van de bevolking, tot dan toe kleine middenstanders en ambtenaren, toegang te bieden tot opleidingen in de techniek. Zij werden door de bestaande machthebbers die de gymansia en de universiteiten hadden bezocht op afstand gehouden. Deze nieuwe elite zocht steun bij elkaar in de door Heimans en Thijssse geïnitieerde NJN en vond elkaar in de verschillende natuurverenigingen en in de linkse politieke bewegingen. Frederik van Eeden was voor deze mensen een herkenbare idealist die een grote invloed had op de ontwikkeling van hun ideeën. Deze groepering vormde onderdeel van het netwerk waarin de ideeën van Van Eeden werden overgenomen.

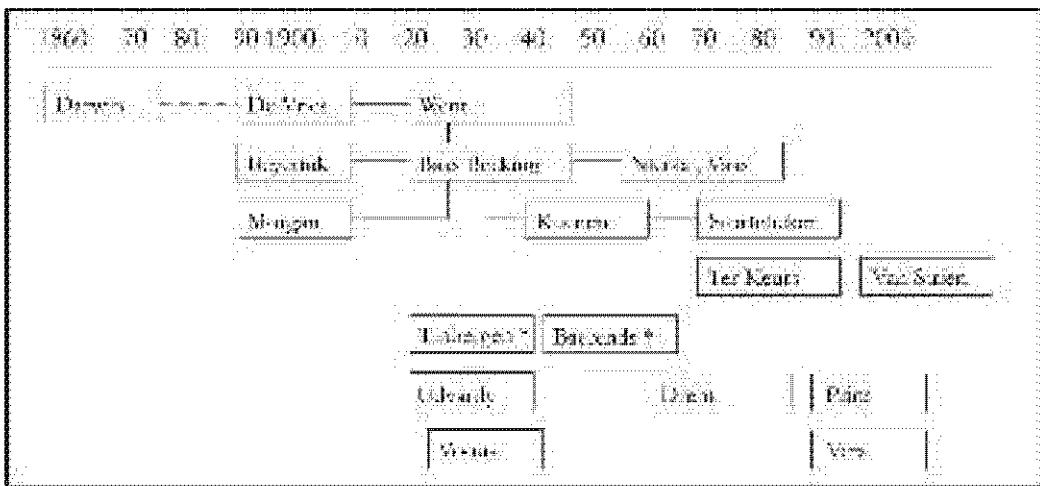
De **tweede ecologische theorie, de dynamische theorie**, ontstond pas in de periode rond 1930. Deze theorie vond zijn oorsprong in het denken over **'toeval' als sturende kracht in de natuur**, kenmerkend voor de evolutietheorie van Darwin. De

theorie vertoont meer verwantschap met het materialisme, waarbij de natuur verklaard wordt uit kennis van de chemische processen.

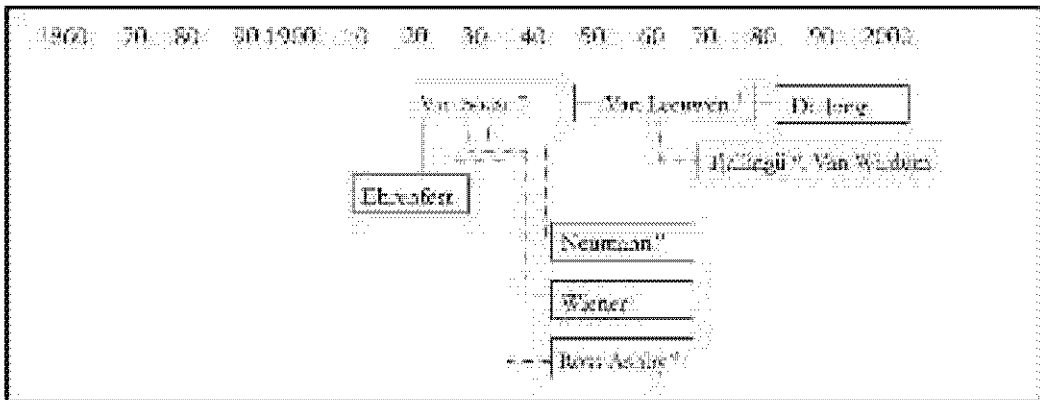
In Amsterdam ontwikkelde zich in de periode rond de eeuwwisseling de erfelijkheidsleer onder leiding van De Vries. Bewijs voor de evolutietheorie van Darwin zag De Vries in zijn waarneming van het optreden van mutaties bij planten. Evolutie was geen geleidelijk proces, maar werd gekenmerkt door sprongsgewijze ontwikkeling, door De Vries mutaties genoemd. Beijerinck in Delft ontdekte in zijn onderzoek met algen een mogelijkheid om in korte tijd opeenvolgende generaties tot ontwikkeling te brengen om deze mutatie-theorie vervolgens te bevestigen. Deze wereld, waarin selectie van kansrijke genen nieuwe ontwikkelingen aanstuurde, stond **afwijzend tegenover de door vitale krachten gestuurde wereld van de groep rond Van Eeden.**

Een leerling van Beijerinck, L.G.M. **Baas Becking**, een Delfts ingenieur die als nog biologie ging studeren in Utrecht en na zijn promotie in Stanford in Amerika hoogleraar werd, zal vervolgens als hoogleraar in Leiden de biologie laten aansluiten op de ontwikkelingen in de natuurkunde in Leiden, maar vooral ook bij het dynamisch economisch denken van de natuurkundige Jan Tinbergen.

In Leiden was vanaf 1900 een internationaal georiënteerd centrum van natuurkundigen ontstaan, met mensen als Lorentz, Ehrenfest en Einstein, die geïnteresseerd waren in zuiver wetenschappelijke verklaringen van waargenomen verschijnselen. De relativiteitstheorie van Einstein maakte van de natuurkundige discipline, onder invloed van Newton een vak van zekerheden en wetten, tot een vak met ruimte voor relativiteit, onzekerheid en toeval. Het bood de aanzet tot **een verandering van de economie van een Newtoniaanse evenwichtswetenschap in een dynamische wetenschap** die slechts ruimte bood aan statistische zekerheden. Het vormde de basis voor de ontwikkeling van **een dynamische theorie in de ecologie, waarbij natuur nooit meer in 'evenwicht' kon zijn.** Op deze relatie wordt in de volgende periode bij de beschrijving van het werk van Baas Becking nader ingegaan.



De dynamische ecosysteemvisie



De cybernetische ecosysteemvisie

†: Lid Signifische Kring, * : Lid NJN, ° : Cybernetic Group Van Heims

3. De periode 1930-1970:

vitalisme / holisme blijven, de dynamische en de cybernetische theorie komen op

3.1. Inleiding

Frederik van Eeden is in 1932 overleden. Het lijkt er op dat moment op dat er weinig is overgebleven van de signifiante gedachte. Slechts Mannoury, sinds enkele jaren lid van de Signifiante Kring, is nog in staat om het gedachtegoed van Lady Welby door te geven.

De jaren dertig stonden in het teken van financiële malaise in Europa. Het economische denken was in het begin van de twintigste eeuw vooral gebaseerd op een evenwichtsdenken dat sterk gerelateerd was aan de tweede hoofdwet van de thermodynamica. Dat leidde tot vrij starre gedachten over het functioneren van een maatschappij, waar ieder individu zijn plek had, waar je moeilijk uit kon ontsnappen. Het meest ingrijpend was dat evenwichtsdenken in de economie. De economie ging uit van het bestaan van een economisch evenwicht, waarbij een vaste hoeveelheid geld verdeeld kon worden over landen en mensen.¹ De financiële crisis eind jaren twintig had ertoe geleid dat er een groot gebrek aan geld en daarmee aan banen was ontstaan. Vooral in Duitsland waren de problemen hard aangekomen. Dat was mede het gevolg van de vredesverdragen, zoals het Verdrag van Versailles die het Duitsland onmogelijk maakten zich economisch verder te ontwikkelen. De gedachte achter het Verdrag van Versailles was dat er op de wereld één hoeveelheid geld beschikbaar was. Die hoeveelheid moest al of niet eerlijk onder alle wereldburgers worden verdeeld. Als iemand meer geld kreeg, dan kon dat slechts ten koste van een ander die dan minder kreeg. De overwinnaars van de Eerste Wereldoorlog wilden vanuit die gedachte voorkomen dat Duitsland weer een sterke macht kon worden. In het economisch denken uit die tijd was er echter één manier waarop een land weer deel uit kon maken van de economische wereld en dat was door een nieuwe oorlog te starten en die te winnen. Een andere manier zag men niet. Dat is dan ook volgens Wellenstein de reden geweest dat Hitler de Duitsers massaal aan zijn zijde heeft gekregen om die oorlog te gaan voorbereiden.

De Tweede Wereldoorlog is echter niet de geschiedenis ingegaan als een economische oorlog. Wat in de herinnering is achtergebleven, is het uitroeien van grote aantallen mensen. Joden als groep springen daarbij het meest in het oog, maar het betrof eveneens andere groeperingen die als minderwaardig werden beschouwd. Een groot percentage van de zigeuners is omgebracht net als homoseksuelen, geestelijk of lichamelijk gebrekkige mensen, Jehovagetuigen en Vrijmetselaars. Maar ook het Poolse volk dat als minderwaardig werd beschouwd. Misschien een gelegenheidsargument,

¹ Wellenstein, E.B.P. (1997) Europa als ideaal en noodzaak. Ned. Gespekscentrum, Rotterdam. (Uitgave van de lezingen van de gelijknamige studiedag).

want de Duitsers meenden Polen nodig te hebben als vestigingsgebied voor hun boeren en elke reden om uitbreiding van het Duitse rijk met het Poolse grondgebied te legitimeren werd aangegrepen.

De ideeën die in de concentratiekampen zijn toegepast, waren voor een deel afkomstig uit de biologisch-medische wetenschap van dat moment. Daarbij heeft binnen het nationaal socialisme een strijd gewoed tussen de holisten en de mechanisten, zoals Ann Harrington indringend heeft beschreven in haar boek over de ontwikkeling en de invloed van het holisme vanaf Keizer Wilhelm tot Hitler.² Aanvankelijk werden volgens haar de holisten door Hitler omarmd, later de mechanisten. Vandaar dat aan het eind van de oorlog onderzoekers van meerdere richtingen in de levenswetenschappen van verkeerde ideeën beticht konden worden, terwijl de meeste wetenschappers uit die vakgebieden afkerig van het nationaal-socialisme waren geweest.

In Nederland was in de eerste decennia van de twintigste eeuw aan de Universiteit van Utrecht een groep in Duitsland opgeleide medisch-biologische hoogleraren sterk op het Duitse gedachtegoed gericht. In Leiden was binnen de biologie de oriëntatie op de Verenigde Staten sterker. In samenhang met die oriëntaties zijn in de jaren dertig twee verschillende ecologische theorieën ontwikkeld. In Utrecht gericht op holisme en evenwicht, in Leiden op dynamiek, parallel met de ontwikkeling van een nieuwe dynamische economische theorie. Tijdens en na de Tweede Wereldoorlog is daar vanuit de cybernetica een derde theorie bijgekomen, ontwikkeld in de militaire onderzoekswereld van vuurgeleiding. Een ontwikkeling die in de Engels-Amerikaanse militaire wereld gelijktijdig is bedacht, maar die in Nederland in de ecologie een eigen variant heeft gekregen, de relatietheorie.

3.1.1. Holisme en vitalisme in het Duitsland van Hitler

Het is voor biologen verbijsterend om te constateren dat naarmate het nazisme meer macht heeft gekregen de nieuwe ontdekkingen uit de biologie op een barbaarse manier zijn toegepast op mensen. Het was allemaal vrij onschuldig begonnen. In het begin van de jaren dertig waren de holisten nog niet ver gevorderd in het aanbrengen van hun ideeën. Harrington vermeldt dat het holistische denken in de biologie in die periode van onverwachte zijde steun heeft gekregen, en wel van het nationaal socialisme.³

²Harrington, Ann(1996) Reenchanted Science. Holism in German culture from Wilhelm to Hitler. Princeton University Press. P. 175 e.v. Uit het boek van Harrington is het merendeel van de informatie over de rol van biologen binnen het nationaal-socialisme betrokken. Voor een deel komt de informatie ook uit:

³Becker, P.E. (1988) Wege ins dritten Reich, teil I Zur geschichte der Rassenhygiene. Georg Thieme Verlag Stuttgart/New York en uit: Becker, P.E. (1990) Wege ins Driten Reich, teil II. Sozialdarwinismus. Rassismus, Antisemitismus und Völkische Gedanke. Georg Thieme Verlag Stuttgart/New York.

Wat holistische levens- en geesteswetenschappers in Duitsland al enige tijd met weinig succes verkondigden als natuurwaarheden en natuurwetten, werd ineens door de nationaal socialisten ondersteund. Een van de doelen van het nationaal socialisme was het mechanicisme en materialisme van het Westen en van de Joden als de voornaamste representanten daarvan de kop in te drukken. Daarvoor in de plaats werd door Hitler in 'Mein Kampf' een lans gebroken voor het conservatieve holisme. De democratische staat was in zijn ogen een dood mechanisme dat slechts een bestaansgrond kon opeisen omwille van zichzelf. Daar stond tegenover het idee van de Duitse staat als een levend organisme dat een hoger doel diende. Hans Shemm, de oprichter van het verbond van nationaal-socialistische leraren heeft in 1935 het Nationaal Socialisme uitgelegd als 'Politiek Toegepaste Biologie'. De Nationaal-Socialistische man of vrouw had als eerste de levenswetten, de natuurwetten te respecteren. Als een organisch geheel was de Staat meer dan de som der delen. Die delen, of wel individuen, vormden een hogere eenheid waarin zij op dat hogere niveau zichzelf konden waarmaken. De kern van het biologieonderwijs in Duitsland was in die tijd gebaseerd op drie basis-principes: de kennis van de biologische heilheid, de kennis van de biologische ontwikkeling van embryo tot organisme en de kennis van de erfelijkheid.

Het idee van de 'Staat als Organisme' was afkomstig uit de biologie. Het was de metafoer, dat de veelheid aan mensen, mits op de juiste wijze aangestuurd door de staat, net zo volmaakt kon reageren als een individueel organisme. De miljoenen cellen van een individu werkten samen als één geheel onder leiding van de hersenen. Alle cellen waren gespecialiseerd, maar samen vervulden ze alle functies die nodig waren. Ze pasten zich aan hun omgeving, hun 'Umwelt', om hun functie zo goed mogelijk te kunnen vervullen. De eerste die het woord 'Umwelt' in dit verband introduceerde, was Von Uexküll.

3.1.2. Von Uexküll en het begrip Umwelt

Jacob von Uexküll (1864-1944) is onder biologen over de hele wereld een gezien persoon geweest. Hij heeft zich met een veelheid van onderwerpen bezig gehouden en zijn invloed op fysiologie, filosofie, ethologie, semiotiek en medicijnen wordt nog steeds erkend. Von Uexküll stamde uit een adellijke Estlandse familie. Hij bezocht het gymnasium in Reval, waar de vader van de latere Gestaltpsychologie, Wolfgang Köhler, rector was. Tijdens zijn studietijd in Dorpat was hij aanvankelijk gegrepen door de ideeën van Darwin. Het dogmatisme van zijn leermeesters dreef hem echter weg van de zoölogie richting fysiologie, bij Wilhelm Kühne in Heidelberg. Na het overlijden van Kühne in 1890 vertrok Von Uexküll naar het zoölogisch station in Napels, waar Anton Dohrn op dat moment directeur was. In Napels ontmoette hij Hans Driesch. Harrington vermeldt dat Von Uexküll, Driesch en de fysioloog Rudolf Magnus die de rest van hun leven bij wetenschappelijke bijeenkomsten gezamenlijk

zouden optrekken om het mechaniscisme in de biologie aan te vallen.⁴ Zij gaat, zoals al vermeld, voorbij aan de aanwezigheid van een vierde bioloog die op dat moment werkzaam was in Napels, Herman Jacques Jordan. Jordan die in 1915 hoogleraar fysiologie in Utrecht was geworden. Op zijn betekenis wordt later nog ingegaan.

Von Uexküll had zich in Heidelberg, samen met zijn vriend Rudof Magnus, verdiept in Kant en was door het lezen van Kant, gegrepen door het idee dat elk levend dier leefde in een wereld die verschilde van die van elk ander dier.⁵ Levende wezens waren niet, zoals de Darwinisten en mechanicisten beweerden, een passief product in een externe wereld. Integendeel, zij schiepen zelf hun eigen 'externe werkelijkheid'. Die externe werkelijkheden vergeleek hij met zeepbellen die elkaar raakten, maar toch apart waren. In 1907 vond hij de naam voor die zeepbellen: 'Umwelten'. Een woord dat hij leende van de sociologen en dat tot dan toe een aanduiding was voor het sociale milieu of de sociale leefomgeving. Voor de nationaal-socialisten leidde dat begrip tot veel verwarring, omdat zij alles met een omgevingsgedachte gingen plaatsen onder de noemer van marxistische getinte ideologieën.

Het heeft tot 1926 geduurd voordat Von Uexküll uit waardering voor zijn biologisch werk een eigen instituut kreeg: het instituut voor 'Umwelt' Onderzoek in Hamburg. Vooral medici en filosofen waren in zijn werk geïnteresseerd. Biologen in Duitsland hebben zijn werk in het algemeen niet serieus genomen vanwege zijn afwijzen van het Darwinisme. In de periode rond 1926 heeft Von Uexküll eveneens een filosofisch werk het licht laten zien: 'Theoretische biologie'. Martin Heidegger prees in zijn lezingen zowel Driesch als Von Uexküll als de grondleggers van twee nieuwe concepten, het holisme door Driesch en de plaats van het dier in zijn omgeving door Von Uexküll.⁶ Het zou de basis hebben gevormd voor zijn eigen filosofie. Het is niet juist om het werk van Von Uexküll te zien als een voorloper op het Nationaal Socialisme. De Eerste Wereldoorlog en het uiteindelijke verlies van die oorlog door Duitsland hebben Von Uexküll geïnspireerd tot het bedenken van zijn theorieën, ook die over de Staat als Organisme. Hij heeft dat vermeld in zijn werk 'Staatsbiologie; Anatomie-Physiologie-Pathologie van de Staat'.

In dat boek, verschenen als een speciaal deel van de conservatieve krant Deutsche Rundschau, heeft Von Uexküll getracht de natuurlijke biologie van gezonde staatsystemen te beschrijven.⁷ Uit de vergelijking van de regering met de hersenen van het menselijk lichaam concludeerde hij dat alleen een monarchie voldeed aan de eisen van een gezonde staatsvorm. De autoriteit van de Staat moest prioriteit hebben boven de autoriteit van het Volk. Driesch is het overigens totaal oneens geweest met het idee van Von Uexküll de staat te vergelijken met een organisme.

⁴Harrington, A. (1996) p. 39.

⁵Harrington, A. (1996) p. 41.

⁶Harrington, A. (1999) p. 53.

⁷Harrington, A. (1999) p. 59.

Von Uexküll heeft zijn strijd tegen het socialisme uitgebreid tot een strijd tegen de Joden die volgens hem de meeste organen van de Staat al hadden geïnfecteerd. Dat neemt niet weg dat hij met hem bevriende Joden goede contacten bleef onderhouden. Het ging om de strijd tegen het socialisme en tegen het mechanicisme, waar hij de Joden eveneens van betichtte, de strijd tegen 'God of Gorilla'.

Het feit dat de nationaal socialisten in de jaren 1933-1936 het holisme van Von Uexküll hebben omhelsd, heeft in de schrale jaren na de recessie niet onaanzienlijke geldstromen opgeleverd voor zijn biologisch onderzoek. Maar in 1936 keerde het tij zich tegen hem en werd hij op non-actief gezet. Ditzelfde lot trof Hans Driesch al eerder. Een gevierd vitalist in het begin van de jaren dertig, maar al in 1933 door Hitler als eerste niet-Jood gedwongen om zijn werk neer te leggen. Alleen buiten Duitsland heeft Driesch na 1933 nog kunnen spreken. Dat heeft hij bijvoorbeeld gedaan in 1934 op het filosofencongres in Praag. Zijn lezing heeft geleid tot een discussie tussen een aantal leden van de Wiener Kreis, Rudolf Carnap, Hans Reichenbach, Moritz Schlick en Driesch zelf. Schlick had voor die gelegenheid een eigen concept, afwijkend van Driesch, over holisme uitgewerkt. **Schlick was het oneens met Driesch dat het geheel meer is dan de som der delen.** Bij deze uitspraak werden volgens Schlick eigenschappen opgeteld op een wijze die in de wiskunde alleen was toegestaan voor getallen. Een som was het resultaat van een optelbaar complex, een 'geheel' of 'Ganzheit' van een niet-optelbaar complex.

Schlick zette zich af tegen Driesch wanneer die meende dat in de natuur de verhouding tussen de delen bepaald wordt door het geheel en niet omgekeerd. **Voor Schlick was ook het omgekeerde het geval: het geheel wordt bepaald door het totaal der delen.** Naar een maatschappij toe hield dat in dat kennis van de mening van alle individuen in een maatschappij leidde tot kennis over die totale maatschappij. De onmogelijkheid om al die kennis te vergaren was de reden dat gegeneraliseerd werd tot 'wil van het volk', 'standenstrijd', 'karakter van naties'. Het was een misverstand in zijn ogen dat die voor het gemak ingevoerde generalisaties zouden inhouden dat het geheel aan de delen logisch vooraf gaat.⁸

Binnen het Nationaal Socialisme overheerste in het begin van de jaren dertig niet één vaste stroming. Er is volgens Harrington een strijd geweest tussen de kring rond Rudolf Hess enerzijds en Himmler met zijn SS anderzijds. **Hess dacht meer holistisch** en liet katholieken, meest priesters, samen met joodse rabbi's werken in de plantentuin Dachau om het effect van de kruiden op de kampbewoners te kunnen uittesten.⁹

Himmler is voor de harde erfelijkheidslijn geweest. Naarmate Himmler meer te zeggen kreeg, vielen de holisten meer en meer in ongenade.

⁸ Schlick, Moritz (1936) Actes du 8^e congrès International de philosophie à Prague, 2-7 sept. 1934, p. 85-99. Orbis, Prague.

⁹ Harrington, A. (1999) p. 189.

3.1.3. Holisme en vitalisme in de jaren dertig in de biologie Nederland

Op het moment dat het idee van het vitalisme door Driesch werd gepubliceerd, werkte Herman Jacques Jordan (1877-1943) samen met Driesch en Von Uexküll op het zoölogisch station in Napels.¹⁰ Vervolgens is Jordan hoogleraar in Utrecht geworden, op voordracht van twee reeds aan de Utrechtse universiteit werkzame hoogleraren, de farmaceut Rudolf Magnus en de anatoom Nierstrasz, beiden Duitsers. Magnus wordt in de literatuur¹¹ genoemd als behorend tot het driemanschap Driesch-Von Uexküll- Magnus.

Jordan is een enthousiastmerend docent geweest, die al snel een groep om zich heen heeft gevormd, waarmee hij de refereeravonden van Magnus heeft bezocht. Het begin van zijn hoogleraarschap is een tijd van pionieren in te kleine en onvoldoende toegeruste ruimten. In 1928 is Jordan lid geworden van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. Pas toen met steun van de Rockefeller Foundation in 1935 het laboratorium aan de Alexander Numankade gereed is gekomen werd het laboratoriumprobleem voor hem opgelost.¹²

Jordan heeft in het begin van dertiger jaren ook erkenning gekregen in Duitsland. In 1932 is hij benoemd tot lid van de Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche Akademie der Naturforscher te Halle. Het is het moment, zoals in de vorige paragraaf is beschreven, dat zijn vrienden Driesch en Von Uexküll korte tijd hoog aanzien genoten.

Was Jordan nog met hen bevriend op dat moment? In het Jordan-archief¹³ in het universiteitsmuseum van Utrecht zijn foto's aanwezig van Jordan en Von Uexküll, die in 1923 op het laboratorium in Utrecht zijn genomen. In een brief van 24-4-1936 onderneemt Jordan een poging om voor Von Uexküll, die inmiddels 72 jaar is, een eredoctoraat aan de Universiteit van Utrecht te verkrijgen. Het argument dat Jordan aandraagt in zijn brief aan het universiteitsbestuur, is dat Von Uexküll nog uit een tijd stamt dat het voor iemand van adel niet nodig was om alle examens te doen. "Hij heeft zich echter zeer degelijk in de materie verdiept en erkenning in deze vorm zou voor hem zeer waardevol zijn". Uit de lijst van eredoctoraten van de Utrechtse universiteit blijkt dat het voorstel niet is doorgegaan. Daarentegen is er wel een brief

¹⁰ Hazelhoff, E.H. (1943-1944) Levensbericht van Hermann Jacques Jordan (8juli 1877-21 september 1943) Jaarboek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Amsterdam.

¹¹ Harrington, A. (1999).

¹² Vonk, H.J. (1946) Herdenkingsrede, gehouden op 27 oktober 1945, in de vergadering der Nederlandsche Dierkundige Vereniging te Leiden. N.V.A. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, Utrecht.

¹³ In de Universiteitsbibliotheek in Utrecht bevindt zich een uitgebreid archief van Jordan, vijftien archiefdozen met brieven, geschreven als hoogleraar in Utrecht. Het archief is onlangs bij een verhuizing van een instituut toevallig ontdekt in een oude bureaulade en is verder niet geregistreerd. Veel van de informatie over Jordan is gebaseerd op de brieven uit dit archief. In het archief bevinden zich onder meer brieven aan Hans Driesch, Jacob von Uexküll, Jan Verwey, Albert Verwey, Maria Montessori, helaas niet van of aan Frederik van Eeden. Daardoor blijft de aard van hun relatie nog duister.

van Jordan aan zijn broer Leo uit 1936 waarin hij schrijft dat hij wat moe is nu de feestelijkheden achter de rug zijn en Von Uexküll net is vertrokken.¹⁴

Wanneer Prof. Ariëns Kappers in 1937 aan Jordan echter vraagt of hij het boek van Von Uexküll over Umwelt in zijn bezit heeft antwoordt Jordan dat hij dat niet heeft, maar dat het, uit wat hij erover gehoord heeft, ook niet de moeite waard is om aan te schaffen. Von Uexküll begeeft zich volgens Jordan in dit boek in gebieden waarin hij hem niet graag volgt. Hij heeft voor zijn oude vriend, wanneer die bij de nationaal-socialisten in diskrediet is geraakt, een eredoctoraat aan de Universiteit van Utrecht proberen te krijgen, zonder het in alle opzichten met zijn ideeën eens te zijn geweest.

Een tweede voorstel waar Jordan zich in de jaren dertig voor heeft ingezet, is het idee om Anton Dohrn in aanmerking te laten komen voor de Nobelprijs voor de vrede. Het zoölogisch station te Napels had door zijn internationale sfeer onderzoekers uit alle landen nader tot elkaar gebracht. Briefwisseling met Italië is op het moment van de voordracht problematisch door de censuur. Vandaar dat die briefwisseling¹⁵ via Jordan verloopt, zie bijvoorbeeld een brief uit 1936 van Dr. de Beer uit Oxford. "De post uit een klein land wordt nu eenmaal minder aan censuur onderworpen dan die uit een groot land", zo meende Jordan.

Ook met Hans Driesch is Jordan contact blijven houden. Zo schrijft hij in 1935¹⁶ dat het hem helaas niet is gelukt om een voordracht in Utrecht voor hem te realiseren. **Het feit dat de grenzen met Duitsland inmiddels voor Nederlanders gesloten waren**, zou niet hebben bijgedragen aan de bereidheid van Nederland om omgekeerd wel Duitsers uit te nodigen voor een lezing in Nederland. Jordan publiceerde vervolgens in het blad Synthese een artikel over Driesch, waarin hij hem roemde om zijn ideeën.¹⁷

Vanwege zijn Joodse moeder en zijn Joodse vrouw, de Nederlandse bankiersdochter Nanette van Witsen, zal Jordan in 1942 toch moeten onderduiken en sterft hij in 1943 aan een hersenbloeding. Het is zijn collega Raven die het gezin van Jordan de rest van de oorlog van voedsel zal voorzien op hun onderduikadres.

Van enige binding van de leden van de Signifische Kring, waarvan Jordan lid is geweest, met het nationaal-socialisme zijn geen sporen gevonden, niet in Nederland en evenmin in andere Europese landen. In 1939 probeerde Jordan in lezingen overal in Nederland de publieke opinie ervan te overtuigen dat het hoog tijd is dat Neder-

¹⁴ In 1936 zijn door de UvU aan veel wetenschappers erdoctoraten verleend. In het register staan de mensen alfabetisch van de letters a-l vermeld. Daarna vervolgt het register met de mensen na 1945. Het lijkt erop dat een katern uit het register is verwijderd.

¹⁵ Brief aan Dr.G.R. de Beer uit Oxford, 5-2-1936: 'Zal boodschap aan Prof. Dohrn doorgeven, zodat er geen problemen aan de grens ontstaan.'

¹⁶ Brief van Jordan van 15 mei 1935, in antwoord op brief van Hans Driesch van 8 mei 1935: Dank voor brief van 8 mei.

¹⁷ Jordan, H.J. (1937) Hans Driesch als theoretisch bioloog. Synthese 2, p. 190-191.

land het gevaar van het Nationaal socialisme gaat inzien.¹⁸ Jordan heeft eveneens geweigerd om in 1937 mee te werken aan de uitgave van het boek “Rassenwahn” bij de Franse uitgever Carrefour¹⁹, omdat hij tegen dat thema is. **Het internationale significante tijdschrift Synthese is niet verschenen tijdens de oorlogsjaren.**

Toch wordt ook in Nederland door biologen op de koppeling van biologische ideeën met het fascisme snel gewezen. Fascisme is in dit verband een afzwakking van de term nationaal -socialisme, maar dat wordt er wel mee bedoeld. Zo gauw een bioloog een parallel trekt tussen wat hij in de biologie waarneemt en hoe dat toegepast zou kunnen worden in de maatschappij, gaat de waarschuwendende vinger omhoog. De generatie die de oorlog bewust heeft meegemaakt maakt jongere biologen er steeds op attent dat dat verwijft op de loer ligt. De angst voor die verwijzing naar het fascisme treedt in Nederland waarschijnlijk iets minder op de voorgrond dan in Duitsland, maar zij leeft wel. In Duitsland verwijft Ann Harrington²⁰ in dit verband naar het gegeven dat Duitse ‘Groene’ politieke partijen altijd zullen kiezen voor steun aan minderheidsgroeperingen. Dit volgens haar om het odium van fascistisch’ te ontlopen. In Nederland kiezen de groene partijen eveneens voor steun aan minderheden, de parallel ligt voor de hand, maar is niet nader onderzocht.

3.1.4. De persoon Herman Jacques Jordan

Jordan is in 1877 in Parijs uit Duitse ouders geboren. Daar heeft hij de lagere school gevolgd. Vlak voor het overlijden van zijn vader, Jordan was toen negen jaar oud, is het gezin naar Eisenach verhuisd, waar hij het gymnasium heeft bezocht. Na zijn eindexamen is hij begonnen met zijn studie biologie in Würzburg bij Sachs en Boveri. Om kennis van de fysiologie op te doen is hij in 1897 naar Pflüger in Bonn en in 1898 naar Napels gegaan, als privé-assistent van de directeur van het zoölogisch station, Anton Dohrn. Daar heeft hij kennis gemaakt met Hans Driesch en Jacob von Uexküll. Het is in het jaar van Jordans aankomst in Napels dat Hans Driesch zijn theorie over het vitalisme en de entelechie publiceerde. In 1901 promoveerde Jordan te Bonn ‘magna cum laude’ op een proefschrift over de voortbeweging van de slak *Aplysia*.²¹

Ook toen waren er niet veel banen voor pas afgestudeerde biologen, ook al waren ze magna cum laude gepromoveerd op een onderzoek over de voortbeweging van een zeeslak. Jordan aanvaardde dan ook aanvankelijk een baan in ‘het verre’ Zürich, waar hij literatuuronderzoek deed en referaten samenstelde. Het gaf hem de kennis om in 1913 een groot werk te schrijven over de spijsvertering van de

¹⁸ Reactie van Reiman uit Amersfoort op een lezing van Jordan, waarin Jordan waarschuwde voor het nationaal socialisme en op de kans op een oorlog: er is meer hulp van de Engelsen tegen Hitler nodig.

¹⁹ Brief aan Éditions du Carrefour 4-1-1937.

²⁰ Harrington, A. (1999), p. 206.

²¹ Vonk, H.J. (1946) Herdenkingsrede, gehouden op 27 oktober 1945, in de vergadering der Nederlandsche Dierkundige Vereniging te Leiden. N.V. A. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, Utrecht.

invertebraten. Inmiddels was hij tevens privaattoecent geworden en had hij de mogelijkheid gekregen om fysiologisch onderzoek te doen. De resultaten daarvan bracht hij in 1913 in Groningen op het Internationaal Fysiologencongres naar voren, hetgeen heeft geleid tot een hoofdassistentenschap in Utrecht in 1914, en een **hoogleraar-**
schap in 1915. Via Rudolf Magnus, die in Utrecht farmacie was gaan doceren, is de aandacht op hem gevestigd. Zijn belangstelling voor een positie in Nederland is zijn vrouw, de in Rotterdam geboren Nederlandse Nanette van Witsen waar hij in 1902 mee was gehuwd, vast niet onwelgevallig geweest. Vanaf de eerste dag van zijn aanstelling heeft Jordan zijn colleges in Utrecht in het Nederlands gegeven.

Het wetenschappelijk onderzoek van Jordan heeft zich bijna helemaal bewogen op het terrein van de werking van het zenuwstelsel. Hij was de initiator van de oprichting van het Zoologisch Station in Den Helder, waar hij ervoor heeft zorg gedragen dat Jan Verwey daar directeur is geworden. Diezelfde Jan Verwey, neef van Frederik van Eeden en zoon van Albert Verwey, is al ter sprake is gekomen in het eerste hoofdstuk.

De verplichte cursussen voor biologiestudenten in Den Helder gaf Jordan in de jaren dertig samen met Baas Becking. Een samenwerking waar ze beiden veel genoeg aan hebben beleefd, gezien hun beider briefwisseling hierover.

Naast belangstelling voor de fysiologie had Jordan al vanaf zijn studietijd een sterke interesse voor de filosofie. Zo volgde hij in Bonn de colleges van Benno Erdmann, kenner en uitgever van werk van Kant. In een brief aan Bierens de Haan noemde Jordan Erdmann ook als degene die hem inwijdde in de dierpsychologie. Een vak, waar Jordan steeds een grote belangstelling voor heeft gehouden.

In 1911 is het eerste filosofisch werk van Jordan²² verschenen: 'Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus'. In dit werk heeft hij kritiek geleverd op de manier waarop²³ de "selectieleer van Darwin het ontstaan van aanpassingen en van gecompliceerde organen als het oog tracht te verklaren. Vooral nam hij stelling tegen de lichtvaardige wijze waarop Haeckel, met nog onbewezen feiten, die als resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek werden voorgesteld, zijn "monisme" trachtte ingang te doen vinden". Haeckel maakte geen onderscheid tussen het passieve aanpassen van een kristallen aan de beperkingen van het vat waarin ze zich bevonden en aan de actieve aanpassing van een spier aan zwaar werk. Een causale verklaring der afzonderlijke levensverschijnselen vond Jordan onvoldoende, er kwam in de natuur geen passief determinisme²⁴ voor. Enerzijds waren er nooit simpele oorzaak-gevolgrelaties in de natuur, maar ging het om een

²² Jordan, H.J. (1911) Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus. S. Hirzel, Leipzig. Behandeld in Vonk, H.J.

²³ Vonk, H.J. (1946) In memoriam H.J. Jordan. Oosthoek's Uitgevers-Mij, Utrecht, p. 16.

²⁴ Jordan, H.J. (1939) Causaliteit en causale structuren; de betekenis van deze begrippen voor de werenschap van het leven. Synthese 1939, p. 487.



Prof.dr. H.J. Jordan (bron: Archief Universiteitsmuseum Utrecht)

veelheid relaties die tegelijkertijd een rol speelden, te omvatten in het begrip pluricausaliteit. Anderzijds was het duidelijk dat het geheel meer was dan de som der delen, een teleologische beschouwing over dat geheel kon dan ook niet gemist worden. Een gebrek aan kennis van het werk van Kant zag Jordan als de oorzaak van het materialisme in de biologie.

In zijn werk uit 1940 'De Causale verklaringen van het leven' heeft Jordan het accent van **kritiek op het materialisme verder verschoven naar nadruk op de totaliteitsgedachte**. Nadruk dus op het holisme. Tegelijk heeft hij in dit boek de entelechiegedachte van Driesch afgewezen. "Het is een metafysische verklaring en dat is niet het terrein van de wetenschap", zo stelde Jordan.

Het is de filosofische kant van Jordan's werk, welke hem de uitnodigingen opleverde tot het geven van cursussen, bijvoorbeeld aan de Internationale School voor Wijsbegeerte in Amersfoort, aan de Volksuniversiteit in Utrecht en aan de Volksuniversiteit te Rotterdam. Het voerde hem ook naar het onder ere-presidentschap van Bergson gehouden negende Internationale Filosofencongres in Parijs in 1935, waarvoor hem door de secretaris R. Bayer om een bijdrage was gevraagd.

De theoretische biologie kreeg in de *Acta Biotheoretica* een eigen tijdschrift, waarvoor prof. Van der Klaauw uit Leiden het initiatief had genomen. Jordan werd redacteur van dat tijdschrift. Toen hem via Kruseman²⁵ het verzoek bereikte om hoofdredacteur te worden van het tijdschrift *Synthese* had hij daar grote aarzelingen bij. Een van de aarzelingen betrof het aspect tijd. Reden waarom hij het hoofdredacteurschap afwees. Daarnaast wilde hij slechts als redacteur meewerken wanneer het een tijdschrift werd van hoogstaande wetenschappelijke kwaliteit. Hij liet tevens weten het niet zo erg op te hebben met de signfica. Er waren hem te veel mathematici met dat onderwerp bezig. Aan zijn broer, hoogleraar linguïstiek prof. Leo Jordan in München, schreef hij daar in 1940 uitgebreid over. Hij is tenslotte toch lid geworden van zowel de Signifische Kring, als redacteur van het tijdschrift *Synthese*.

Naast filosofie is er tenslotte nog een gebied geweest, waarin Jordan geïnteresseerd was en wel pedagogiek. In het jaar nadat hij lid was geworden van de KNAW ontving Jordan een schrijven van de Nederlandse Montessorivereniging of hij lid wilde worden van de Studiecommissie voor het montessori-onderwijs. Het voornemen bestond om die commissie ineens uit te breiden met L.S. Ornstein, G. Mannoury, W.H ten Seldam, van Dael en de dames J.Prins-Werker en R. Biegel. Jordan werd voorzitter van de Nederlandse Montessorivereniging. Dank zij zijn kennis van het Italiaans was hij een van de weinige Nederlanders die de Italiaanse brieven van Maria Montessori kon lezen. Er bevinden zich een aantal brieven van haar in zijn archief.

²⁵ Brief van W.M.Kruseman aan Jordan 31-10-1935. Jordanarchief Universiteitsmuseum Utrecht.

Het kan zijn dat zijn lidmaatschap van de studiec commissie zijn contactpunt is geworden met de Signifische Kring, die op dat moment nog slechts door Mannoury werd vertegenwoordigd. Er zijn in zijn archief geen brieven aan Van Eeden, of aan de redactie van het gedenkboek. Verwonderlijk, omdat het archief zeer compleet lijkt te zijn.²⁶

Uit het leven van Jordan en de vier kringen waarin Jordan zich heeft bewogen, de KNAW, de Montessorivereniging, de Signifische Beweging en de Internationale School voor Wijsbegeerte te Amersfoort, valt de overlap af te leiden tussen die vier groeperingen. Mensen uit deze gremia zorgden voor de voornamelijk mondelinge verspreiding van ideeën. Het is dan ook niet verwonderlijk dat uit de Montessori-kring Maria Montessori, naast de bioloog Piaget, op de lijst van buitenlandse leden van de Signifische Kring voorkwamen. Zij stonden eveneens op de sprekerslijst van de Internationale School voor Wijsbegeerte te Amersfoort.

3.1.5. De theoretische ideeën van Jordan

Het is niet eenvoudig om de ideeën van Jordan goed te verwoorden. Dat blijkt ook uit de correspondentie met zijn broer Leo en met de in Brussel wonende W. Adams, die in 1932 in Utrecht is gepromoveerd. Telkens als deze briefschrijvers denken dat zij weten hoe Jordan iets heeft bedoeld, dan antwoordt Jordan dat het net iets anders is.

De rode draad in zijn geschriften is zijn **afzetten tegen het materialisme** geweest, waarvan hij Darwin als de grote bedenker aanwees. Jordan beschreef in zijn artikelen dat in de negentiende eeuw veel aan natuurfilosofie werd gedaan. Dat was in feite echter een discussie over taal, waarin men ervaringen en hypothesen aangaande de werkelijkheid aangaf. Hij noemde die discussie over natuurfilosofie ook het dogma van het materialisme. Dit dogma hield in dat men de levensverschijnselen voldoende kon verklaren met de taal van de natuurkunde en de scheikunde. Daarvandaan meende men dat de wetten van de natuurkunde en de scheikunde ook alle causale relaties in levende organismen konden verklaren.²⁷ Wanneer de causale relaties van onderzochte delen van organismen bekend zouden zijn, dan zou een wetenschapper de levensverschijnselen van het geheel kunnen verklaren. Natuurfilosofie was dan een filosofie die in de pas liep met de kennis over het leven en zijn verschijnselen en wetmatigheden

Jordan nam tegen deze ideeën stelling, omdat de natuurfilosofie geen ruimte liet voor “bovennatuurlijk bestier” en steeds neiging vertoonde om tot materialisme te

²⁶ Vijftien dozen met brieven en artikelen omvat het archief. Correspondentie met een groot deel van de wetenschappelijke wereld van die tijd. Vaak verzoeken om materiaal of om nauwkeurige informatie over gebruikte preparaten. Ook vragen over hoe kikkers te bemachtigen voor de practica. Het meest omvangrijk is echter de correspondentie met de Dienst der Domeinen voor toestemming van het gebruik van zuivere alcohol voor het bewaren van de preparaten.

²⁷ Jordan, H.J.(1939) Causaliteit en causale structuren; de betekenis van deze begrippen voor de wetenschap van het leven. Synthese 1939 p.486. In Jordan-archief, Universiteitsmuseum Utrecht.

geraken. Dit op basis van de ervaring - het lijden liet zien dat de schepping onvolmaakt was - en op basis van het afwijzen van traditie - "bevrijding van de traditie".²⁸ Maar hij nam ook stelling tegen de ideeën van Hans Driesch, tegen zijn entelechieleer. Driesch had, zoals eerder vermeld, waargenomen dat een eicel zich ook tot meerdere complete individuen kon ontwikkelen, wanneer in het viercellig stadium de cellen los van elkaar waren gemaakt. Om dit te verklaren nam Driesch zijn toevlucht tot een metafysische verklaring. Hij veronderstelde een kracht, de entelechie die in de verstoorte relaties ordenend zou optreden. Jordan nam stelling tegen die verklaring van Driesch. Hij gaf aan dat het beter was om het probleem om te keren. Wat was de oorzaak dat normaal cellen die in principe het vermogen hadden om alles te worden, zich tijdens de embryonale ontwikkeling gingen beperken? Daardoor ontwikkelden ze uiteindelijk slechts het vermogen om een spier te worden, of een oog. De andere mogelijkheden vervielen. De reden van die specialisatie was volgens Jordan gelegen in de onderlinge beïnvloeding van de cellen. "De kiemcellen of blastomeren oefenen invloed op elkander, doordat elke cel in elke andere cel dié potenties onderdrukt, die in haar zelf tot ontwikkeling zullen komen".²⁹ Jordan vergeleek deze specialisatie met die bij de mens in de maatschappij. Ieder mens werd met een veelheid aan mogelijkheden geboren. Hij specialiseerde zich vervolgens in een beroep, waarin de beste kansen waren voor die persoon, een beroep waarin voldoende vacatures waren.

De totaliteit van het organisme handhaafde zich volgens Jordan zonder zijn toevlucht te hoeven nemen tot een metafysische verklaring. De totaliteit ('Ganzheit' in het Duits) kon slechts in stand blijven bij aanwezigheid van een intact relatienet tussen alle factoren. Dat net van relaties maakte dat de totaliteit meer was dan de som der delen. Door experimenteel ingrijpen kon men de weg naar de ordening wel verstoren, maar niet de potentiële orde opheffen. Het was zoals in de maatschappij. Een revolutie kon de gegeven ordening der menselijke samenleving weliswaar omverwerpen, maar zolang maatschappelijke mensen de samenleving vorm gaven zou zich telkens weer een organische ordening herstellen.

Deze metafoer van het organisme, toegepast op de menselijke maatschappij paste Jordan ook toe op ecosystemen. Elk organisme paste in zijn milieu doordat tussen de eigenschappen van het milieu en de eigenschappen van het organisme vergelijkbare samenhangen bestonden als tussen de delen van organismen.³⁰ Jordan is met deze uitspraak in Nederland degene geweest die de metafoer van het organisme en daarmee van het holisme, in de ecologie heeft binnengebracht. Hij sluit daarmee nauw aan bij het beeldgebruik van de fysioloog Von Uexküll. Zijn ideeën over 'totaliteit'

²⁸ Jordan, H.J. (1921) Voordracht Utrechtse Volksuniversiteit, 13-10-1921.

²⁹ Jordan, H.J. (1936) Leven en levensverschijnselen. Analyse en synthese. Synthese 1936 p. 60.

³⁰ Jordan, H.J. (1936) Het begrip Leven. Verslag van de Philosophische Conferentie der Algemeene Nederlandsche Vereeniging voor Wijsbegeerte op 4 januari 1936 te Utrecht. In map B14 Universiteitsmuseum Utrecht, collectie Jordan.

komen meer overeen met wat Schlick daarover meedeelde, dan met wat de embryoloog Driesch daarover meedeelde.

De vraag is of Jordan bij de ordening die hij waarnam en bij het doel in de schepping, ook in God geloofde. In zijn brief aan W. Adams van 31 oktober 1941³¹ verwees Jordan enerzijds naar Bolland, anderzijds naar Burgers om zijn standpunt over God toe te lichten. Verwijzend naar Bolland kon Jordan instemmen met het gebruik van het woord 'idee' bij Bolland in een betekenis die overeenkwam met 'geest'. Het was een kwestie van woordgebruik. Geest werd hier gezien als onafhankelijk van de individuele dragers. "De Geest heeft dan eeuwig leven, d.w.z. voortdurende veranderingen door de dood, niet door zijn dood, maar door de dood der individuen. Dit dient de lezer uit het vooropgaande te begrijpen, want het bekende citaat meende ik niet nog eens te moeten toelichten".

Voor het godsbegrip verwees Jordan Adams naar het artikel van prof. J.M. Burgers in het Handboek van het Moderne Denken. Daarin zou binnenkort een bijdrage over het begrip 'God' verschijnen. Het feit dat Jordan de aanval van het materialisme op de godsdienst afwees hoefde volgens hem nog niet te zeggen dat hij het godsbegrip overnam. Wel achtte hij de aanval op de godsdienst mogelijk gerechtigd tegen bijgelovige vormen van godsdienst, maar de aanval leek volgens Jordan meer op een bewijs van gebrek aan denkscholing bij de leiders van deze aanval. Natuurwetenschap leidde in Jordan's ogen niet noodzakelijkerwijs tot godsdienst, het was aan het individu om zich daarover uit te spreken.

De dood was voor Jordan kenmerkend voor het leven en de dynamiek van dood en leven hoorden bij elkaar, waarbij het individu stierf, terwijl de Geest bleef voortbestaan.

In de brief van 18 januari 1932 aan zijn broer Leo met wie hij in voortdurende discussie was over hun diverse standpunten, verklaarde Jordan bovendien nog duidelijk dat hij wel geloofde in **de overerving van geactiveerde eigenschappen, die in potentie in het menselijk lichaam aanwezig zijn**. Daarentegen deelde hij mee dat hij de **overerving van ervaring voor onmogelijk** hield. Daarmee wijst Jordan het Neolarmarckisme af. Dat afwijzen heeft hij ook al aan zijn broer Leo laten weten in een brief van 18 januari 1932. Het waren erfelijke potenties die tot uitdrukking konden komen, bijvoorbeeld onder invloed van hormonen van de moeder (Kammerer).

In plaats van causaliteit sprak Jordan van pluricausaliteit, veeloorzakelijkheid. In veeloorzakelijkheid onderscheidde hij drie typen.³² **Als eerste de pluri-causaliteit in statische structuren.** In een dergelijk systeem waren gebeurtenissen die in de toe-

³¹ Brief van Jordan aan de Heer W. Adams. In Jordanarchieef, Universiteitsmuseum, Utrecht.

³² Wolvekamp. H.P. Geïntegreerde veeloorzakelijkheid in het diezijl systeem. in Postma, N en P. Smit. (1980) Herman Jacques Jordan, Nederlands eerste vergelijkende fysioloog. Fac der Wiskunde en Natuurwetenschappen. Katholieke Universiteit Nijmegen P. 85-98.

komst plaats vinden, voorspelbaar. In systemen zonder relevante structuur onderscheidde hij als tweede dynamische pluricausaliteit. Als voorbeeld de beweging van sneeuwvlokken met windstoten. Door hun onherhaalbaarheid werd voorspellen onmogelijk. In de derde vorm, de dynamisch gestructureerde veeloorzakelijkheid, waren meerdere reacties mogelijk. Welke reactie optrad hing af van de relatie in ruimte en tijd ten opzichte van andere elementen. Veranderingen in dergelijke systemen leidden niet tot structuurvernietiging, ze bezaten de mogelijkheid tot een grote mate van zelfhandhaving, met als voorbeeld een eicel.

Wat betreft de plaats van een organisme in zijn omgeving, het onderwerp waarin de ecologie is geïnteresseerd, heeft Jordan zoals al eerder vermeld het volgende geformuleerd:³³ "Elk organisme past in zijn milieu, doordat tusschen de eigenschappen van het milieu en de eigenschappen van het organisme soortgelijke samenhang bestaat, als tusschen de deelen van het organisme onderling. Daarmede is de verwantschap tusschen het wezen der realiteit buiten ons en in ons reeds aangeduid. Zulks geldt ook voor het psychische element in ons. Het relatiernet, hetwelk de aperceptie tusschen de atomistisch door de zintuigen aangeboden deelen legt, bouwt een innerlijke werkelijkheid op, waarbij de reactie, d.w.z. de handeling, op steekhoudende wijze past (dier en mensch). Binnenwereld en buitenwereld passen dus van nature bij elkander. Atomisme (ontleding) is slechts de weg om in het wezen der werkelijkheid in te dringen; dit wezen der werkelijkheid, binnen en buiten echter is totaliteit. Hierdoor wordt het probleem van het passen van onze waarnemingsprocessen bij werkelijkheid een onderdeel van het algemeen biologische vraagstuk n.l. naar het passen van het levende organisme in zijn omgeving. Het probleem "deel of geheel" echter wordt dialectisch opgelost".

Samenvattend vertoont het denken van Jordan aanknopingspunten met dat van meerdere mensen. Als fysioloog is hij een holist, waarvoor het complete organisme niet te begrijpen valt uit de kennis van het functioneren van onderdelen ervan. Omdat er meestal sprake is van meerdere oorzaak-gevolgrelaties, die gelijktijdig werkzaam zijn ontstaan er minder voorspelbare omstandigheden, die in organismen statisch of dynamisch kunnen zijn. De laatsten met een tendens tot zelfhandhaving. In zijn theorie over relatiernetwerken is een duidelijke invloed van Kant aanwezig. Daarnaast verwijst hij naar de Gestalttheorie van Köhler. Van de entelechie-verklaring van Driesch neemt hij afstand. Jordan neemt daarmee een tussenpositie in tussen materialisme en vitalisme, tussen teleologie en neo-Lamarckisme.

Voor de ecologie zijn het vooral zijn Umwelttheorie en zijn holisme, die invloed hebben gehad op het denken van zijn leerlingen: zijn vergelijking van het samengaan van organismen in een ecosysteem met de samenwerking van cellen in een orga-

³³ Stellingen van H.J. Jordan voor de Filosofische conferentie der Algemeene Nederlandsche vereeniging voor wijsbegeerte op 4 januari 1936 te Utrecht. In Jordan-archief Universiteitsmuseum Utrecht.

nisme; de metafoor van het organisme voor de omgeving, waarin planten en dieren verkeren. Evenals de gedachte dat er een ordening ontstaat uit relatienetwerken. Een ordening die hij ook in de maatschappij waarneemt.

In zijn herdenkingsrede typeert Vonk³⁴ Jordan met een verwijzing naar Wilhelm Ostwald:

Wilhelm Ostwald had in een van zijn psychologische studies de natuuronderzoekers ingedeeld in romantici en classici:

“De romantici zijn zij, die beschikken over fantasie, ideeënrijkdom, intuïtie. Zij zijn de voorhoede, de pioniers, graag werkzaam op nog weinig ontgonnen gebieden, die aan hun verbeelding vrijheid laten. Zij zijn veelzijdig en houden zich niet graag lang met hetzelfde onderwerp bezig. Zij zijn niet bang hun meening uit te spreken, of een fout te maken. Wat er bij hen aan ideeën of onderzoekingen rijpende is, daarover spreken of publiceren zij gaarne, ook als er nog betrekkelijk weinig van vaststaat.

De classici daarentegen hebben minder verbeeldingskracht, zijn exacter, strenger, logisch, zij zijn niet gauw met hun resultaten tevreden, hebben veel zelfcritiek. Zij houden zich langer met dezelfde onderwerpen bezig en moeten zich, omdat zij dieper willen graven, beperken. Het is hun onaangenaam zich uit te spreken over gedachtengangen of onderzoekingen, die nog niet afgesloten zijn. Zij prefereren reeds ontgonnen gebieden, waarop het mogelijk is door den stand van verwante onderwerpen of hulpwetenschappen, diepergaande en nauwkeuriger resultaten te bereiken. Zij zijn zelden de pioniers, maar meer vormgevers en voltooiers, die aan de door hen bewerkte gebieden de definitieve gedaante geven. Natuurlijk zijn er overgangen tusschen deze twee typen van onderzoekers, en zijn zij beide noodig voor den vooruitgang der wetenschap.

Wie Jordan en zijn werk kent, zal niet aarzelen hem onder de romantici te rangschikken.”

3.1.6. Jordan en de signifische beweging, redacteur van het tijdschrift *Synthese*

Niet geheel duidelijk is door wie Jordan bij de signifische beweging betrokken is geraakt. Het kan zijn dat Mannoury, via het lidmaatschap in 1928 van de studiec commissie van de Montessorivereniging hem er warm voor heeft gemaakt. Er is een brief van Vuysje uit 1934 aan Jordan met een vraag of hij een spreekbeurt wil houden voor de Signifische Kring. Een van de mogelijkheden is ook dat hij via zijn veelvuldige contacten met de Internationale School voor de Filosofie in Amersfoort contact heeft gekregen met leden van de Signifische Kring. Of via zijn lidmaatschap van de KNAW vanaf 1928, waar ook van Ginneken en Brouwer lid van waren. Het

³⁴ Vonk, H.J. (1946) In memoriam H.J. Jordan. Oosthoek's Uitgevers-Maatschappij, Utrecht p.19.

kan ook zijn dat het filosofencongres in Parijs in 1936, waar hij als spreker optrad, de aanzet tot zijn belangstelling heeft gegeven. Op dat congres is het idee geboren voor de oprichting van het tijdschrift *Synthese*. Het was een moeilijke tijd in Europa. Met name voor Joden en in het bijzonder voor de Joden in Wenen. Velen vertrokken vanaf 1933 naar het buitenland. Voor een deel naar de Verenigde Staten. In 1950 wordt op het zevende congres van de significante beweging een historische terugblik gegeven. Daarbij wordt vermeld dat Philip Frank van Harvard University, R. Carnap, H. Feigl, C. Hempel, R. von Mises, E. Brunswick, Else Frenkel-Brunswick, Hans Reichenbach en anderen nu in de Verenigde Staten werken. Contacten zijn daar gelegd met Charles Morris (Chicago), E. Nagel (Columbia), P.W. Bridgman (Harvard) en S.S. Stevens (Harvard). De financiering geschiedt door de Rockefeller Foundation en door The American Academy of Arts and Sciences te Boston. Zij geven uitwerking aan het logisch empirisme. De basis daarvan werd gelegd door degenen die er dan niet meer zijn: F. Mach, H. Poincaré, C.S. Peirce, W. James, L. Wittgenstein, M. Schlick, O. Neurath, D. Hilbert en Frege. Voor een groot deel mensen, die eerder als de personen zijn genoemd, met wie Lady Welby correspondeerde.

Maar er verlieten ook Joden de stad Wenen om naar andere landen in Europa te vertrekken, waaronder naar Nederland. Een daarvan was Otto Neurath, een lid van de Wiener Kreis, zelf bezig met de voorbereiding van de *International Encyclopedia of Unified Science*. Neurath heeft in Den Haag gewoond en vertrok in 1940 alsnog naar Engeland, waar hij de oorlogsjaren doorbracht.

Er is inmiddels een vrij uitgebreide informatie over de significante beweging verschenen in de vorm van boeken en publicaties.

Het meest complete overzicht wordt gegeven in 'De Hollandse Significa' van Walter Schmitz. Zeer compleet wat betreft de Nederlandse contacten is ook het Italiaanse boek van Suzan Petrilli over Lady Welby. De betekenis van Frederik van Eeden, van Lady Welby, van Brouwer en Mannoury wordt in beide boeken uitvoerig beschreven. De relaties met de Wiener Kreis en de Union of Science Movement worden in deze boeken eveneens uitgewerkt. De taalkundige en de wiskundige kant van de significante beweging komen in de diverse geschriften indringend aan de orde. Nergens wordt echter melding gemaakt over de aanwezigheid van biologen in de significante beweging.³⁵ En dat terwijl aan Jordan het hoofdredacteurschap van het nieuwe tijdschrift is aangeboden. Als gewoon redacteur heeft hij er vervolgens aan meegewerkt, terwijl ook zijn opvolger Raven als voorzitter van een aantal congressen niet bepaald onopgemerkt kan zijn gebleven.

³⁵ Bij navraag bij de Internationale School voor Wijsbegeerte in Leusden komt van directeur Heijermans het commentaar: 'Als biologen lid zouden zijn geweest van de Signifische Kring dan hadden wij het wel geweten. In ieder geval niet in een belangrijke rol.'

Nu was Jordan niet een significus in hart en nieren. Hij blijft het moeilijk hebben met de sterke wiskundige invloed, waarbij het intuïtionisme van Brouwer een hoofdrol speelt. Dat schrijft Jordan in 1937 in een brief aan Vuysje. Wel is Jordan bereid mee te werken aan de zoektocht naar samenhang binnen de verschillende wetenschappen die door ver doorgevoerde specialisatie uit elkaar zijn gegroeid.

In de inleiding van het eerste nummer van het tijdschrift *Synthese* ziet de redactie dit zoeken naar samenhang als een eerste opdracht, naast het geven van inzicht in de grote denkproblemen van deze tijd: “De thans levende generatie, het brute en grenzeloze uiteenrafelen der negentiende eeuw moede, hunkert naar totaliteit, eenheid, gaafheid. In de physica, de biologie, de psychologie en de psychiatrie heeft zich een omwenteling voltrokken, die tot in de kern dezer vakwetenschappen is doorgedrongen...

Een uit haar geestelijke voegen gerukte menschheid staart, verbijsterd en ontzet, op het verscheurde cultuurbeeld, dat onze tijd te zien geeft...

Toch is onze tijd, in zijn streven naar gaafheid, voorzichtiger, subtieler, ja, edeler geworden. De levenswetenschappen leveren hiervoor het bewijs. zij hebben oog gekregen voor het dieper verband tusschen alles wat leeft. De huidige biologie heeft zich, eerst schuchter, daarna met meer durf, de zinrijke vraag gesteld: zouden de onderscheidende kenmerken der soorten misschien tegenstellingen zijn, die zich tot eenheid laten synthetiseren; zijn deze soorten zelf misschien onderscheidingen van iets wat in wezen ongescheiden is?”

Nadat de redactie aandacht heeft gewijd aan de psychiatrie, de psychologie en de fysica komt zij vervolgens bij de wijsbegeerte met de vraag: “Is de wijsbegeerte in onze dagen uitgegroeid van vakwetenschap tot levenswetenschap? Evenals de biologie, de psychologie en de psychiatrie? Wil zij zijn een voorbereiding tot een paraatheid van levensgedachte?”

De geringe aandacht voor de wiskunde in de inleiding heeft bij Mannoury twijfels opgeroepen over de vraag of hij wel bij dit blad wil horen. Alleen nadat hem werd toegezegd dat hij aan het redactioneel artikel niet was gebonden was hij bereid zelf bijdragen te leveren.

De oprichting van het blad *Synthese* moet uiteindelijk gezien worden als een reactie van de filosofisch geëngageerde hoogleraren binnen Nederland, maar ook binnen Europa, op het nationaal-socialisme. Het blad verschijnt pas weer na de oorlog, na een onderbreking van 1940 tot 1945. De Nederlandse Signifische Kring wordt vanaf 1936 onderdeel van **de Internationale Signifische Studiegroep. Die studiegroep heeft bestaan uit de Wiener Kreis in Wenen, onder leiding van Schlick, De Unity of Science Movement (Amerikaans, Pools, Engels), Le Centre d'Etudes des Problèmes Humains**

(CEPH) in Frankrijk en in Nederland de Signifische Kring onder leiding van G. Mannoury.

In 1937 worden Mannoury, Clay, Brouwer, Dantzig, Esch, Jordan, Mekel, Oldewelt, Straat en Struik als aanwezige leden op een vergadering van de Signifische kring in Nederland vermeld in de presentielijst.

3.1.7. De biologische sectie van de Signifische Kring Christiaan Pieter Raven (1906 -)

Ergens tussen eind 1941 en begin 1942 is de gedachte ontstaan voor de oprichting van een biologische sectie van de Signifische Kring. In die periode heeft prof. Jordan moeten onderduiken, vanwege zijn gedeeltelijk joodse achtergrond. Zijn plaats in de biologische sectie is op voordracht van A. de Froe³⁶ overgenomen door Christiaan Pieter Raven. Raven is dan net hoogleraar algemene zoölogie geworden in Utrecht. De biologische sectie heeft in de oorlogsjaren vergaderd bij de familie Clay aan huis. Tijdens de bijeenkomst op 20 november 1943, de sectie bestaat dan ongeveer een jaar, is door J. Clay, die als natuurkundige de vergaderingen van de sectie bijwoont vanuit de overkoepelende werkgroep, een overzicht gegeven van de geschiedenis van de Signifische Kring: “de oprichting is het werk van Frederik van Eeden, Jacob Israël de Haan, van Ginneken, Mannoury en Brouwer. De huidige leiding ligt in handen van Godefroy en Vuysje. Behalve een biologische sectie is er o.m. ook een ethische sectie, onder leiding van Westendorp Boerma en een psychologische sectie”.

In de biologische³⁷ sectie waren op dat moment aanwezig: dr. A. de Froe, dr. W. Kruseman, prof. dr. J. Clay, prof. dr. Chr. P. Raven, dr. J. Ariëns Kappers, dr. W.D. van der Heijden, dr. J.C. Godefroy, dr. J.A. Bierens de Haan en M. Mörzer Bruijns. Afgesproken werd dat Raven voorzitter werd van de biologische sectie. Hij stelde voor om de discussie over het holisme en het vitalisme later te voeren en eerst te komen tot een overeenstemming over de te gebruiken begrippen. Vervolgens zijn uitsluitend over gesprekken, waarin over terminologie werd gesproken, verslagen bewaard gebleven.

Door De Froe was een aantal stellingen ingebracht, waarover gesproken zou kunnen worden in een later stadium bij discussies over ecologie.

De voorstellen van De Froe behelsden kritische taaldiscussies over in de biologie gebruikelijke woorden. Het ging bijvoorbeeld om begrippen als causaliteit, finaliteit, teleologie, orde, totaliteit, entelechie, gewaarwording, dominantie.

³⁶ Raven, Chr. (1979) Vanuit het stuurhuis gezien. s.n. p. 30 (autobiografie, in beperkte oplage voor vrienden en kennissen verschenen. Een exemplaar bevindt zich in de bibliotheek van het NIWI, een in die van de Universiteit van Utrecht).

³⁷ De verslagen van de biologische sectie van de Signifische Kring bevinden zich in het archief Mannoury-Vuysje in de Universiteitsbibliotheek te Amsterdam.

Een ander idee was om na te gaan of de biologische wetten tot fysische wetten zijn te herleiden.

Ook wilde de werkgroep nagaan of, net als in de psychologie, een onderscheid nodig is tussen speculatieve biologie en empirische biologie. “De laatste gebruikt een niet-emotionele terminologie, de speculatieve biologie heeft neiging tot een terminologie, die het emotionele betekenis-element niet schuwt”.

Na de oorlog werd een avond gewijd aan de begrippen fenotype en genotype, het soortbegrip, en begrippen uit de plantensystematiek. De bijdrage over de begrippen uit de plantensystematiek was afkomstig van Westhoff. Mörzer Bruijns en Westhoff, die lid zijn geweest van de Signifische Kring, waren beiden studenten van Raven. Een van de punten, die Clay in 1948 inbrengt was de vraag of leven naast regelmaat grotere chaos schept. Hij was op die vraag gekomen door de tweede hoofdwet van de thermodynamica. Het ging om vragen van causaliteit in de fysica en de biologie, met begrippen als waarschijnlijkheid, toeval, orde, zin, totaliteit e.d.

De verslagen van de sectie zijn zo summier dat het niet mogelijk is om de inhoud van de discussies te reconstrueren. Een resultaat richting consensus in de vorm van een gezamenlijke publicatie is niet verschenen. Wel heeft Raven na de oorlog in het kader van een studium generale een reeks filosofiecolleges gegeven over mechanisme, vitalisme, holisme en finalisme in de biologie.³⁸

Vrijwel tegelijk met de oprichting van de biologische sectie kreeg Raven in 1944 het verzoek om de leiding te nemen van een nieuw opgericht dispuut van assistenten en ouderejaarsstudenten, dat zich als doel had gesteld de theoretische biologie te bestuderen. Een van de deelnemers van het dispuut was de theoretisch fysicus L. Rosenfeld. Hoewel het dispuut na de oorlog niet lang bleef bestaan werden zowel Raven als Rosenfeld lid van de Society for Freedom in Science, waar Woodger uit Engeland voorzitter van werd en van de Nederlandse tak daarvan, het Verbond van Wetenschappelijk onderzoekers. Hoewel Raven bij de oprichting nog geen lid was staan wel de namen van o.m. J.M. Burgers, L. Rosenfeld en J.L. van Soest en E.J.W. Verwey bij de oprichters. Het boek van Molenaar³⁹ over het verbond laat zien dat het een van de nieuwe naoorlogse gremia is geweest waar interdisciplinaire contacten plaats vonden en waarvan onder meer ook de biologen Quispel en Westhoff lid zijn geweest. Voor de interdisciplinaire contacten zorgde tevens het lidmaatschap van de KNAW, waar Raven in 1946 in werd benoemd, net als Westhoff na diens benoeming tot hoogleraar.

³⁸ Raven, Chr. (1979) Vanuit het stuurhuis gezien. s.n. p. 44.

³⁹ Molenaar, L. (1994) Wij kunnen het niet langer aan de politici overlaten. De geschiedenis van het Verbond van Wetenschappelijk Onderzoekers (VWO) 1946-1980. Uitgeverij Elmar, Delft. p.61.

De vraag komt op **wanneer Nederland op de hoogte is gekomen van het verschijnen van het boek van Schrödinger in 1944, What is life? Het kan niet lang geduurd hebben.** Meteen na de oorlog zijn er door de Utrechtse hoogleraren brieven naar alle buitenlandse universiteiten uitgegaan met het verzoek om nieuwe publicaties te mogen ontvangen. Daar is een overweldigende reactie op gekomen. Ook maakte Raven deel uit van de Nederlandse delegatie die in oktober 1945 werd afgevaardigd naar het “Congres de la Victoire” in Parijs, georganiseerd door de “Association Française pour l'avancement des sciences”, samen met Clay en de chemicus Backer uit Groningen. Het groot aantal delegaties dat daar aanwezig was leidde tot veel nieuwe contacten, waardoor het isolement uit de oorlogsjaren snel werd opgeheven.⁴⁰

3.1.8. De embryoloog Raven, waarom van belang voor de ecologie?

Raven is een embryoloog. Zijn onderzoek heeft zich geheel bewogen op het terrein van de embryonale ontwikkeling, vooral van de poelhoornslak (*Lymnea stagnalis*). Hij heeft **gezocht naar de redenen, waarom eicellen zich differentiëren en daarbij het vermogen om tot een heel nieuw organisme uit te groeien kwijtraken.** Dat zijn geen onderwerpen waaraan in de ecologie veel aandacht wordt besteed, of die kunnen bijdragen aan de gedachtevorming over ecologie.

Zijn leeropdracht aan de universiteit van Utrecht heeft echter betrekking gehad op de algemene zoölogie. Hij is een uitstekend docent geweest en heeft college gegeven op een manier die meer leek op het voordragen van een spannende detective dan op het bijbrengen van leerstof om zijn toehoorders in embryologische en theoretische problemen van de biologie in te wijden. Het heeft ertoe geleid dat studenten massaal overstapten op zoölogie als hoofdvak, ook al lag hun belangstelling aanvankelijk in de botanie. Een andere belangrijke reden dat hij invloed heeft uitgeoefend op de ecologie is dat hij in zijn ogen veelbelovende biologen uitgenodigd heeft lid te worden van de Signifische Kring en dat hij **promotor is geweest van Mörzer Bruijns,** die in 1947 is gepromoveerd op een proefschrift getiteld: **“Over Levensgemeenschappen”**.⁴¹ **Zowel Mörzer Bruijns als Westhoff hebben vervolgens het natuurbeheer uit de empirie gehaald en als wetenschap ontwikkeld.**

3.1.9. Raven, zijn plaats in de discussie over vitalisme en holisme

Als embryoloog staat Raven dicht bij Driesch dan bij Von Uexküll. In 1923 is Raven begonnen met zijn studie biologie in Amsterdam, waarbij hij vanwege de colleges van Bierens de Haan tot zijn keuze voor de embryologie is gekomen.⁴² Bij zijn

⁴⁰ De Jong, hoogleraar milieukunde in Delft, is in het bezit van een exemplaar van het boek van Schrödinger met een aanschafdatum in 1948, uit het bezit van zijn vader die toen in Utrecht natuurkunde studeerde.

⁴¹ Mörzer Bruijns, M.F. (1947) *Over Levensgemeenschappen*. Kluwer, Deventer.

⁴² Raven, Chr.P. (1979) *Vanuit het Stuurhuis gezien*. Autobiografie, in eigen beheer uitgegeven en toegestuurd aan vrienden. In de bibliotheek van het NIWI en van de Universiteit van Utrecht is een exemplaar aanwezig.

⁴³ Raven, Chr.P. (1938) Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar aan de Rijksuniversiteit van Utrecht op 17 oktober 1938. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, Utrecht.



Prof.dr. P. Chr. Raven in 1960 (bron: eigen collectie)

inaugurale rede in 1938 aan de universiteit van Utrecht⁴³ deelde Raven mee dat hij de leerstoel der zoölogie deelde met de fysiologie en dat hij de morfologie zou behandelen. Hij was blij dat de morfologie er eindelijk van was verlost om enkel beschrijvend te kunnen werken en nu ook verklarend kon worden opgepakt. Dat bracht ook voor morfologen de mogelijkheid om de vragen te stellen: “Hoe is dit zo geworden, Waardoor is het zo en Waartoe is het zo?”. Deze vragen brachten Raven tot een **indeling van de morfologie in de historische, de causale en de finale morfologie**. Interessant was de finale morfologie die antwoord moest geven op de vraag: “Waartoe is het zo”. De finale morfologie was voor Raven de erkenning dat organische vormen zinvol zijn. Ze konden niet geïsoleerd begrepen worden, maar slechts in het verband van het levend organisme in zijn totaliteit van leven en streven en in zijn verhouding tot de omgevende wereld. **De organen waren aangepast aan hun functie en aan hun milieu. Dat laatste noemde hij 'ecologische morfologie'**. Hij brak een lans voor de teleologische beschouwingwijze, zoals Driesch die had verdedigd, maar wees het idee van een bijzondere kracht af. Ook in boven-individueel verband kon elk organisme gezien worden als een bestanddeel van een microkosmos, opgebouwd uit levenloze en levende natuurkrachten.

Raven beklemtoont met deze uitspraken dat hij **de metafoor van het lichaam als beeld voor een ecosysteem**, zoals dat eerder door Jordan is beschreven, overneemt. Er zijn krachten in de natuur die zorgen dat een combinatie van planten en dieren als één geheel kan functioneren. Ook heeft Raven aanvankelijk het idee geaccepteerd dat er een doel, een richting, is in de schepping.

In de loop der jaren treedt er een zekere verschuiving op in Raven's denken. De kennismaking met de cybernetica, via zijn contacten met Van Soest, droeg daar aan bij.⁴⁴ In zijn boek 'Ontwikkeling als Informatieverwerking'⁴⁵ beschreef Raven dat van elk biologisch denkmodel een teleologisch gezichtspunt een onvermijdelijk bestanddeel uitmaakte. Om daar een theoretische onderbouwing aan te geven, was minder eenvoudig. Het was nodig om af te zien van elke bewust beleefde doelvoorstelling van het organisme zelf. Ter verduidelijking ging Raven terug naar het onderscheid van Driesch, het onderscheid in statische en dynamische teleologie. Zijn bezwaar tegen Driesch was dat deze een mechanistisch idee, de entelechie, te hulp riep om een mechanistische denkwijze over het leven onderuit te halen. **Vanuit het begrip 'Naturzwecke' van Kant en diens causaliteitsgedachte veroordeelde Raven vervolgens de mechanistische opvatting over doelmatigheid**. Tenslotte kwam hij uit bij het positivistische finaliteitsbegrip, waarvoor hij aansloot bij **het begrip finaliteit zoals dat door Von Bertalanffy werd gegeven**. Uitgaande van het “feit” van de doel-

⁴³ Verwijzing naar J.L. van Soest, Orde en Wanorde, in *Statistica Neerl.* 14 (1960), 249. Van Soest wordt uitgebreid besproken bij de cybernetische theorie, hij was lid van de Signifische Kring.

⁴⁵ Raven, Chr. P. (1968) *Ontwikkeling als informatieverwerking. Een theoretisch-biologische studie*. In de reeks *Wijzgerige Verkenningen*, W. de Haan, Hilversum/J. Meulenhoff Amsterdam.

matigheid in de levende natuur probeerde Von Bertalanffy de verhoudingen binnen die natuur vrij van elke “metafysische” vooringenomenheid te formuleren. In de fysica werd gesproken over causaliteit waarbij het huidige verschijnsel B was te verklaren uit het vorige verschijnsel A. In de finaliteit ging het erom het toekomstige verschijnsel C te verklaren uit het huidige verschijnsel B, zonder daarbij een beroep te doen op mystieke krachten. Het ging bij Von Bertalanffy om een methodologisch finalisme dat zich zowel tegen de vitalistische als tegen de darwinistische interpretatie van de teleologie afzette. Uiteindelijk koos Raven voor een complementaire beschouwingwijze van causaliteit en finaliteit. Complementariteit was voor hem het verschijnsel, bekend uit de fysica, dat licht zowel golf als kwantum is. Niels Bohr en vervolgens de kwantummechanica hebben duidelijk gemaakt dat de corpusculaire en de golftheorie van het licht elkaar niet uitsluiten, maar elkaar juist aanvullen: dezelfde straling kan zich nu eens als golfbeweging, dan weer als stroom van deeltjes voordoen. Het was volgens Raven dan ook niet de vraag of het leven werd beheerst door causaliteit of finaliteit maar door beide tegelijk: “De levensprocessen zijn zowel causaal gedetermineerd als finaal geordend”. Enerzijds kende Raven levende wezens geen uitzonderingspositie toe in het geheel der materiële wereld. De mogelijkheid van een ordenend agens, dat uit wanorde orde kon maken, moest worden afgewezen, zolang hiervoor geen overtuigende bewijzen konden worden geleverd. Daarmee werden de begrippen entelechie of biotonische causaliteit afgewezen. De stroom van negatieve entropie door de organismen maakte deel uit van de stroom van negatieve entropie door de kosmos als geheel. Anderzijds zag Raven dat alleen levende organismen in staat waren om onspecifieke negentropie uit de omgeving op te nemen en deze te transformeren in specifieke orde. Alleen daardoor kon het leven de dood overwinnen. Maar ook: alle orde was het resultaat van voorafgaande orde. Organismen en milieu zag hij als een gedurig veranderend systeem, een systeem dat niet zozeer ruimtelijk als wel tijdelijk als geschiedenis opgevat moest worden. Een organisme was niet slechts orde, maar een orde die zichzelf vermeerdert. Het was speculatie om te denken dat orde misschien kon optreden doordat toevallig gevormde nucleïne-zuren in de oersoep door enzymen zich konden vermenigvuldigen en de stabiliteit van het systeem konden verhogen. Dat zou schepping van informatie betekenen. De tweede hoofdwet van de thermodynamica, in lijn met het werk van Shannon, Woodger, Brioullin en Van Soest, was net zo goed van toepassing op het begrip informatie.

Als eerste was C.E.Shannon in 1948⁴⁶ met het idee gekomen dat informatie een meetbare grootte zou zijn. Bij Shannon ging het echter om een maat voor de onzekerheid in het systeem, dus voor mogelijke of potentiële informatie. Raven zag

⁴⁶ C.E. Shannon, A mathematical theory of communication, in Bell Journal of Systems Technology (1948), 39, 623.

⁴⁷ L. Brioullin (1956) Science and information theory. Acad. Press, New York.

⁴⁸ J.L. van Soest. (1966) Entropie als geweten en moraal in wetenschap en techniek. Tijdschrift Nederlands Electric. Radio Genootschap 29, p. 249.

dan ook meer in het in 1956 verschenen boek van de fysicus Brioullin.⁴⁷ Voor Brioullin betekende informatie verworven of actuele informatie, vergelijkbaar met de “descriptieve informatie” van Van Soest.⁴⁸ Brioullin stelde dat de entropie van een systeem afneemt als de informatie toeneemt. Volgens Raven leek dat op het eerste gezicht in strijd met de tweede hoofdwet van de thermodynamica. Die wet gold, zo stelde Raven, slechts voor geïsoleerde fysische systemen en Brioullin had er in zijn beschrijving op gewezen dat zijn regel opging wanneer het systeem niet meer geïsoleerd was en dat die vermindering van entropie dan altijd ten koste ging van een sterkere toeneming van de entropie elders.⁴⁹ Voor Raven die zich vooral bezighield met de informatie-overdracht tijdens de embryonale ontwikkeling, was het Schrödinger⁵⁰ die als eerste de aperiodieke microstructuren in de cel had aangewezen als de mogelijke dragers van de informatie-opslag in de cel. Zo kwam Raven, met verwijzingen naar het werk van Van Soest, Shannon, Brioullin, Woodger, Clay en Schrödinger door toepassing van de cybernetica, de informatietheorie en de kwantummechanica tot het idee van complementariteit in de natuur.

De discussie die Raven in zijn boek “Ontwikkeling als informatieverwerking” voert vertoont veel raakvlakken met hetgeen Donna Haraway in haar boek “Crystals Fabrics and Fields” beschrijft, naar aanleiding van het werk van de embryologen Ross G. Harrison, Joseph Needham en Paul Weiss. Bij elk van deze drie wetenschappers laat Haraway zien dat ze zich tegen het vitalisme van Driesch keerden, maar dat hun beeld van het organisme als meer dan de som der delen een nieuwe metafoor had opgeleverd die nauw verwant was aan de oude vitalistische metafoor. Het feit dat deze wetenschappers goed met elkaar overweg konden en elkaar goed begrepen is voor Haraway een bevestiging van die gedeelde visie. Er was geen spraakverwarring tussen deze mensen. De metafoor van het organisme was voor haar dan ook rechtstreeks verwant met het vitalisme. Het zijn dezelfde mensen waar Raven zich in zijn boek uit 1968 op baseert en die ook hij als zijn geestverwanten beschouwt.

In 1974 in zijn afscheidsrede als hoogleraar stelde Raven uiteindelijk dat hij misschien te zeer was uitgegaan van een preformistische opvatting van de ontwikkeling als verwerking van informatie, die van ouders op kinderen wordt overgedragen, maar dat hij te weinig aandacht had besteed aan de uit de omgeving opgenomen informatie.⁵¹

⁴⁷ Raven, Chr.P. (1968) *Ontwikkeling als informatieverwerking*, p. 49.

⁴⁸ E. Schrödinger (1945) *What is life?* Cambridge Univ. Press, New York. Voor het herlezen van de teksten is gebruik gemaakt van de Franse vertaling *Qu'est-ce que la vie* (1951) Éditions de la Paix, Paris.

⁵¹ Raven, Chr.P. Vanuit het Stuurhuis bezien p. 191.



Deelnemers aan de Zesde Internationale Signifische Zomer Conferentie, 's Graveland, 1950.

[1] Jean Piaget; [2] David Vuysje; [3] Szekeley; [4] Pieter Hendrik Esser; [5] A.J.J. de Witte; [6] Jean Louis Destouches; [7] Norman M. Martin; [8] Cornelia Vuysje-Mannoury; [9] Gerrit Mannoury; [10] Joseph Henry Woodger; [11] Philipp Frank' [12] Jacob Clay; [13] Paulette Destouches-Fevrier, en [] P.Chr. Raven.*

3.1.10. Raven en de Signifische Kring

Veel meer dan Jordan heeft Raven een duidelijke rol gespeeld in de Signifische Kring. Hij drukte voor een belangrijk deel zijn stempel op de biologische sectie. Na de oorlog was hij enkele malen voorzitter van de Internationale Signifische Zomerconferentie, bijvoorbeeld van die in 's Graveland in 1950.⁵² In de tijd dat Raven lid was had de kring bovendien een meer internationaal karakter gekregen. Zijn contact met Woodger, het Engelse biologische lid van de Internationale Signifische Kring is een voorbeeld van het meer op Europese schaal functioneren van de Kring. Het is frappant dat Woodger met Needham en anderen in 1932 een "Theoretical Biology Club" heeft gestart⁵³ en dat Raven vanaf het moment dat hij lid is geworden van de Signifische Kring een biologische sectie heeft opgericht en bovendien een theoretische biologie-groep.

Raven heeft binnen de signifische beweging echter niet alleen gefungeerd als lid van de biologische sectie. Hij was **ook een goede bekende van Van Soest, en heeft in**

⁵² In de proceedings van de Conferentie in 1986 te Bonn over 'Significs, Mathematics and Semiotics; The Signific Movement in the Netherlands' komt de naam van Raven nergens voor. Gelukkig is er bij het artikel van Norman Martin een foto geplaatst van de conferentie uit 1950 waar Raven, voor degenen die hem kennen, duidelijk op staat. Rechts naast Woodger, die met een cijfertje is weergegeven. Dit om de stelligheid van een aantal signfici van deze tijd te ontzenuwen, die zeggen dat er nooit biologen bij de signifische beweging zijn geweest, "anders hadden ze het wel geweten".

⁵³ Haraway, Donna J. (1976) *Crystals, fabrics and Fields*. New Haven, Yal University Press. P.133. Behalve Woodger en Needham werden lid L.L. Whyte, een fysisus, A.D. Ritchie, een fysioloog uit Manchester en J.D. Bernal, een communist en kristallograaf.

ieder geval incidenteel de vergaderingen van de informatie- en communicatie-sectie bijgewoond. In die hoedanigheid heeft Van Leeuwen hem ook leren kennen. Niet dat het goede vrienden zijn geweest, Raven en Van Leeuwen. Raven was nogal gereserveerd en soms hard in zijn bejegening van mensen, onder meer van een goede vriend van Van Leeuwen, waardoor Van Leeuwen liever afstand hield. Maar omdat Mörzer Bruijns, Westhoff en Van Leeuwen goede bekenden en collega's waren kan Van Leeuwen indirect ook uit de biologische sectie informatie hebben ontvangen. Het boek =Ontwikkeling als Informatieverwerking= kan worden beschouwd als een weergave van de ideeën van Raven die zijn voortgevloeid uit zijn lidmaatschap van de Signifische Kring.

Het is dan ook onder redactie van onder meer A. de Froe, zijn medelid van de biologische sectie, dat het boek is uitgekomen in de serie Wijsgerige Verkenningen. Toen het tijdschrift Synthese van karakter veranderde, is Raven met Vuysje redactielid geworden van 'Methodology and Science'. Het werd het blad waarin de significante ideeën werden doorgegeven na de koersverandering van de redactie van Synthese.

3.1.11. De invloed van Clay op de biologische sectie van de Signifische Kring

Jacob Clay (1882-1955) is een van de constant aanwezigen in de verslagen van de biologische sectie van de Signifische Kring. Gedurende de oorlog hebben de bijeenkomsten bij hem thuis plaats gevonden. Clay is een van de leidende personen geweest binnen de Signifische Kring, hij verzorgde het contact tussen de algemene kring en de afzonderlijke secties en was tevens een tijd lang lid van de redactie van het tijdschrift Synthese.⁵⁴ Na een benoeming in 1920 als hoogleraar aan de technische universiteit in Bandung was hij in 1929 hoogleraar fysica in Amsterdam geworden. In zijn periode in Bandung had hij naam gemaakt met de ontdekking van de corpusculaire⁵⁵ aard van kosmische straling, de ultra gamma straling. Zijn onderzoek bij Rutherford in Engeland had hem vertrouwd gemaakt met de onderzoeksmethoden betreffende radioactiviteit. Hij werd de oprichter van het Instituut voor Kernonderzoek en van de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM).

In de verslagen van de Signifische Kring is te lezen dat zijn bijdrage in de biologische sectie, voor zover in verslagen opgenomen, er voor een deel uit bestond dat hij telkens erop bleef hameren dat de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica als belangrijkste natuurwet moet worden beschouwd. Zijn invloed op de ecologische theorievorming is vooral gelegen in de koppeling die hij heeft gelegd tussen die Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica en de geldigheid daarvan voor natuurlijke processen. Op zich is dat geen opmerkelijk gegeven, ware het niet dat die Tweede

⁵⁴ De Nederlandse leden van de redactie van Synthese (1955) In memoriam Jacob Clay, Synthese 1955, p. 421.

⁵⁵ Jongen, H.F. (1955) The physicist J. Clay, Synthese 1955, p. 428-432.

⁵⁶ Haraway, Donna J. (1976), p. 56 e.v.

Hoofdwet van de Thermodynamica tevens een belangrijke rol heeft gespeeld in het gedachtegoed van de grondlegger van de Gestaltpsychologie, Wolfgang Köhler.⁵⁶ Het sleutelbegrip was voor Köhler dat elk systeem waarop de Tweede Hoofdwet van toepassing is, vroeg of laat naar een evenwicht tendeeert. Elk onderdeel in een levend systeem wordt bepaald door de andere delen van dat systeem, waarbij door zelfregulatie elk onderdeel onder controle staat van het geheel, zoals Von Bertalanffy⁵⁷ het heeft weergegeven.

De metafoor van een natuur die in evenwicht is en die steeds terugkeert naar dat evenwicht is gekoppeld aan deze inbreng.

Daarnaast heeft de belangstelling van Clay voor het gedachtegoed van Schelling en Hegel ertoe geleid dat hij open bleef staan voor natuurideeën die niet slechts causaal verklaard konden worden uit natuurwetenschappelijke experimenten. Daarmee heeft Clay zich afgezet tegen een zuiver mechanistische benadering van de werkelijkheid.

3.1.12. Mörzer Bruijns en Westhoff, door Raven gevraagd in de Signifische Kring

In de biologische sectie van de Signifische Kring zijn als leden de namen gevallen van Mörzer Bruijns en van Westhoff. Twee mensen die in de jaren na de oorlog een belangrijke rol zijn gaan spelen in de Nederlandse natuurbescherming. Wie waren zij?

Maurits Frans Mörzer Bruijns werd in 1913 geboren. Zijn belangstelling voor de biologie werd versterkt door zijn biologieleeraar, G. van Beusekom, een enthousiast oud-lid van de NJN. Voor een excursie die van Beusekom maakte met zijn oud-NJN-vrienden Tinbergen en Rutten naar de het natuurgebied de Beer nodigde Van Beusekom zijn leerling Mörzer Bruijns uit om mee te gaan. Zijn toen nog sluimerend voornemen om biologie te gaan studeren werd door dat contact definitief. Tijdens zijn studie in Utrecht waar hij in 1932 mee begon, was de belangstelling van Mörzer Bruijns aanvankelijk sterk gericht op de scheikunde, vooral de colloïdchemie. De veldbiologische kant was meer een liefhebberij, niet een serieuze kant van de biologie. Het was voor de Tweede Wereldoorlog ondenkbaar dat tot dan toe door vrijwilligers verricht veldbiologisch onderzoek ooit zou kunnen uitgroeien tot werk waarmee een boterham zou kunnen worden verdiend. Wel maakte zijn belangstelling voor vogels en voor dieren dat hij tijdens zijn studie sterk betrokken raakte bij vogeltrekonderzoek en natuurbeschermingswerk. Al snel na zijn afstuderen in 1941 werd Mörzer Bruijns plaatsvervangend lid van de Natuurwetenschappelijke Commissie, de vrijwel zelfstandig werkende wetenschappelijke adviescommissie van de

⁵⁶ Haraway verwijst hierbij naar Bertalanffy, Ludwig von (1933) *Modern Theories of Development*, trans. J.H. Woodger. London Oxford University Press, p. 102-108.

⁵⁷ De natuurbeschermingsraad viel eerst onder de minister van CRM en later onder de minister van Landbouw.

⁵⁸ Mörzer Bruijns, M.F. (1947) *Over levensgemeenschappen*. Uitg. Kluwer, Deventer.



Prof.dr. M.F. Mörzer Bruyns in 1960, tweede van rechts (bron: eigen collectie)

Natuurbeschermingsraad, die de minister, waaronder het natuurbeleid viel, adviseerde.⁵⁸ Terwijl hij in zijn levensonderhoud voorzag met lesgeven werkte hij tijdens de oorlog aan een veldbiologisch proefschrift. In 1947 **promoveerde hij cum laude bij Raven op zijn dissertatie 'Over Levens-gemeenschappen.'**⁵⁹ Het proefschrift geeft een vrijwel compleet overzicht van de toenmalige kennis over levensgemeenschappen. Waar Mörzer Bruijns in geïnteresseerd was, was de samenhang tussen de vegetatiesystemen en de bijbehorende fauna. De vegetatie liet hij graag over aan Westhoff, **het Braun-Blanquet systeem van Westhoff stelde hij niet ter discussie.** Het was volgens Mörzer Bruijns de samenwerking tussen botanici en dierkundigen die tot de geïntegreerde kennis van systemen zou moeten leiden waarbij zowel de planten als de dieren hun plek in het systeem hadden. Die levensgemeenschappen vormden voor hem een systeem van hogere orde, een totaliteit. **Hij verzette zich tegen "de sceptici die van meening zijn, dat het onderscheiden van levensgemeenschappen als eenheden van hooger orde op inbeelding berust.** Dergelijke mensen zijn met woorden niet te overtuigen. Zij zien in de letterlijke en figuurlijke betekenis door de boomen het bosch niet meer. Zij hebben door de studie van het detail het geheel uit het oog verloren. Men kan de werkelijkheid van dat geheel, dat is de werkelijkheid van het bestaan van een levensgemeenschap, alleen zelf zien; met moet het als het ware zelf beleven".⁶⁰

In deze beschrijving wordt duidelijk dat voor Mörzer Bruijns een levensgemeenschap een eenheid is van een hogere orde, een **holistisch** samenhangend geheel van planten en dieren. De verschillen tussen de te onderscheiden levensgemeenschappen worden vooral bepaald door andere bodem- en klimaatomstandigheden. Die verschillen moeten in de keuze van natuurgebieden dan ook een belangrijke rol spelen, naast de omvang van een gebied en de genetische variatie in de dierspopulaties.

De vraag is vervolgens hoe het komt dat die planten en dieren elkaar steeds weer vinden. Voor Mörzer Bruijns was dat omdat ze luisteren naar de scheppingswetten. De schepping was voortgekomen uit **een goddelijke wil.** De natuur had dan ook overal een zuiver geestelijke of godsdienstige basis. Daar is hij in zijn publicaties niet op ingegaan. Het op een goede wijze omgaan met de natuur hield tevens in om de verantwoordelijkheid voor de schepping waar te maken. Het ging erom om als mens geen alleenheerser te zijn. Planten en dieren mochten niet uitgeroeid worden, alleen om er als mens voordeel van te ondervinden.⁶¹

Hoe die scheppingswetten functioneerden vormde onderdeel van **de Graalboodschap,** zoals neergelegd in het werk van Abd-Ru-Shin.⁶² De Graalboodschap hield een christelijke levensvisie in. De werkelijke naam van de schrijver was Oskar Ernst Bernhardt, die zichzelf zag als een reïncarnatie van Abd-Ru-Shin. Het lid-

⁵⁸ Mörzer Bruijns, M.F. (1947) Over levensgemeenschappen. p. 2.

⁶¹ Mondelinge mededelingen, gesprek van 30-6-1996.

⁶² Abd-Ru-Shin (1949) In het Licht der Waarheid: Graalboodschap, 3 delen. Uitg. Stichting Graalbeweging in Nederland, Hilversum.

maatschap van de Graal vergde van de leden vooral een ethisch verantwoorde levenswijze, met respect voor de schepping. De boeken van Abd-Ru-Shin waren voor Mörzer Bruijns een belangrijke steun geweest in de periode vlak na het overlijden van zijn vrouw, kinderen en schoonfamilie ten gevolge van een Duitse bom, de dag voor de bevrijding van Nederland.

Het beeld van een levensgemeenschap als een holistisch geheel heeft bij Mörzer Bruijns dus een wat andere inhoud dan bij Raven, maar in de wetenschappelijke beschrijvingen is dat verschil niet waar te nemen.

Na zijn promotie in 1947 aanvaardde Mörzer Bruijns een baan bij Staatsbosbeheer. De Nederlandse bossen waren verwaarloosd tijdens de oorlogsjaren en een baan op een laboratorium zag hij, tot groot verdriet van zijn promotor Raven, niet zo zitten. Zijn grootste zorg was om de gebieden die Staatsbosbeheer in onderhoud had, te inventariseren op hun planten en dieren. Daar was tot dan toe nog nauwelijks iets aan gedaan en het beheer was slechts met bosbouwtechnische doelstellingen uitgevoerd. Zonder beschrijving van wat er voorkwam in gebieden was niet toetsbaar of het beheer voor de natuur gunstig zou uitpakken. In 1955 kreeg Mörzer Bruijns de opdracht om het Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON) op te richten. Er was door hem inmiddels een aantal veldmedewerkers en biologen aangetrokken, waaronder Ch. van Leeuwen, Sj. Braaksmā en J. Rooth die in dit instituut onder zijn leiding gingen werken.⁶³ Het instituut fuseerde in 1969 met het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur (ITBON) tot het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN) waarvan hij een jaar directeur was, tot aan zijn benoeming als Hoogleraar Natuurbeheer in Wageningen. In de beschrijving van de periode na 1970 komt dit instituut nog ter sprake.

In zijn periode als hoogleraar in Wageningen heeft Mörzer Bruijns een groot aantal studenten, niet alleen biologen maar ook uit alle andere studierichtingen van de landbouwhogeschool, ingewijd in de wetenschappelijke onderbouwing van het natuurbeheer. Op die manier heeft hij een vrij omvangrijke generatie wetenschappers voor zijn zienswijze weten te overtuigen. Of het was meer dat deze jonge mensen zich graag lieten overtuigen door een zo'n innemende persoonlijkheid als Mörzer Bruijns.

De tweede jonge bioloog die door Raven⁶⁴ is geïntroduceerd in de biologische sectie van de Signifische Kring was J.A. Lever. Lever volgde Mörzer Bruijns op als secretaris van de sectie en kwam voor het bijwonen van de vergaderingen uit zijn onderduikadres. Volgens Lever is er niet over begrippen als holisme en vitalisme gesproken in de besprekingen waar hij bij aanwezig is geweest. Na de oorlog, met zijn promotie

⁶³ Voous, K.H. (1995) In de ban van vogels. Uitg. Scheffers, Utrecht. p.311.

⁶⁴ Raven, Chr. P. (1979) Vanuit het stuurhuis gezien. s.n.

in 1950 en zijn benoeming in dat jaar als hoogleraar dierkunde aan de VU te Amsterdam, heeft Lever de discussies in de Kring niet meer bijgewoond. Zo heeft hij ook geen vergaderingen meegemaakt, waarbij Westhoff in de biologische sectie aanwezig was.

Als vegetatiekundige was Victor Westhoff (1916-2001), net als Mörzer Bruijns, geïnteresseerd in het functioneren van levensgemeenschappen, maar voor Westhoff waren het vooral de planten die hem daarbinnen boeiden. Westhoff zag zichzelf niet als een echte bèta maar zijn wens om biologie te gaan studeren maakte dat hij toch op school de keuze maakte voor de exacte vakken. Zijn interesse voor de Griekse en Romeinse filosofen heeft hij echter behouden.

Door zijn lidmaatschap van de NJN was zijn belangstelling voor planten al vroeg gewekt. Tijdens zijn studietijd in Utrecht koos hij, omdat Utrecht in plantkunde voor hem weinig nieuws te bieden had, voor de zoölogie bij Raven vanwege zijn interessante colleges. Bij Braun-Blanquet in Montpellier leerde Westhoff de vegetatiekunde kennen, een vak dat in Utrecht niet werd onderwezen.

Na zijn promotie werd Westhoff in 1947 wetenschappelijk medewerker aan de Landbouwhogeschool te Wageningen. In 1957 wordt hij hoofd botanisch onderzoek van het net opgerichte RIVON.⁶⁵ Hij verlaat het RIVON in 1968 om tot 1981 als hoogleraar geobotanie aan de universiteit van Nijmegen te gaan werken, een functie die tevens leidde tot zijn lidmaatschap van de KNAW. Als emeritus-hoogleraar is hij tot aan zijn dood in maart 2001 blijven doorwerken in zijn vakgebied.

De wijze van werken van Westhoff is in detail beschreven in de studie van Kaat Schulte Fishedick.⁶⁶ Zij heeft de praktijk van het Engelse vegetatieonderzoek vergeleken met het Nederlandse, met name het verschil in inventariseren tussen Pearsall en Westhoff. Schulte Fishedick constateerde een verschil in de Engelse manier van werken, waarbij de relatie tussen vegetatie en milieu centraal stond, en de Nederlandse werkwijze die aansloot bij de Duits-Franse school, waarbij het onderscheiden van typen vegetaties centraal stond.⁶⁷ Voor Westhoff waren levensgemeenschappen herkenbare eenheden, verschillend op basis van bodem en klimaatomstandigheden, die bij elkaar hoorden, een herkenbare eenheid vormden. Tijdens de ontwikkeling van een vegetatie kon het zijn dat een plant zich toevallig vestigde en daarmee andere planten verhinderde een plekje te veroveren, maar uiteindelijk werd de samenstelling van de vegetatie toch voorspelbaar.⁶⁸ Levensgemeenschappen waren “organisaties met een eigen en zelfstandig niveau. Ze vertoonden een duidelijke, zich

⁶⁵ Goris, M.J. e.a. (1991) Bibliografie Victor Westhoff. Schuren, Linne.

⁶⁶ Schulte Fishedick, Kaat (1995) Practices and Pluralism. A socio-historical analysis of early vegetation science (1900-1950). Centrale Drukkerij, Universiteit van Amsterdam.

⁶⁷ Schulte Fishedick, p. 204-206.

⁶⁸ Interview met V. Westhoff.

regelmatig herhalende structuur in ruimte en tijd; ... ze bezaten een zekere bestendigheid, dat wil zeggen een vermogen om zich in zekere mate en tot op zekere hoogte te handhaven tegen storingen van buiten en op die storingen zodanig te reageren, dat ze hun oorspronkelijke structuur herstellen. Ze zijn, zoals men dat noemt, een eigen regulatie-mechanisme rijk".⁶⁹

Liever dan van een plantengezelschap heeft Westhoff gesproken van een phytocoenose. Kenmerkend voor een phytocoenose was dat de planten een sociologische binding met elkaar vertoonden. Door een proces van wederzijdse selectie en aanpassing kreeg een phytocoenose op den duur een soort individualiteit. Daarbij was er noch bewuste noch onbewuste gerichtheid op een doel. De definitie uit 1948 die Westhoff⁷⁰ aan een phytocoenose gaf was de volgende: "Een populatie van el-kander beïnvloedende planten, die in evenwicht verkeren wat betreft soortenaantal, soortenkeus en individuenrijkdom. En die een bepaalde, min of meer homogene standplaats bevolkt. (n.b. De termen populatie en phytocoenose zijn te vergelijken met de term 'organisme' in de ideobiologie)".

Uit dit citaat blijkt een duidelijke verwantschap met de metafoor van het organisme, zoals Jordan en Raven die vóór hem gebruikten. Die samenbindende kracht is voor Westhoff niet van een Schepper afkomstig. Als boeddhist heeft hij geen onderscheid erkend tussen mens en natuur. Levende wezens moeten wij respecteren en alleen in uiterste noodzaak doden.

Dat de mensheid niet naar de waarschuwingen van de afgelopen 150 jaar, waarin gewezen wordt op de schade die de mens aan de natuur aanbrengt, heeft geluisterd komt volgens Westhoff⁷¹ omdat deze waarschuwingen "niet pasten in het wereldbeeld, het paradigma zoals men dat technisch noemt, van historici, sociologen en wijsgeren. Dit wereldbeeld werd bepaald door andere ideeën, beter gezegd vooroordelen. Vooreerst was dit de al uit de Oudheid afkomstige opvatting dat de menselijke samenleving bepaald wordt door haar milieu en niet mede andersom; maar een nog overwegender invloed had en heeft het dogma van de 'vooruitgang'. Dit denkbeeld houdt in dat de cultuur zich voortdurend verder voorspoedig zal ontwikkelen gedurende een reeks van stadia die men theoretisch kon voorspellen. Dit vooroordeel heeft de menselijke samenleving volledig beheerst van de 18^e eeuw tot aan de eerste wereldoorlog, en hoewel het als denkmodel duidelijk ondeugdelijk is gebleken, doet het ook in zogenaamd progressieve kringen nog altijd opgeld; niet alleen onder ingenieurs of cultuurtechnici, maar ook in de grote pers".

⁶⁹ Westhoff, V. e.a. (1970) Wilde Planten deel 1 Uitg. Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland.. p. 149.

⁷⁰ Referaat, door V. Westhoff gehouden op 11-1-1948 voor de biologische sectie van het Internationaal Signifisch Genootschap. Westhoff ziet dit referaat als een bewijs dat hij beslist niet thuishoort in een holistisch/vitalistisch denken.

⁷¹ Westhoff, V. (1977) De verantwoordelijkheid van de mens jegens de natuur. Caputcollege cursus 1977-1978 Katholieke Universiteit Nijmegen, p. 10.

Terwijl Clay de ontwikkeling van de cultuur beschreef als passend in de filosofie van Spencer, die het beeld van een wereld in ontwikkeling aan Darwin had ontleend ziet Westhoff⁷² Spencer meer als de man die de leer van de “survival of the fittest” op de mens heeft toegepast: “De mens moest tegen de natuur strijden niet alleen om te overleven; door dat te doen bewees hij tevens zijn morele overwicht. Een late naklank van die leer vinden we bij Sigmund Freud (1856-1939) in diens werk “Das unbehagen in der Kultur (1930)”.

Voor Westhoff is **er in de natuur geen plaats voor toeval**. Echt toeval bestaat volgens hem niet. Soms lijkt iets toeval, omdat we de oorzaken niet kennen. Maar als we die wel zouden kennen, dan zou duidelijk zijn dat er een oorzaak is voor hetgeen we waarnemen.⁷³

Waar diversiteit in de natuur door veroorzaakt wordt is een vraag waar Westhoff uitgebreid mee bezig is geweest. In de jaren dertig was de natuur naar zijn mening nog in harmonie met de toenmalige landbouw. De oude cultuurlandschappen vertoonden een hoge diversiteit, omdat het landbouwkundig handelen plaats vond met respect voor de natuur. **Door het gebruik van kunstmest en van bestrijdingsmiddelen is de landbouw van bondgenoot tot vijand van de natuur geworden**. Westhoff's inspanning is erop gericht geweest om die oude landbouwmethoden van vóór de tijd van kunstmest en grootschalig waterbeheer waarbij ieder jaar vrijwel hetzelfde werd gedaan, weer in te voeren in het natuurbeheer en liefst ook in de normale landbouw. Want hoewel niet wetenschappelijk bewezen, was hij als man met een grote kennis van de situatie in het veld ervan overtuigd dat **stabiliteit leidde tot diversiteit**.⁷⁴

Het natuurbeeld dat hierbij paste was dat van de mens die samenwerkte mét de natuur en die de natuur niet tegenwerkte. De natuur die meer op de menselijke maat is toegesneden. Filosofisch ging deze gedachtegang volgens Westhoff ⁷⁵ terug op de Duitse wijsgeer Johann Gotlieb **Fichte (1762-1814)**. “Fichte legde er daarbij de nadruk op, dat hetgeen wij ‘natuur’ noemen al in hoge mate door de mens is beïnvloed; dit geldt uiteraard in het bijzonder voor West- en Midden Europa. Samenwerking met de natuur betekende hier dus: samenwerking met een reeds “vermenselijkte natuur”, dus in zekere zin met onze eigen voorouders. De natuur biedt dan volgens deze visie geen weerstand meer, maar “werkt mee”, als een gedomesticeerd paard”. **Bij de jezuïet P. Teilhard de Chardin (1881-1955) maar ook bij Herbert Marcuse in zijn “One dimensional man” (1964) zag Westhoff dit idee doorwerken.**

⁷² Westhoff, V. (1977) De verantwoordelijkheid van de mens jegens de natuur. p. 62.

⁷³ Mondelinge mededeling V. Westhoff, 17-10-1996.

⁷⁴ Mondelinge mededeling V. Westhoff, 17-10-1996.

⁷⁵ Westhoff, V. (1977) De verantwoordelijkheid van de mens jegens de natuur. Caput-college cursus 1977-1978. Katholieke Universiteit Nijmegen p. 77.

De achtergronden van de verschillende houdingen van de mens jegens de natuur werden volgens Westhoff uiteindelijk ingegeven door de godsdiensten. Die godsdiensten, die waren voortgekomen uit het grieks-christelijke gedachtegoed, waren verantwoordelijk voor de antropocentrische houding van de mens jegens de natuur. De joodse traditie kende die antropocentrische gerichtheid veel minder. Het idee van het rentmeesterschap was binnen de christelijke traditie een verademing, maar leek toch vooral beperkt tot de Nederlandse christenen.⁷⁶ In China en in Japan was de natuur in hun oorspronkelijke godsdiensten heilig. Het gevaar voor de natuur in die landen was dat westerse normen en waarden, waarbij de natuur als gebruiks-artikel werd gezien, werden overgenomen.

Voor de Nederlandse natuurbescherming is Westhoff de man die de fakkel van Heimans en Thijssse heeft overgenomen en die jarenlang het wetenschappelijke gezicht van de natuurbescherming is geweest. Mede dank zij zijn nauwe contacten met de NJN, waarin hij lang na zijn 23^e, als oude sok dus, met zijn vrouw een prominente rol bleef spelen tijdens de zomerkampen, heeft Westhoff misschien wel het belangrijkste stempel gedrukt op de huidige generatie natuurbeschermers.⁷⁷ Hij had dat volgens Van der Windt in eerste instantie bereikt door de opvatting dat de natuur zijn gang zou moeten kunnen gaan, te laten samengaan met de opvatting dat in het beheer van de natuur menselijk ingrijpen gewenst was. Twee standpunten die in de periode vlak na de Tweede Wereldoorlog de natuurbeschermers binnen de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten verdeeld hielden. Op voorstel van Westhoff werd afgesproken dat in die gebieden die in een climaxsituatie verkeerden of die gekenmerkt werden door een cyclische successie geen beheer zou worden gevoerd, maar in de meer halfnatuurlijke gebieden wel te beheren. Op die manier konden plantengemeenschappen uit verschillende fasen van de successiereeks behouden blijven. Met het creëren van deze consensus constateerde Van der Windt dat Westhoff twee zaken had bereikt: hij had het tot voor kort vooral door liefhebbers gevoerde natuurbeheer gemaakt tot een taak voor wetenschappelijk toegeruste biologen (oecologen) en hij had zijn eigen rol als natuurbeheerdeskundige stevig verankerd.

Het is nodig om hier nog even stil te staan bij het begrip cyclische successie. Het betekent dat levensgemeenschappen tot een climax ontwikkelen en vervolgens vanwege externe krachten instorten en opnieuw beginnen. Vanwege het cyclische karakter benoemt Worster⁷⁸ deze theorie die hij kenmerkend vindt voor het werk van Cowles en Clements, als dynamisch, terwijl diezelfde theorie in dit boek holistisch/

⁷⁶ Westhoff, V. p. 75. Zie ook Westhoff, V. (1983) *Man's attitude towards vegetation*. In W.Holzner e.a. (red) *Man's impact on vegetation*. The Hague/Boston/London, p. 7-24.

⁷⁷ Van der Windt, Henny (1995) *En dan: wat is natuur nog in dit land*. Boom. Vanaf pag. 77-133 geeft Van der Windt een overzicht van de invloed van Westhoff op de ontwikkeling van de natuurbescherming.

⁷⁸ Worster, D. (1977) *Nature's economy*.

vitalistisch genoemd wordt. Dit omdat een levensgemeenschap volgens de climaxtheorie, al of niet in een cyclisch proces, een vaste richting opgaat, aangestuurd door interne krachten. Het eindresultaat is daarbij vergelijkbaar met de eenheid van een organisme, een supra-organisme.

3.1.13. Samenvatting over de Utrechtse biologen in de Signifische kring in de periode 1930-1970.

Herman Jacques Jordan heeft Van Eeden, die zichzelf zag als bioloog/geneesheer, vanwege vergelijkbare levenswetenschappelijke en filosofische deskundigheid in de Signifische Kring opgevolgd. Jordan heeft vanaf zijn periode als assistent aan het zoölogisch station te Napels een nauwe band gehouden met zijn Duitse collega's uit die tijd: Dohrn, Von Uexküll, Magnus en Driesch. Daarbij is Von Uexküll als fysioloog voor hem het belangrijkste geweest. **Jordan heeft van Von Uexküll de metafoor van het organisme als beeld voor een gemeenschap van planten en dieren, een levensgemeenschap, overgenomen.** Dat beeld houdt tevens in dat hij accepteert dat er krachten zijn in de natuur die zo'n levensgemeenschap in stand houden. Over de aard van die krachten laat hij zich niet rechtstreeks uit, maar het is waarschijnlijk dat hij daarbij aan een Schepper denkt. Wat dat betreft is Jordan in zijn denken nauw verwant aan Bergson, die net als hij eveneens door het vitalisme van Driesch is beïnvloed, maar als jood het idee van een Schepper niet wilde opgeven. De invloed van de Duitse filosofen is bij Jordan eveneens goed merkbaar. Hij vormde onderdeel van de groep Duitse hoogleraren aan de universiteit van Utrecht met Magnus, Nierstrasz en Hirsch die gezamenlijk het continentaal-Europees denken aan die universiteit hebben vorm gegeven.

Hitler heeft bij het ontwikkelen van zijn nationaal-socialisme aanvankelijk gebruik gemaakt van de ideeën van Von Uexküll. Dat ging vooral om zijn metafoor van de staat als organisme, met een beperkt aantal hersencellen, de bestuurders, en veel gehoorzaam uitvoerende cellen, de onderdanen. Daarmee is in Duitsland een verwevenheid tussen holisme en nationaal-socialisme ontstaan. In Nederland zijn daar geen aanwijzingen voor gevonden. Alleen Hirsch is in de oorlog aan de kant van de Duitsers gaan staan, wat aan het eind van de oorlog tot zijn vertrek heeft geleid.

Na het overlijden van Jordan, terwijl hij ondergedoken was voor de Duitsers kreeg hij een hersenbloeding, heeft **Raven** zijn plaats in de Signifische Kring overgenomen. De biologische sectie van die kring is door Raven in de oorlog opgericht en na een jaar is hij voorzitter van die sectie geworden.

In het begin van zijn studie heeft Raven vrij sterk onder invloed van Driesch gestaan. Via Bierens de Haan is Raven tijdens zijn studie met de ideeën van Kammerer in aanraking gekomen en is hij tot zijn keuze voor de embryologie gekomen. Met andere embryologen uit zijn tijd, bijvoorbeeld Woodger en Needham, heeft Raven

gemeen dat hij het vitalisme van Driesch afwijst, maar dat hij door de metafoor van het organisme daarvoor in de plaats te zetten, het **holistische standpunt** dat daaraan gekoppeld is en het bijbehorende evenwichtsdenken overneemt.

Raven is binnen de Signifische Kring in twee secties actief geweest, in de biologische sectie en in beperkte mate in de sectie informatie en communicatie. In de biologische sectie heeft hij Mörzer Bruijns, J. Lever en via hen ook Westhoff binnen gehaald. De metafoor van het organisme voor de beschrijving van de werking van een ecosysteem wordt zowel door Jordan als door Raven, Mörzer Bruijns en Westhoff gebezigd. Hoe dit heeft doorgewerkt in het Nederlandse natuurbeleid komt in de derde periode aan de orde. Het heeft ertoe geleid dat er een sterke stroming is ontstaan, die vanuit een teleologisch/holistische gezichtspunt onderzoek deed in en naar de natuur. Dat de metafoor van het vitalisme en van het organisme in elkaars verlengde liggen en dat het verlaten van een vitalistisch standpunt voor een organicistisch niet een overgang is naar een ander paradigma heeft D. Harroway⁷⁹ uitgebreid beschreven.

Is er al een soort van **schoolvorming** te onderkennen in de beschreven periode? De ontwikkeling binnen de Signifische Kring tot het Internationaal Signifisch Genootschap met een eigen tijdschrift, het blad *Synthese*, vormt een aanwijzing voor een groep mensen die zich heeft afgezonderd van anderen om via een eigen communicatiemedium zich te kunnen identificeren en anderen buiten te sluiten. Maar dat betreft dan toch vooral de meer filosofische artikelen. De biologen werden pas tijdens de oorlog, toen het tijdschrift door Hitler verboden was, lid en als groep herkenbaar. Hun bijdragen ligt vooral in het geven van juiste definities over biologische begrippen, maar van een eigen school lijkt nog geen sprake.

Vanuit zijn lidmaatschap van de informatie- en communicatie-sectie heeft Raven belangstelling gekregen voor de **cybernetica**, vooral door contact met Van Soest. Voor deze sectie was de tweede Hoofdwet van de Thermodynamica een belangrijk uitgangspunt. Het zijn **Clay en Van Soest, die deze Tweede Hoofdwet in de ecologie hebben binnengebracht. Het wordt de basis voor de relatietheorie van Van Leeuwen, die net als Raven als lid in de informaticagroep van de Signifische Kring meedraaide.** De relatietheorie, met als kenmerk het evenwichtsdenken, komt in de volgende periode uitgebreider aan de orde. De start van de ontwikkeling van de informatietheorie heeft nog plaats gevonden in de periode 1930-1970 en zal in deze periode ingeleid worden.

⁷⁹ Haraway, Donna J. (1967) *Crystals, fabrics and fields. Metaphors of Organicism in Twentieth Century Developmental Biology.* Yale University Press. New Haven and London.

3.2. Het begin van de derde stroming, cybernetica en communicatie

3.2.1. Inleiding

Pas na de Tweede Wereldoorlog zijn de cybernetica en de communicatiewetenschappen tot ontwikkeling gekomen. De oorsprong van deze nieuwe takken van wetenschap ligt echter in de periode tussen de beide wereldoorlogen. Het is vooral de militaire wereld geweest, op zoek naar methoden om luchtdoelen tijdig te kunnen waarnemen, die in deze onderzoeken voorop heeft gelopen. Deze onderzoeken hebben geleid tot de ontwikkeling van de radar en de computer. **De werking van het zenuwstelsel werd daartoe door ingenieurs die de apparatuur voor defensie ontwikkelden, met grote belangstelling gevolgd.** Tegelijk was het niet verstandig om de buitenwacht enig vermoeden te geven van het werk waar defensie mee bezig was. Het kwam dan ook goed uit dat **het hoofd van het militair onderzoekslaboratorium Waalsdorp, J.L. van Soest een verwoed amateur-botanicus was.** Als secretaris van de botanische vereniging beschikte hij over een heel netwerk van professionele en amateur-biologen, aan wie hij zijn vragen kon stellen. Zoals al in het begin van dit hoofdstuk is aangegeven had Raven een groot vertrouwen in Van Soest. Raven liet zijn publicaties eerst door Van Soest lezen, voor ze te publiceren. Ook met Baas Becking moet Van Soest contact hebben gehad. Vooralsnog is er geen duidelijk bewijs van dit contact, anders dan via een mondelinge mededeling van prof. Baerends.⁸⁰ Van Soest haalde zowel in zijn inaugurale rede, als bij zijn afscheidsrede uitgebreid het werk van Baas Becking aan. Maar op de ontwikkeling van het dynamisch ecologisch model door Baas Becking is het contact met Van Soest niet van invloed geweest. Dat geldt wel voor de ontwikkeling van de relatietheorie van Van Leeuwen. **Van Leeuwen heeft als achttienjarig dienstplichtig soldaat het mede door het onderzoekslaboratorium van Van Soest ontwikkelde 'computergestuurde' luchtafweergeschut gehanteerd, toen de Duitsers Nederland binnenvielen.** Na de oorlog is het contact diepgaander geweest, omdat Van Soest Van Leeuwen uitnodigde lid te worden van de cybernetische kring van het signifisch genootschap. Om de theorie van Van Leeuwen te begrijpen is het nodig eerst meer te weten van de ontwikkelingen, waar Van Soest mee bezig was.

3.2.2. Informatie en Communicatie. Ontwikkelingen buiten Nederland

Een belangrijk moment in de ontwikkeling van de informatietheorie is geweest toen L. Szilard een verklaring aandroeg voor de paradox van Maxwell's Demon. Tot de verklaring van Szilard werd lange tijd getwijfeld aan het postulaat van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica. De hypothetische duivel van Maxwell probeert

⁸⁰ Prof. Baerends wist zich te herinneren dat Van Soest aan hem en aan Baas Becking had gevraagd of het mogelijk was om de informatie van een stekelbaarsje te berekenen. Voor Baerends was die vraag het bewijs dat ingenieurs wel aantoonbaar weinig afweten van biologie.

een scheiding van moleculen in een vat met een scheidingswand te realiseren door via een sluisje alleen moleculen door te laten van rechts naar links en niet omgekeerd. De druk in het linker gedeelte zou daarmee toenemen. De entropie zou verminderd zijn. Szilard verklaarde de paradox door erop te wijzen dat de hypothetische duivel moet onthouden waar hij de moleculen heeft gelaten. Die opslag van informatie kost ook energie. De energietoename en de opslag van informatie houden elkaar in evenwicht, waardoor de wet van het behoud van energie toch op blijft gaan.

Het is de eerste keer dat informatieopslag als een vorm van energie wordt beschouwd.⁸¹

De uitspraak van Szilard heeft ertoe geleid dat in de informatica de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica als een vast gegeven werd aanvaard.

De vraag hoe informatie kan worden opgeslagen, is lange tijd onduidelijk geweest. Voor computers is er een oplossing voor gevonden, maar voordat de moderne computertechnologie was ontwikkeld werd het geheugen van de mens uitgebreid onderzocht om erachter te komen hoe informatie bij de mens werd opgeslagen. De hoop bestond om op die manier een voorbeeld te vinden voor andere vormen van informatieopslag. Tot nu toe is dat nog steeds niet gevonden.

Een van de mensen die in de werking van de menselijke geest was geïnteresseerd was Gregory Bateson. In zijn boek 'Mind and Nature'⁸² (1979) beschreef hij hoe het menselijk brein werkte op basis van een binaire informatieverwerking, omdat neuronen alleen maar konden reageren met een ja-nee respons. Dit in tegenstelling met kwantitatieve wijzen van informatieverwerking, die geleidelijk gaan, niet sprongsgewijs, en die analoog genoemd werden. Tevens kon in het brein een wisselend aantal neuronen tegelijk reageren op een zelfde respons, waardoor toch weer een kwantitatieve reactie werd gegeven. Het menselijk brein werkte dus zowel analoog als digitaal.

Bateson nam grote afstand tot het neo-Lamarckiaans denken. Hij zag informatieverwerking als een vorm van terugkoppeling, waarvan tijd een belangrijk aspect uitmaakte, en waarbij door afwisselende toetsing aan vorm en functie informatie kon worden gegeven over hoe een proces het best kon verlopen. Het Neo-Lamarckiaans denken suggereerde een kortsluiting tussen verschillende niveaus van informatieverwerking, die het hele proces onzinnig maakten.

Een ander aspect dat voor Bateson van belang was, was de rol van het toeval en selectie. Zonder toeval en natuurlijke selectie, zonder Darwin dus ook, was evolutie niet mogelijk. Een schepper of stuurder paste niet in dit beeld van een cybernetische werking.

⁸¹ Soest, J.L. van (1952) Informatie en communicatie-theorie. Uitg. electrotechnische Vereniging, Delft. p.24 (herdruk 1960).

⁸² Bateson, G. (1979) Mind and Nature.

Wilde selectie iets tot stand kunnen brengen, dan kon dat slechts op basis van het feit dat er een verschil was opgetreden. **Vershil was dan ook in de ogen van Bateson essentieel voor alles dat veranderde.** Hij illustreerde dat met het voorbeeld van een kikker die in een pan met water langzaam werd opgewarmd. Wanneer het heel geleidelijk ging, werd het verschil niet opgemerkt en liet hij zich doodkoken zonder uit de pan te springen.

Ook het begrip 'tijd' was voor Bateson wezenlijk. Ieder wezen veranderde door elke ontmoeting met een ander of door verandering van de situatie. Daardoor was elke relatie op een ander tijdstip weer anders.

Met zijn nadruk op het belang van een holistische visie stond Bateson dicht bij de groep rond Lady Welby, met verwijzingen naar Russell. Maar een vitalistisch principe wees hij af, evenals een eventuele schepper of aanstuurder van de wereld. Volgens Bateson kwam in grote organisaties, van mensen of van planten en dieren, een eenheid tot stand, doordat de participanten in relatie tot elkaar stonden. Onze geest dacht in relaties, en niet in de afzonderlijke eenheden. Het was een wisselwerking tussen analoog en digitaal denken. Het digitaal denken van individuele zenuwen en het analoog denken in afhankelijkheid van het aantal zenuwen die tegelijk informatie doorgaven. Daardoor was ons brein in staat om de koppeling tussen vorm en functie tot stand te brengen. Die koppeling tussen vorm en functie was voor Bateson hetzelfde als de koppeling tussen digitaal en analoog.

Gregory Bateson was een antropoloog die rond 1930 onderzoek deed in Nieuw Guinea. Hij was tevens een van de leden van de **'Cybernetics Group'**, zoals beschreven in het boek van Heims⁸³, waarin hij wordt aangeduid als theoretisch socioloog. Zijn later onderzoek had betrekking op psychiatrie, schizofrenie en op onderzoek aan dolfijnen. De 'Cybernetic Group' werd in 1946 opgericht. De groep bestond uit een aantal mensen van uiteenlopende disciplines die in interdisciplinaire conferenties bijeenkwamen. In de bijeenkomsten van deze groep werd getracht om de cybernetica, zoals die in de oorlog was ontwikkeld vanuit de militaire wereld, te vergelijken met de ontwikkelingen in het denken vanuit psychologie, sociologie, psychiatrie, antropologie, ecologie en wiskunde. De militaire ontwikkelingen waren vooral bekend bij **Von Neumann en Wiener**, de twee wiskundigen uit de groep. George Evelyn Hutchinson was als ecooloog in de groep aanwezig, Margaret Mead als antropologe. Als gast wordt onder meer **W. Ross Ashby** genoemd, die negen bijeenkomsten bijwoonde. Het totaal aantal leden bedroeg ongeveer 20 personen, met een sterke vertegenwoordiging van psychiaters, psychologen en fysiologen.

⁸³ Heims, S.J.(1991) *The Cybernetics Group*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England. Zie ook Heims (1980).

3.2.3. Van Soest en de informatie- en communicatiesectie van de Signifische Kring

In Nederland heeft zich een vergelijkbare ontwikkeling voorgedaan. Ook hier zijn in de oorlog, en vóór de tweede wereldoorlog, in de militaire wereld cybernetische systemen ontwikkeld. Het was vooral de artillerie die daaraan werkte. Vanuit de fysica bijgestaan door Ornstein, die de genie hierin adviseerde.

Voor de oorlog werd daarbij slechts gewerkt met analoge instrumenten, een digitale rekenmachine was nog niet beschikbaar. Al voor de oorlog zocht Van Soest⁸⁴, samen met zijn collega Von Weiler⁸⁵ naar mogelijkheden om door gebruik te maken van een nog te ontwikkelen “vlugge straal” waarmee vliegtuigen konden worden aangelicht, de snelheid van een vliegtuig te bepalen. Vervolgens zou dan door een berekening de positie over een tijd x kunnen worden bepaald en de artillerie zou op die manier kunnen uitrekenen naar welke plek een kogel moest worden afgevuurd. Als uitwerking van het idee van een “vlugge straal” werd de radar ontwikkeld.

Het proefmodel voor die radar stond op het moment van de inval van de Duitsers in Nederland opgesteld in de toren van de Nieuwe Kerk in Delft.⁸⁶ Het kon nog net voor de capitulatie door Von Weiler mee naar Engeland worden genomen, waar de Engelse en de Nederlandse radar-expertise vanaf dat moment werden gekoppeld.

De discussie over communicatie- en informatietheorie is gevoerd rondom Van Soest, die als centrale persoon mensen om zich heen heeft verzameld in de communicatie- en informatiesectie van de Signifische Kring. Een sectie, die pas na de oorlog werd ingesteld en waarvan de samenstelling nog maar gedeeltelijk bekend is, er zijn nog geen verslagen van besprekingen gevonden. In ieder geval waren de besprekingen deels bij de Heer Esser, psychiater in Haarlem, thuis. Verder was Van Leeuwen, werkzaam bij het Staatsbosbeheer, lid van de groep en werden besprekingen gevolgd door Raven en door Bruce Barrow, een Amerikaans student die in de jaren dat hij in Nederland woonde meedeed met de besprekingen.⁸⁷ Belangrijk voor de groep was ook het lidmaatschap van de cyberneticus, T.S. Bok.

De kennisname door Van Soest van het werk van Ross Ashby, net als Bateson een lid uit de ‘Cybernetics Group’ heeft ertoe geleid dat Van Soest een homeostatisch

⁸⁴ Er zijn vier archieven met informatie, door Van Soest verzameld, achterhaald, waarvan er drie zijn geraadpleegd. Zijn militaire archief bevindt zich in het laboratorium Waalsdorp en was bij het begin van de studie nog als geheim geclassificeerd. Een tweede archief is aanwezig in het Rijksherbarium in Leiden en bevat zijn correspondentie met botanici. Een derde archief bevindt zich op de kamer van een van de medewerkers van Prof. Boxma in het gebouw Werktuigbouw van de TU Delft. Een niet-geraadpleegd archief bevindt zich bij de dochter van Van Soest thuis. Zij heeft de brieven wel geraadpleegd voor mij om nadere informatie te achterhalen.

⁸⁵ Von Weiler heeft bij het uitbreken van de oorlog het in Waalsdorp ontwikkelde prototype van de Nederlandse radar naar Engeland weten mee te nemen en heeft daar met de Engelsen aan de ontwikkeling van de engelse radar meegewerkt. Zie ook Van Soest(1977).

⁸⁶ Van Soest, J.L. (1977) Deel 1: Uit de geschiedenis van het Fysisch Laboratorium Waalsdorp 1927-1946 p. 71 in Fysisch laboratorium TNO 1927-1977.

⁸⁷ Informatie uit persoonlijk archief Van Soest, in beheer bij zijn dochter.



Prof.dr. J.L. van Soest (bron: Archief TNO Waalsdorp)

apparaat heeft laten maken door zijn medewerkers E. Kletsy en L. Verbeek, gebaseerd op een idee van Ross Ashby. In dit apparaat, dat met verschillende weerstanden werkte, kon elke weerstand individueel veranderd worden. De vraag was of er zich na een verstoring van het functioneren van het apparaat al of niet een evenwichtstoestand zou ontwikkelen. Het bleek inderdaad dat er telkens na verloop van tijd een nieuw evenwicht optrad, zoals Ross Ashby had voorspeld. Door dit resultaat werd het cybernetisch principe als verklaring voor evenwichtstoestanden door Van Soest geaccepteerd. De snelheid waarmee dit evenwicht bereikt werd hing af van het aantal elementen n , waaruit het systeem werd opgebouwd. Bij $n=2$ duurt dat 4 sec. Bij $n=10$ is dat 17 min. Bij $n=20$ wordt het al 12 dagen. Bij $n=50$ wordt het 40 miljoen jaar. Hij duidt dit evenwicht aan met de term *ultrastabiliteit*.⁸⁸ In de levende natuur is er een groot aantal elementen, dat een afhankelijkheidsrelatie tot elkaar heeft. Deze natuurlijke elementen kunnen niet zo lang wachten op het bereiken van een voor hen geschikt evenwicht. Het is dus niet alleen *ultrastabiliteit* die in de natuur zorgt voor het bereiken van stabiliteit na verstoring. Deels verklaarde Ross Ashby dat door ervan uit te gaan dat *in de natuur koppelingen hebben plaatsgevonden* tussen de elementen. Daardoor wordt evenwicht sneller bereikt. Dit noemde Ross Ashby *multistabiliteit*. Ook dat was echter niet voldoende om de natuurlijke processen te kunnen verklaren.

In organismen onderkende de medicus Ashby dan ook *nog een aanvullend element, de ervaring*. Daardoor zou niet slechts via het toeval, maar ook door leer- en ervaringsmechanismen, een snel evenwicht bereikt kunnen worden. Het proces was vergelijkbaar met een schakcomputer die zichzelf op basis van ervaring wist te verbeteren. Dit laatste aspect maakte duidelijk dat Ross Ashby toch vooral dacht aan de inwendige werking binnen een organisme. En niet zozeer aan de relaties tussen organismen.

Als voorbeeld gaf Ashby een automatische piloot in een vliegtuig, in principe een logische machine. Er zou ook een multistabiele of homeostatische piloot gebouwd kunnen worden, wat goedkoper zou zijn, maar waarbij de kans groot was dat het te lang zou duren voordat na een verstoring het nieuwe evenwicht op basis van uitproberen was gevonden.

Tot slot gaf Van Soest in zijn voordracht in *Diligentia* een vergelijking tussen het nut van probeermachines en logische machines. "*De logische machine is willoos, doet precies wat de maker heeft ingegeven; hij kan de zwaarste en langdurigste berekeningen uitvoeren, als zijn maker maar precies zegt hoe; en dan kunnen zij het ook nog snel doen. Als de machine iets oorspronkelijks doet, maakt hij een fout.*"

⁸⁸ Soest, J.L. van (1956-1957) Homeostase en een technisch model homeostaat. *Natuurkundige Voordrachten in Diligentia*, Nieuwe reeks 35, p.39-48.

De *probeer*-machine (de homeostatische) is natuurlijk in strikte zin ook willoos, maar doet iets wat de maker hem niet volledig heeft ingegeven, hij probeert een oplossing te vinden: dat kan ook een rekenprobleem zijn. Zij doet het niet op de kortste wijze, maar doet iets oorspronkelijks, 'vergist' zich herhaaldelijk, maar de eindoplossing is goed".

Zou het ook mogelijk zijn om de kennis van informatietheorie toe te passen op groepen levende organismen? Een eerste poging daartoe verschijnt in 1955. Van de hand van Van Soest is een bijdrage opgenomen in het blad *Synthese over de toepassing van informatie op de sociologie*.⁸⁹ Het artikel refereert aan discussies die in 1951 werden gevoerd. Van Soest probeerde in dit artikel een parallel te vinden tussen de mate van organisatie en van desorganisatie in natuurkundige en sociologische systemen.

Eerst merkte hij op dat vanuit de informatietheorie in fysische systemen een nieuw postulaat moest worden geïntroduceerd, dat van **het gezamenlijk behoud van informatieomvang en fysische entropie: $kI+S=c(\text{constant})$**

k =constante van Boltzmann, I de Informatieomvang, S de entropie van een systeem. Als een systeem informatie verliest neemt de entropie van dit systeem toe.

Vervolgens vergeleek Van Soest twee gemeenschappen. Eén met een weinig georganiseerd karakter, weinig regels en plichten, enkel vrijheid en rechten. Een dergelijke gemeenschap was chaotisch en anarchistisch.

De tweede gemeenschap kende een grote hoeveelheid regels en plichten en weinig vrijheid. Een dictatuur met totalitaire wetten. Van Soest stelde de som van rechten (of van vrijheid) en plichten gelijk aan 1. De meest harmonische menselijke conditie ontstond wanneer de rechten en de plichten met elkaar in evenwicht waren, elk de helft. Dat beeld was slechts geldig voor enkelvoudige relaties. In meervoudige relaties ontstond er een multidimensionaal raamwerk van relaties. In de praktijk zou ieder punt in dat raamwerk door een individu kunnen worden ingenomen. Daarmee werd echte concurrentie tussen individuen voorkomen. Het was een situatie als in de atoomtheorie wordt onderkend in het **Pauli-principe** voor elementaire deeltjes.

De volgende vraag was dan ook voor Van Soest of er een harmonieuze gemeenschap mogelijk zou kunnen zijn. Dat wil zeggen een gemeenschap met optimale harmonieuze condities voor alle individuen. Wanneer er voldoende kleine eenheden van specialisatie werden ingevoegd, dan kon in principe ieder individu een plek vinden, waar die harmonieuze situatie bereikt zou kunnen worden.

Van Soest eindigde zijn bijdrage met de uitspraak dat de oplossingen die hij heeft aangedragen ook hun nut zouden kunnen hebben voor het oplossen van sociologische problemen zowel in zoölogie en botanie als in technische apparaten.

⁸⁹ Soest, J.J. van (1955) A contribution of information to sociology, *Synthese* vol IX p. 265-273.

Na de Tweede Wereldoorlog is Van Soest in 1949 buitengewoon hoogleraar en later gewoon hoogleraar geworden in Delft in de informatie en communicatietheorie. Vanaf het eerste congres over informatie- en communicatiekunde in 1951 in Londen is hij een trouwe bezoeker van deze congressen en leert hij de mensen die daar bijeen komen, goed kennen. Daar vindt ook de uitwisseling van informatie plaats tussen de groep van Von Neumann en Wiener en de Nederlandse informatie- en communicatie-sectie van de Signifische Kring. Contacten, die ook zijn voortgezet met de opvolger van Van Soest, prof. Boxma. IJ Boxma⁹⁰ is zelf geen lid geweest van de Signifische Kring, maar hij was wel door Van Soest daarvoor gevraagd en heeft een keer een bijeenkomst bezocht.

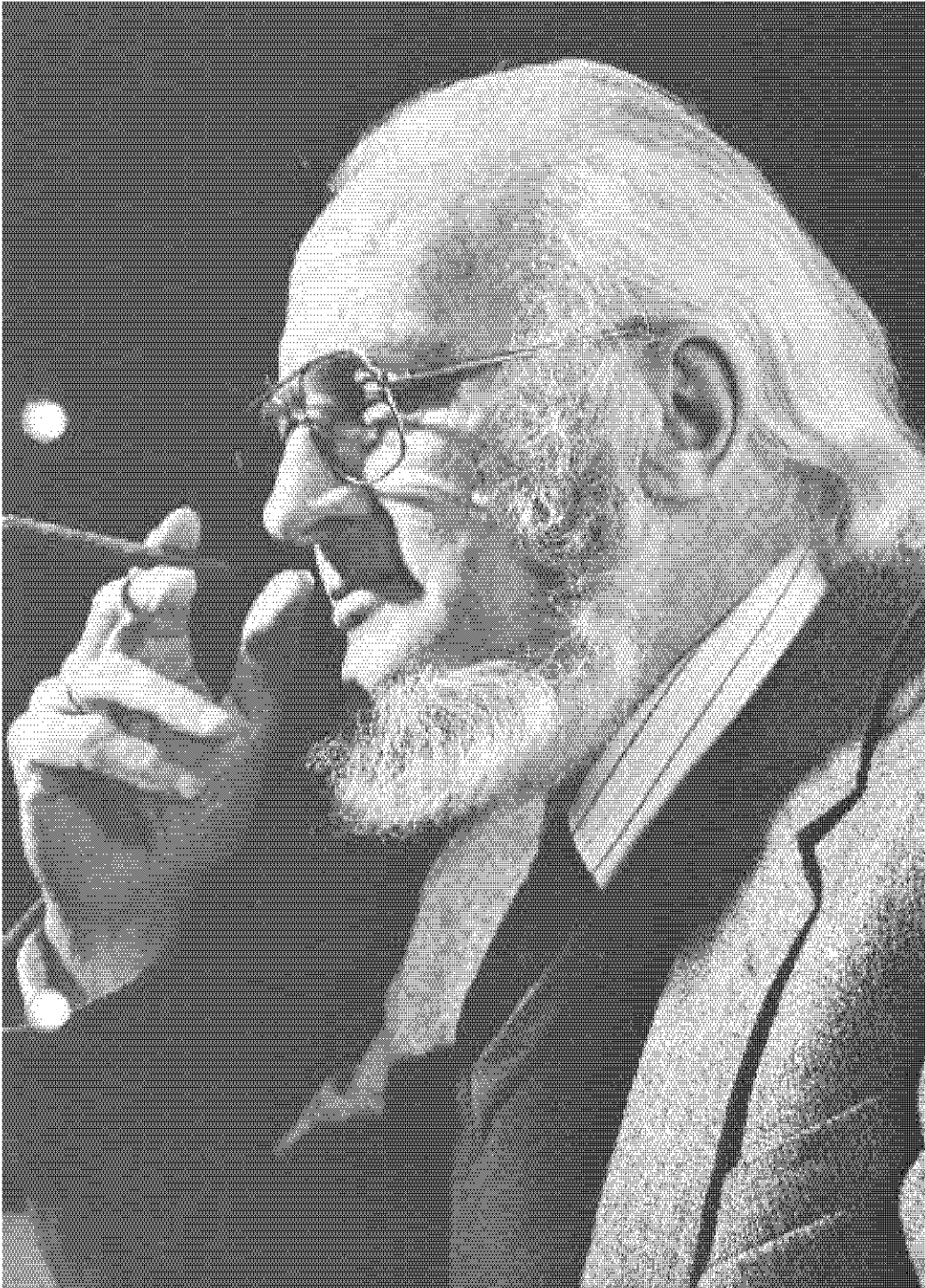
3.2.4. De relatietheorie van Chris van Leeuwen (1920 -)

Zoals vermeld was prof. dr. Chris van Leeuwen enkele jaren na de oorlog een van de leden van de informatie- en communicatiesectie binnen de Signifische Kring. **Als dienstplichtig soldaat was hij in 1940 gelegerd in de Alexanderkazerne in Den Haag,** bij de groep die berekeningen moest verrichten voor de vuurgeleidingssystemen van de artillerie. **Via zijn kapitein, Mandelbrot, die goede contacten met Van Soest onderhield, leerde hij de naam Van Soest kennen.** Het duurde tot een jaar of vijf na de oorlog dat Van Leeuwen Van Soest daadwerkelijk sprak. Nog verwonderlijk dat dat niet eerder was gebeurd, want Van Soest was al vanaf de oprichting in 1920 lid van de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, de KNBV. Maar Van Leeuwen was jonger, het waren een oom en tante in Gouda, bewonderaars van Heimans en Thijsse, die hem als eersten op weg hadden geholpen in het leren kennen van namen van planten en dieren. Tijdens de oorlog studeerde Van Leeuwen aanvankelijk geologie. **In de aarzeling tussen biologie en geologie had het lezen van het boek 'Geobiologie' van Baas Becking⁹¹ Van Leeuwen tot die keus gebracht.** Vanaf het moment in 1943 dat doorstuderen aan de universiteit slechts mogelijk was **na 'tekenen' was Van Leeuwen ondergedoken.** Zijn veldkennis van planten ontwikkelde hij in die periode, omdat zijn vriendin dagelijks voor hem op pad ging om nieuwe planten te verzamelen. De animo om na de oorlog door te studeren was gering, het verlangen naar een baan om te kunnen trouwen groter. **Het lukte Van Leeuwen om bij Mörzer Bruijns bij Staatsbosbeheer aan de slag te komen als algemeen inventarisator.** Dank zij zijn terrarium, aquarium en het ringen van vogels was hij inmiddels zeer algemeen gevormd op het terrein van zowel planten als dieren. Hij ging vervolgens mee naar het RIVON en naar het RIN.

Het contact tussen Van Soest en Van Leeuwen werd na de oorlog gelegd, waarbij van Leeuwen zoals eerder gezegd, **lid werd van de informatie- en communicatie-sectie van de Signifische Kring.** Het was in die groep dat van Leeuwen in aanraking

⁹⁰ Mondelinge mededeling IJ Boxma.

⁹¹ Baas Becking, I.G.M. (1934) Geobiologie of inleiding tot de milieukunde. W.P. van Stockum en Zoon, Den Haag.



Prof.dr. Chr.P.G. van Leeuwen

kwam met het werk van Ross Ashby, Gregory Bateson, Von Neumann en Wiener, Von Bertalanffy en met het informatie-theoretisch werk van Van Soest.

Het is vanuit de kennismaking met dat gedachtegoed dat Van Leeuwen zijn relatie-theorie heeft ontwikkeld. Een theorie die aanleiding was voor de Universiteit van Groningen hem in juni 1974 een eredoctoraat toe te kennen. Zijn baan bij het RIN combineerde hij in die jaren met een docentschap aan de TH te Delft, een docentschap dat later werd omgezet in een professoraat.

Het belangrijkste aspect waar Van Leeuwen in zijn ecologische theorie van uitgaat, is verbinding en vooral scheiding, beide afwisselend in ruimte en tijd opgevat, tussen planten, dieren en abiotische elementen. De daaruit voortkomende 'open-dicht-theorie' wordt later eenvoudiger 'relatie-theorie' genoemd. Een tweede belangrijk kenmerk van Van Leeuwen is dat hij de begrippen ruimtelijke en temporele variatie een plaats geeft in zijn theorie. Bovendien houdt zijn theorie in dat er een stelsel van terugkoppelingen in een ecosysteem⁹² aan het werk is op basis van doorgaans zeer gecompliceerde kringschakelingen, waardoor er bij verandering van de uitgangssituatie na verloop van tijd een nieuw evenwicht wordt bereikt.

Twee wetten stonden bij Van Leeuwen niet ter discussie. Dat was ten eerste de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica, zoals die in de informatie-theorie hoog werd gehouden. Voor Van Leeuwen werd dat zijn 'Wet van Behoud van Ellende': er was in de wereld nooit een verbetering mogelijk zonder een verslechtering elders, een wet die hij leerde kennen via het werk van Peters.⁹³

De tweede betrof de Wet van Baas Becking: alles is overal en het milieu selecteert. Daaruit vloeide zijn aversie voort tegen alles wat met ecologische infrastructuur te maken had. Een ecologische infrastructuur gaat er immers van uit dat zonder die structuur organismen zich onvoldoende kunnen verspreiden. Overigens paste Baas Becking zelf zijn wet enkel toe op kleine organismen, voor grote ging hij volgens hem niet op.

3.2.5. Wat houdt de relatietheorie in?

Het doel van de theorie was voor Van Leeuwen het ontwikkelen van regels waardoor bereikt werd dat diversiteit aan planten en dieren in gebieden kon worden behouden. Het moest een theorie worden die aansloot bij verschijnselen die Van Leeuwen in het veld waarnam, die klopte met zijn veldkennis. Een veldkennis waar ieder die hem kent, de naam 'fenomenaal' aan geeft. Er waren verschijnselen in het veld die hij theoretisch niet kon duiden, die vragen⁹⁴ opriepen als:

⁹² Leeuwen, Chr. G. van (niet gepubliceerd manuscript) Inleiding tot de relatietheorie, p. 27.

⁹³ Peters, H. De Wet van Behoud van ellende. Boekbespreking door M. Aalders in Milieudefensie (1973) 2^e jaargang nr. 6/7, p. 16-18.

⁹⁴ Deze vragen zijn geformuleerd in een niet gepubliceerd overzicht van de relatietheorie, door van Leeuwen ter beschikking gesteld.

- "Waarom zijn en blijven onder meer **zandstranden** langs de zee kust overal ter wereld **onbegroeid** en treft men langs de zeezijde van aangroeiende slikkige kwelders altijd weer vegetaties aan die uit slechts één of hoogstens enkele plantensoorten zijn opgebouwd?
- Waarom gaat de eenvormigheid van soortenarme begroeiingen of, ruimer gesteld, soortenarme levensgemeenschappen zo vaak gepaard met het verschijnsel '**massaliteit**', dat wil zeggen met het optreden van zeer grote aantallen individuen per soort?
- Waarom zijn er gedurende de Biologische Evolutie op aarde maar zo **weinig verschillende soorten planten en dieren tot ontwikkeling gekomen** die passen bij het bovengenoemde type van gebieden, die toch onder andere worden gekenmerkt door **een overvloed aan 'nog lege ruimte'**?
- Waarom vinden wij **op andere plaatsen** aan het aardoppervlak- en dan nog dikwijls in de directe nabijheid van plekken als hierboven vermeld-, juist een bonte **verscheidenheid** aan plante- en diersoorten die daar, als op een kluitje bijeen gedrongen, samenleven?
- Waarom blijken, in aansluiting op de vorige vraag, bepaalde, doorgaans **relatief kleine 'eilandachtige' oppervlakten** in natuurgebieden gezegend te zijn met een scala aan allerlei soorten wilde organismen die heden ten dage dringend onze bescherming behoeven- willen wij hen tenminste laten voortbestaan-, terwijl deze soorten op andere, meestal veel grotere oppervlakten in dergelijke terreinen geheel ontbreken?
- Waarom tekenen zulke kleine, maar biologisch zeer ruim gesorteerde wereldjes zich gewoonlijk af als een ruimtelijke **grenssituatie** tussen gebieden met sterk van elkaar verschillende levensomstandigheden, terwijl er op andere plaatsen, waar zich zoals in het geval van de eerste vraag hierboven toch ook een ruimtelijke grens voordoet namelijk tussen water en land, in dit opzicht juist sprake is van 'armoe troef'?
- Waarop berust de **toename** van het aantal soorten levende wezens binnen een bepaald gebied, wanneer zich daar in de loop des tijds een zogenaamde opbouwsuccessie voltrekt en waarop de **afname** van dat aantal bij het tegenovergestelde gebeuren, te weten een afbraaksuccessie?
- Hoe komt het -zoals steeds weer uit veldexperimenten op onderling gelijke uitgangstoestanden is gebleken- dat binnen dezelfde tijdsperiode een **snel**, c.q. versneld verloopende opbouwsuccessie tot een zoveel minder soortenrijk eindresultaat voert dan een zich langzaam, c.q. vertraagd afspelende ontwikkeling?
- **Welke technische activiteiten** ofwel maatregelen bevorderen de soortenrijkdom van een terrein en welke hebben daarop een averechtse uitwerking?

- Waarom werkte de vroegere agrarische bedrijvigheid doorgaans zo veel meer ten gunste van de rijkdom aan spontaan plantaardig en dierlijk leven in onze omgeving dan de tegenwoordige?"

Naar aanleiding van dergelijke vragen kwam bij Van Leeuwen de vraag op of er misschien een verband zou kunnen bestaan tussen enerzijds de grootte van de ruimtelijke variatie binnen een gegeven plek, zoals die tot uiting komt in het aantal verschillende organismen in een gebied, en anderzijds de temporele variatie, zoals die tot uiting komt in de mate van veranderlijkheid van de belangrijkste ecologische factoren in een gebied. Bij die belangrijkste ecologische factoren dacht Van Leeuwen vooral aan abiotische factoren als water, bodem, lucht, licht, warmte, vocht en voedingsstoffen. Het ging dan om verschil en verandering in relaties in een gebied. Vandaar de naam relatietheorie. Het betrof voor Van Leeuwen geen verschillen in energie of veranderingen in materie, maar verschil in informatie waarbij het ging om begrippen als 'verschil', 'gelijkheid', 'verandering', 'constantie', 'scheiding', 'verbinding', 'voorspelbaarheid'. Het hoofdbegrip daarbij was "macht". Welke situatie was dominant over een andere? Voor Van Leeuwen was water dominant over droogte, hoog dominant over laag, voedselrijk dominant over voedselarm. De niet-dominante situaties waren zeldzamer en kwetsbaarder dan de dominante. Wilden mensen de natuur behouden, dan moesten die kwetsbare situaties beschermd worden, anders bleven alleen de dominante situaties over, met de daarbij behorende planten en dieren. Een voorbeeld van zo'n situatie waarbij hoog dominant is over laag is dat overbemesting van hooggelegen gronden laaggelegen gronden negatief kan beïnvloeden, maar niet omgekeerd.

Het was de cybernetica die voor hem het kader vormde van zijn theorie. Hij beschouwde zijn theorie als een in zichzelf geordend denkraam of, zoals hij zelf zegt, een tautologie voor het zoeken van oplossingen.

De visie van Van Leeuwen ging niet uit van een vergelijking van ecosystemen met organismen die konden ontstaan, groeien, verouderen en rijper worden. Hij sloot zich aan bij het afzetten tegen het woord levensgemeenschap, een vergelijkbaar afzetten dat Tansley in 1935 had gebracht tot het woord ecosysteem. Van Leeuwen zag een ecosysteem echter als een 'fuzzy system', dat hij vertaalde als 'vaag, plastisch of wollig'. Een systeem zonder strakke organisatie, hiërarchische opbouw of welgedefinieerde systeemgrens. Niet een systeem, waarin plaats was voor een sturing van bovenaf, maar enkel voor conditionele 'facilitering' vanuit de omgeving. Van Leeuwen verlaat hiermee het causale denken, ook wel aangeduid als operationele denken, en stapt over op het conditionele denken. Hij constateert dat natuur verandert wanneer de aanwezige condities veranderen. Juist vanwege zijn conditionele

denken heeft hij de brug weten te slaan naar **het denken van ruimtelijke ontwerpers die eveneens conditioneel met hun vak bezig zijn en niet operationeel.**⁹⁵

Essentieel in de relatietheorie is dat aan ecosystemen een aspect 'tijd' en een aspect 'ruimte' worden onderscheiden. Een levensgemeenschap verandert in de tijd, en is in ruimtelijke structuur niet overal hetzelfde, er valt een ruimtelijk patroon in te ontdekken. Het is de onzekerheidsrelatie van Heisenberg uit de fysica die van Leeuwen heeft toegepast op ecosystemen: **"onzekerheid als temporeel verschijnsel is negatief gecorreleerd met onzekerheid als ruimtelijke variabele: een lage graad van temporele onzekerheid gaat gepaard met een hoge graad van ruimtelijke onzekerheid en omgekeerd."** Daarbij komt een **dominantie van 'tijd over 'ruimte'**. Dit vanuit het gegeven dat iemand op twee plekken kan zijn op een ander tijdstip, maar niet op hetzelfde moment. Vandaar stelt Van Leeuwen dat temporele relaties en eigenschappen altijd overheersen over ruimtelijke relaties en eigenschappen. Patronen berusten op aanwezigheid van ruimtelijke variatie, processen op temporele variatie. Bij afname van temporele variatie ziet men temporele nivellering, bij toename denivellering (storing).⁹⁶

De introductie van deze scheiding in ruimte en tijd heeft het hem mogelijk gemaakt een verklaring te geven voor het bekende fenomeen dat in een kustgebied met kwelders en schorren, waar veel dynamiek heerst van de zee, slechts een beperkt aantal soorten planten voorkomt. **Stabiliteit van de vegetatie leidt volgens Van Leeuwen dus niet altijd tot diversiteit.** Dat is slechts het geval in **situaties met een geringe dynamiek**, of in de termen van Van Leeuwen, met een geringe temporele variatie. Dit **komt meer voor in overgangs- of grensgebieden dan in 'systemen' en 'gemeenschappen'**. Daarentegen zal een hoge mate van diversiteit gevonden worden wanneer een bodem met grote verschillen in bodemsamenstelling, een grote ruimtelijke variatie, wordt gecombineerd met een geringe mate van verandering in de tijd, van temporele variatie. **In die ruimtelijk diverse situatie met een lage dynamiek sluit Van Leeuwen dus aan bij het denken van Westhoff: stabiliteit leidt tot diversiteit.** Hij verschilt echter van Westhoff door minder accent te leggen op begrensde welomschreven gemeenschappen of systemen dan op grenzen, overgangen die niets hoeven te omgrenzen om toch object van beleid te zijn. Bekend is zijn **gradiëntenkaart, opgenomen in de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening in 1961.** Tot die tijd waren overgangen tussen gebiedstypen de plaatsen waar activiteiten gesitueerd konden worden, waarvoor binnen gebieden weinig belangstelling bestond. Het liefst werden **fietspaden en wegen bijvoorbeeld gesitueerd langs een bosrand**, op de overgang met

⁹⁵ zie ook Jalink, M.H. (1996) Laagveenmoerassen. Staatsbosbeheer, Driebergen. p.10-11.

⁹⁶ Leeuwen, Chr.G. van (1970) Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. In: Het Verstoorde Evenwicht, (1970) Oosthoek, Utrecht p.125-138.

water e.d. De aandacht voor het belang van overgangen vormde mede de aanleiding tot zijn hoogleraarschap in Delft.

Het idee om de ruimtelijke en temporele variatie op bovengenoemde wijze aan elkaar te koppelen heeft Van Leeuwen ontleend aan de relativiteitstheorie van Einstein.⁹⁷ Worster⁹⁸ verwijst naar een koppeling tussen ruimte en tijd, beschreven door Cowles in 1899. Cowles constateerde een ruimtelijke variatie in ecologische successie die parallel liep aan de temporele successie. Dus hoe ouder een ecosysteem, hoe diverser. Voor Van Leeuwen is die relatie tussen ruimtelijke en tijdelijke variatie omgekeerd gekoppeld. Dus een hoge diversiteit bij een hoge ruimtelijke en een lage temporele variatie maar een lage diversiteit bij een hoge ruimtelijke en een hoge temporele variatie. Wanneer het beheer van jaar op jaar gelijk is geeft een hoge variatie in bodem een hoge diversiteit, wanneer het beheer echter niet ieder jaar hetzelfde is leidt een hoge variatie in bodem en een hoge ouderdom van een systeem toch tot een lage diversiteit.

Voor het overige is de beschrijving van hoe het 'fuzzy' ecosysteem functioneert een beschouwing, waarbij de regeling van het systeem tot stand komt door directe of indirecte werking van regulatoren en selectoren zoals kleppen, zeven, dijken, kommen, combinaties van verbinding en scheiding. In zijn theorie over milieutechniek past hij de metafoor van de machine toe op de natuur. Door de invloed van Ashby en Bateson is er een mix opgetreden van drie metaforen. Zowel de metafoor van de maatschappij als losse verzameling als die van het organisme, door regulatoren bepaald, met als belangrijkste de grens, vol grensbepalende selectoren en ook die van de machine, maakbaar en stuurbaar. Er is geen doel, maar een plaatselijk stabiliserend en differentiërend effect, zij het ten koste van dynamiek en homogeniteit elders (Wet Behoud van Ellende). De vraag of daardoor een evenwicht wordt bereikt, waar naar wordt teruggekeerd na iedere verandering, wordt niet beantwoord. Het gaat erom dat iedere soort een eigen niche heeft, waarbij zeldzame soorten een weinig voorkomende niche bezetten en algemene soorten een meer voorkomende niche. In principe worden alle niches in een gebied bezet. Door competitie zou een soort kunnen verdwijnen uit een gebied. Maar door specialisatie van een soort zal het niet gemakkelijk zijn voor een andere soort om hem te doen verdwijnen. Althans, dat zou de conclusie kunnen zijn, in het licht van wat Van Soesthierover heeft gezegd. Van Soest verwijst hiervoor naar het kristalrooster van Pauli. Voor elk element is in dat rooster een plek. Van Leeuwen duidt veeleer de selectieve en regulerende, dus stabiliserende en differentiërende werking van een systeem aan, dan dat hij ingaat op de voorspelling welke gemeenschap daaruit voortkomt. Daarbij zet hij zich af tegen het denken van Hutchinson en de cybernetische ecosysteemdenkers in de Verenigde

⁹⁷ Mondelinge mededeling Van Leeuwen.

⁹⁸ Worster, D. (1977) p. 207 (ed.1995).

Staten, omdat die slechts kijken naar directe operationele effecten van relaties in systemen. Voor Van Leeuwen zijn **de indirecte, conditionele effecten die niet meteen waar te nemen en te onderzoeken** zijn, net zo belangrijk. Omdat die indirecte effecten niet waarneembaar zijn, is het voorspellen van de toekomstige verschijningsvorm van een gebied volgens Van Leeuwen slechts zeer beperkt mogelijk. De Jong⁹⁹ ziet in het denken van Van Leeuwen een parallel met de filosofie van het existentialisme uit de zestiger jaren, waarin **grenservaringen** aandacht kregen.

Centraal in de Relatietheorie staan, zoals reeds gezegd, de begrippen scheiding, verschil en hun **'nulwaarden'** verbinding en gelijkheid, samengevat in het begrip 'relatie'. Diversiteit in de natuur ontstaat slechts als er sprake is van verschil en scheiding. **Iedere verbinding heeft echter tevens tot gevolg dat loodrecht daarop een scheiding ontstaat, een verband dat als grondparadox van de ruimtelijke ordening bekend is.** Wanneer tussen twee punten een verbinding ontstaat in de vorm van water, dan is dat water tevens verantwoordelijk voor de scheiding tussen de gebieden aan weerszijden van het water. Het maken van verbindingen heeft dan ook tegelijkertijd tot effect dat scheidingen tussen andere gebieden ontstaan en omgekeerd: langs de scheiding ontstaat verbinding. Deze nadruk op scheiding en verbinding en hun ruimtelijke relaties als openheid en beslotenheid zijn zeer hanteerbaar voor ontwerpers. Dit verklaart het grote succes van de eerste jaren van zijn hoogleraarschap in Delft.

Er zijn meerdere pogingen gedaan het werk van Van Leeuwen op zijn merites te beoordelen. Dit mede omdat het ongewone woordgebruik de theorie niet eenvoudig toegankelijk maakt.

Een ervan werd gedaan door Peter Sloep. Sloep oordeelde in zijn proefschrift zeer negatief over de relatietheorie, maar deelde tegelijkertijd mee dat op basis van de door hem gebruikte criteria andere ecologische theorieën waarschijnlijk net zo negatief zouden scoren. De vraag is dan ook in hoeverre het terecht is geweest dat hij zich in zijn beoordeling tot de relatietheorie heeft beperkt. Daarnaast zijn er anderen die op het werk van Van Leeuwen hebben voortgewerkt. Een daarvan is De Jong, de opvolger van Van Leeuwen aan de TU Delft. In de periode na 1970 zal worden nagegaan of De Jong is te beschouwen als de voortzetter van de relatietheorie. Hoewel het werk van Sloep is verschenen in 1983 wordt het hier behandeld.

3.2.6. De beoordeling van Sloep van het werk van Van Leeuwen

Zoals vermeld werd veel verwacht van het proefschrift van Peter Sloep.¹⁰⁰ Van Leeuwen had er persoonlijk veel tijd en energiein gestoken om zijn werk aan Sloep duidelijke

⁹⁹ Jong, T. de, mondelinge mededeling.

¹⁰⁰ Sloep, P.B. (1983) Patronen in het denken over vegetaties. Een kritische beschouwing over de relatietheorie. Stichting drukkerij C. Regenboog, Groningen.

lijk te maken. Het was voor hem dan ook een grote teleurstelling dat Sloep uiteindelijk tot een negatief oordeel kwam over de relatietheorie. Sloep heeft zich in zijn proefschrift beperkt tot een methodologische toets van het werk van Van Leeuwen. Hij heeft als wiskundige niet geprobeerd om op basis van veldwaarnemingen na te gaan of de theorie klopte of niet, hij heeft vooral geprobeerd aan te tonen of hij logisch is opgebouwd.

Als eerste heeft Sloep drie axioma's onderscheiden, waarop de relatietheorie is gegrondvest, zonder dat deze nader worden aangeduid. Het zijn als het ware **onuitgesproken vooronderstellingen**. Die drie axioma's zijn:¹⁰¹

Axioma 1: Op iedere *plek* heerst een of ander *milieu*, zo dat op twee verschillende plekken op een zelfde tijdstip verschillende milieus kunnen heersen; milieus die nergens heersen worden niet onderscheiden

Axioma 2: Iedere *soort* heeft één en slechts één *niche* die onveranderlijk is; "lege" niches (niches die bij geen enkele soort horen) worden niet onderscheiden.

Axioma 3: Iedere niche wordt opgebouwd uit één of meer milieus waarbij ieder milieu van tenminste één niche deel uitmaakt; omdat op iedere plek een milieu heerst en ieder milieu van tenminste één niche deel uitmaakt, correspondeert iedere plek dus ook met tenminste één niche en dus ook met tenminste één soort.

De volgende stellingen uit de relatietheorie zijn vervolgens door Sloep van commentaar voorzien:

1. "De zeldzaamheid van een plantensoort is voornamelijk afhankelijk van de zeldzaamheid der voor hem noodzakelijke levensomstandigheden".

Deze stelling ging uit van de vooronderstelling dat er zeldzame soorten bestaan waarvan het milieu als ongewoon was herkend (bijv. zinkplanten). Wanneer die vooronderstelling juist zou zijn dan gaf deze hypothese de natuurbeschermer handvatten om de dichtheid van soorten te beïnvloeden door te zorgen dat zeldzame milieus worden gecreëerd.¹⁰²

2. "Het verschil in oecologische eisen en tolerantie tussen de diverse soorten zou moeten worden gezocht in hun relatie tot temporele factoren, m.a.w. tot de graad (soms ook het type) van de instabiliteit van het milieu". **Sloep had problemen met het feit dat er verschillende vormen van milieudynamiek in de relatietheorie werden onderscheiden.** Er bestond jaarlijks terugkerende dynamiek. Er bestond ook a-periodieke variatie, waarvan het bestaan niet te voorspellen was. Sloep concludeerde dat het begrip milieudynamiek zinnig gebruikt kon worden voor zover het sloeg op de methodologische aanbeveling om ook de **fluctuaties** van milieufactoren als variabelen te beschouwen.¹⁰³

¹⁰¹ Sloep, P.B. (1983), p. 26, 27.

¹⁰² Sloep, P.B. (1983) p. 42 en 43.

¹⁰³ Sloep, P.B. (1983) p. 57.

3. “Gebieden met een vage grens zijn soortenrijk en stabiel, gebieden met een scherpe grens zijn soortenarm en onstabiel”.

Deze bewering vormde een centraal thema in de relatietheorie en was onderdeel geweest van veel discussies, vooral met Schroevers, maar ook met Westhoff. Zowel Van Leeuwen als Westhoff en Schroevers beschouwden de grenzentheorie als hun eigen geesteskind. De vage grens werd bij Van Leeuwen aangeduid met de term ‘limes divergens’, de scherpe met ‘limes convergens’. Het ging erom dat er volgens de relatietheorie een omgekeerd verband bestond tussen variatie in ruimtelijke zin en variatie in de tijd gezien. Omdat een vage grens fijnkorrelig was en een grote ruimtelijke variatie kende zou de temporele variatie gering zijn en omgekeerd. Dit verschil zou tot uiting moeten komen in het vegetatietype, zoals dat met de methode van Braun-Blanquet kon worden onderscheiden. Deze grenzen werden tegelijkertijd gekoppeld aan de mate van milieudynamiek. “Scherpe concentratiegrenzen...vinden we daar waar het raakgebied tussen uiteenlopende levensomstandigheden sterk dynamisch van aard is. Vage dispersiegrenzen vinden we daar waar het contactgebied tussen uiteenlopende levensomstandigheden slechts weinig dynamisch van aard is”.¹⁰⁴

Sloep concludeerde dat de stelling juist was voor zover zij betrekking had op het onder 2 geconstateerde verband met milieudynamiek. Voor het overige was de stelling zijn inziens **niet toetsbaar** omdat onduidelijk was wat er werd geclassificeerd. Dit oordeel van Sloep was mede tot stand gekomen vanwege de aanname van Westhoff dat processen in dergelijke grensgebieden als basis van de grenzen-classificatie beschouwd moesten worden.¹⁰⁵ Er ontstond daarmee onenigheid over de vraag of de limes-classificatie een indeling in grensgebieden inhield of een indeling in de processen die zich in grensgebieden afspeelden.

De toetsing van deze stelling was volgens Sloep alleen mogelijk bij de overtuiging dat vegetatietypen niet bestonden uit een toevallige samenstelling van soorten, maar een vaste samenstelling aan planten kenden. **Wanneer vegetatietypen slechts op toeval berustten dan was de stelling niet toetsbaar en dus niet houdbaar.**

4. “Een successie vangt aan zodra zich op een bepaalde plaats een verandering in de omgeving voordoet, met name een verandering in de milieudynamiek. Ook is het mogelijk dat de verandering plaatsvindt in een reeds ontwikkeld ecosysteem en de milieudynamiek na de verandering groter is dan daarvoor...Men noemt deze ontwikkeling dan ook **afbraaksuccessie tegenover de opbouwsuccessie**... Slaagt een plantensoort erin de op haar groeiplaats heersende mate van milieudynamiek te verminderen dan bereidt ze het milieu voor ten gunste van een andere soort die bij een lagere graad van veranderlijkheid past (opbouwende successie)”.

¹⁰⁴ Sloep, P.B. (1983) p.64.

¹⁰⁵ Sloep, P.B. (1983) p.72.

Het probleem met deze vorm van definitie was voor Sloep¹⁰⁶ gelegen in de definitie van successie in termen van verandering van het milieu en niet zoals gebruikelijk in termen van verandering van de vegetatie. Bovendien werd uit de citaten niet duidelijk of successie sloeg op gebieden of op ecosystemen.

Voor Van Leeuwen leidde een opbouwsuccessie op den duur tot een samenleving met meer soorten. Verhoging van de milieudynamiek, de afbraaksuccessie, leidde tot meer concurrentie, meer triviale soorten en woestijnvorming.

Sloep concludeerde dat deze beweringen niet uit de theorie waren af te leiden.

Als de relatietheorie zo'n grote groep aanhangers heeft gevonden dan was dat volgens Sloep veeleer omdat de beweringen overeenstemden met hetgeen uit de praktijk van het natuurbeheer was overgeleverd dan dat het zou volgen uit de theorie.

Sloep's proefschrift resulteerde uiteindelijk in een afwijzing van de mogelijkheid de theoretische onderbouwing van de theorieën van Van Leeuwen te toetsen. Die afwijzing berustte op de te onduidelijke definiëring van begrippen en op het hanteren van termen die niet steeds dezelfde betekenis hadden. Onderdelen die wel toetsbaar waren ontleenden hun toetsbaarheid aan de aanname dat vegetaties uit herkenbare eenheden bestonden. Wanneer deze aanname niet juist zou zijn dan zouden ook die delen niet toetsbaar worden.

Vanwege het algemene gebruik van weinig welomschreven begrippen in de ecologie verwachtte Sloep overigens dat ook andere ecologische theorieën op basis van een vergelijkbare logisch deductieve analyse onhoudbaar zouden blijken.

Het is jammer dat Sloep die analyse niet meer heeft uitgevoerd. Wat tevens teleurstellend is, is dat Sloep de relatietheorie niet heeft beoordeeld op haar herkomst, de informatie- en communicatietheorie. Daarmee heeft hij de kans voorbij laten gaan om begrippen uit de informatie- en communicatietheorie te vergelijken met het begrippenkader uit de relatietheorie. Evenmin heeft Sloep de cybernetische achtergrond van de relatietheorie onderzocht. Vooral de andere interpretatie van Van Leeuwen van het cybernetisch concept ten opzichte van dat van onder meer Hutchinson is het onderzoeken waard. Kenmerkend voor Van Leeuwen is dat hij telkens nieuwe evenwichten ziet ontstaan op andere niveaus, wanneer de omgevingsomstandigheden veranderen.

Het zou eveneens zinnig zijn geweest wanneer Sloep de omgekeerde relatie tussen ruimtelijke en temporele variabelen, zoals Van Leeuwen die onderscheidt, waarbij een lage graad van temporele onzekerheid is gecorreleerd met een hoge graad aan ruimtelijke onzekerheid en omgekeerd, getoetst zou hebben. Dit lijkt namelijk binnen de theorie van Van Leeuwen het meest vernieuwende concept ten opzichte van andere theorieën. Het geeft bijvoorbeeld een verklaring voor de armoede aan soor-

¹⁰⁶ Sloep, P.B. (1983) p.77.

ten in kweldergebieden. In het vitalistisch denken is de tijd een cyclisch gegeven, ecosystemen ontwikkelen zich, groeien, rijpen en kunnen na het bereiken van een climax afsterven, waarna het proces weer opnieuw begint. Dit tijdsaspect speelt zich af in processen van honderden jaren. In het dynamische denken is het tijdsverschil tussen jaren waarin er veel predatoren zijn en jaren met veel prooidieren de reden van het optreden van **golfpatronen met een frequentie tussen de vijf- en tien jaren**, vergelijkbaar met de golfpatronen in de economie. In de relatietheorie is de variatie in de tijd, met name de onzekerheid in die variatie, de reden voor het ontstaan van telkens andere evenwichten in de natuur. Er is dus geen natuurlijk evenwicht, er zijn duizenden natuurlijke evenwichten

De kritiek van Sloep op het werk van Van Leeuwen, vooral zijn oordeel dat de begrippen zo ruim zijn geformuleerd dat er altijd wel iets van waar is, lijkt veel op de kritiek van R.H. Peters op onder meer het werk van Hutchinson.¹⁰⁷ Het is maar de vraag of Sloep met zijn logisch deductieve analyse, als basis voor een wiskundige analyse van toegepaste begrippen, een juiste weg heeft begaan. Georgescu Roegen schrijft in zijn boek 'The entropy law and the economic process'¹⁰⁸ dat **wiskundige analyse van begrippen gevaarlijk kan zijn**. Wiskunde alleen kan niet de garantie geven dat een theorie correct is. De meeste gedachten van mensen betreffen de kwaliteit en de vorm van objecten en dat zijn begrippen die niet in een wiskundige formulering zijn te vatten. **Niet alleen de ecologie, maar ook de economie zou met de criteria van Sloep mogelijk ontoetsbaar blijken.**

Wat overeind lijkt te blijven van de kritiek van Sloep is dat de theorie alleen toetsbaar is wanneer een vegetatie als een herkenbare eenheid kan worden beschouwd. Wanneer die herkenbare dus discontinue eenheid als idee wegvalt, vervalt volgens Sloep de logica in het betoog van Van Leeuwen. Daarmee is de relatietheorie toch gekoppeld aan de holistische/vitalistische theorie over vegetaties, terwijl Van Leeuwen aangeeft daar zelf andere ideeën over te hebben dan Westhoff.

3.3 De dynamische ecologische theorieën in Nederland

3.3.1. Inleiding

De dynamische ecologische theorie ontkent het bestaan van evenwicht in de natuur. Dat komt omdat de Tweede Hoofdwet van de thermodynamica niet toepasbaar is

¹⁰⁷ Peters, R.H. (1991) A critique for ecology. Cambridge University Press. Hutchinson (1978) verwijst in zijn Introduction to Population biology op p. 237 naar kritiek van R.H.Peters in de Amer. Natural., (1976) 110:1-12; Tautology in evolution and ecology. Hutchinson vindt deze kritiek goed om oplettend te blijven. Tegelijkertijd vrees hij het rigide aanhangen van juiste wetenschappelijke procedures.

¹⁰⁸ Georgescu-Roegen, N. (1971) The entropy law and the economic process. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, p. 14-15.

op de levende natuur. De aarde is immers geen gesloten systeem (waarbinnen de Tweede Hoofdwet geldt), maar een open met energietoevoer van buiten. Kenmerkend voor de dynamische theorie is tevens dat het volgens deze theorie niet mogelijk is op basis van gegevens uit het verleden de toekomst te voorspellen. Groeicurven geven hooguit de waarschijnlijkheid aan dat iets kan gebeuren. Vanuit de entomologie en de ornithologie is daaraan toegevoegd het beeld dat **populaties van nature fluctueren**. Die fluctuatiecurven vertonen een vrij constant patroon. Dergelijke fluctuaties waren eveneens beschreven in de economie. **In Leiden werd door Jan Tinbergen, leerling van de natuurkundige Ehrenfest, een verklaring gevonden voor de opbouw van de economische curven**. Dezelfde redenering als voor de onderbouwing van de dynamische economie werd gebruikt voor de ontwikkeling van de dynamische ecologische theorie. Of Baas Becking, die in Nederland als de voorvechter van een dergelijke dynamische theorie kan worden beschouwd daarbij rechtstreeks beïnvloed is geweest door het werk van Tinbergen is niet aangetoond. Wel heeft Jan Tinbergen hulp geboden met statistische berekeningen voor het proefschrift van zijn broer Luuk, dat handelde over de invloed van Sperwers op zangvogelpopulaties. Het tijdsverschil tussen bijvoorbeeld aantallen huismussen en aantallen Sperwers wordt in de tekst vermeld, maar niet grafisch weergegeven. Wel geeft Luuk Tinbergen populatieschommelingen weer in zijn eerdere boek¹⁰⁹ 'Vogels in hun domein'. Ook **de opvolger van Baas Becking in Leiden, D. Kuenen**, heeft met zijn entomologisch onderzoek inzicht verschaft in de aard van predator-prooi-relaties en in de faseverschillen in de tijd, die fluctuaties in populaties veroorzaken.

In deze paragraaf zal eerst aandacht worden besteed aan het oude en nieuwe economisch denken, waarna de parallel met het dynamisch ecologisch denken zal worden gegeven in het werk van Baas Becking.

3.3.2. De rol van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica in de economie

De Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica heeft het evenwichtdenken sterk beïnvloed. Niet alleen in de ecologie, en niet alleen in Nederland, maar ook elders. Het best beschreven is de invloed van die hoofdwet op de economie. Zowel Philip Mirowski in zijn boek 'More Heat than Light'¹¹⁰ als Nicholas Georgescu Roegen in zijn boek 'The Entropy Law and the Economic Process'¹¹¹ hebben een vrij volledig overzicht gegeven over de invloed van de fysica op het economisch denken. De metafoor van de tweede hoofdwet was aanvankelijk overheersend. Mirowski gaat zelfs uit van het omgekeerde. Het was de economie die aanleiding had gegeven tot het 'ontdekken' van de hoofdwetten van de thermodynamica. Het was de praktijk

¹⁰⁹ Tinbergen, L. (1941) *Vogels in hun domein*. Scheltema en Holkema, Amsterdam.

¹¹⁰ Mirowski, P. (1989) *More Heat than Light. Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics*. Cambridge University Press, Cambridge.

van het boekhouden, waarbij debet en credit met elkaar in evenwicht gebracht moesten worden, die de aanleiding vormde voor het ontstaan van het evenwichtsprincipe in de fysica. Helmholtz voorzag als student in zijn levensonderhoud door te werken als boekhouder bij een Engelse bierbrouwer. Het was zijn boekhoudkundige praktijk, die hem op het idee bracht van de tweede hoofdwet van de thermodynamica. Die boekhoudkundige kennis was al tweehonderd jaar eerder vanuit Italië via de Nederlander Simon Stevin in Engeland bekend geworden. De inbreng van de relativiteitstheorie en de kwantumtheorie heeft er volgens Mirowski uiteindelijk toe geleid dat de wet van het behoud van energie of van informatie losgelaten moest worden.¹¹² Materie, energie en informatie zouden volgens de fysica van de laatste helft van de twintigste eeuw wel degelijk uit niets kunnen ontstaan. Dat zou ook opgaan voor economische waarden.

In Nederland is op deze invloed gewezen door Wellenstein.¹¹³ Wellenstein beschrijft hoe Jan Tinbergen de aanzet heeft gegeven in het veranderen van het evenwichtdenken in de economie naar het dynamisch denken. Daarmee stond Tinbergen dicht bij Keynes en Marshall.

Wanneer economie wordt gezien als een vorm van energie die zich door een maatschappij beweegt, en waarvan de hoeveelheid niet kan toe- of afnemen, dan is economie niets anders als een zo eerlijk mogelijke verdeling van goederen en diensten over de mensen. Als middel van verkeer wordt in de economie **geld gebruikt, in deze redenering synoniem met energie**. Daarvan is op de wereld één hoeveelheid beschikbaar, en die hoeveelheid moet verdeeld worden. In de klassieke economie is er sprake van een vaste hoeveelheid geld, net als een vaste hoeveelheid energie, die verdeeld moet worden. Dit concept van economisch denken is in de negentiende en twintigste eeuw lange tijd het leidende denkbeeld geweest in de economie. Geld kon alleen ten koste van anderen verworven worden. Een oorlog was het enige middel om een groter deel van het geld in bezit te krijgen. Een verloren oorlog leidde tot vredesverdragen, die voor langere tijd de overwonnenen van een redelijk aandeel in de berg moesten uitsluiten.

¹¹¹ Georgescu-Roegen (1971) *The entropy Law and the Economic Process*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.

¹¹² Mirowski, P. (1989) *More heat than light*, ed. 1999, p.89.

¹¹³ Wellenstein, E.B.P. (1997) *Europa als ideaal en noodzaak*. In *Nationalisme en Europa*, Nederlands Gesprekscentrum, Rotterdam. Wellenstein heeft als ambtenaar van de Europese Gemeenschap na de oorlog meegewerkt aan het verdelen van de gelden van de Marshall-hulp. In die functie is hij ook een tijdlang toegevoegd aan Jan Tinbergen als scribent van een aantal economische rapporten. In een lezing voor het Nederlands Gesprekscentrum over Nationalisme in 1997 heeft hij een beeld geschetst van de gevolgen van het loslaten van het evenwichtdenken in de economie en het overstappen op het dynamisch denken op basis van de ideeën van Jan Tinbergen. Deze lezing was de aanleiding om te gaan zoeken naar het ontstaan van het evenwichtsprincipe in de ecologie.

3.3.3. Hoe kon de fysica leiden tot een ander idee over economie?

Een van de fysici die nieuwe ontwikkelingen uit de fysica heeft toegepast op de economie was de fysicus Jan Tinbergen¹¹⁴, die bij Ehrenfest in Leiden werkte aan een promotie-onderzoek.

In de economie werden schommelingen geconstateerd met een looptijd van meerdere jaren. De vraag die Tinbergen probeerde op te lossen was of die schommelingen zich rond een gegeven evenwicht bewogen en of die schommelingen te beïnvloeden waren door mensen of dat ze een autonoom karakter hadden. Tinbergen ontwikkelde mathematische formules die het golfkarakter van een economisch proces juist weergaven. Dat lukte hem alleen, wanneer hij een dynamische factor inbouwde in zijn formules. Door inbouw van de factor tijd kon hij een mathematisch juiste weergave van de economische processen bereiken. Hij verklaarde die dynamiek uit het feit dat **vraag en aanbod nooit in evenwicht konden zijn**. Er was altijd een tijdsverschil tussen het ontstaan van de vraag en het realiseren van het aanbod. Economie werd daarmee een dynamisch proces en geen statisch proces. Wie voor die veranderingen in het economisch denken het credit krijgen is voor Mirowski¹¹⁵ niet echt duidelijk. Hij noemt Jan Tinbergen, Ragnar Frisch en Tjalling Koopmans en constateert dat er vanaf 1930 een verandering in het economisch denken is waar te nemen.

Na de oorlog werd door het Amerikaanse Marshallplan het idee van een dynamische economie aan Europa opgelegd als voorwaarde voor hulp. Marshallhulp werd slechts in het vooruitzicht gesteld voor die landen, die ermee akkoord gingen dat ook Duitsland voor deze vorm van hulp in aanmerking zou komen. Het idee daarachter was dat economische groei slechts mogelijk was wanneer alle landen mee kunnen doen aan de economische ontwikkeling. **Economie verliet op dat moment de theorie dat de een slechts kan groeien ten koste van de ander**, en stapte over op de theorie dat beide partners konden groeien met als resultaat van wederzijdse samenwerking dat de totale economie op een hoger niveau uit kon komen. Geld kon als het ware gemaakt worden, uit niets ontstaan. Wat hiermee tevens verlaten werd was het evenwichtdenken uit de oude economie. Het was niet meer een beheersbaar en voorspelbaar proces, waarbij op een weegschaal kon worden afgelezen hoe de balans tussen rijk en arm zou doorslaan.

3.3.4. Waarom voor de ecologie het economisch groeimodel van Jan Tinbergen als voorbeeld?

In de ecologie wordt een vergelijkbaar verschijnsel waargenomen als in de economie. Populaties van dieren vertonen een cyclisch beeld van toename en afname met een looptijd van meerdere jaren, afhankelijk van de onderzochte soorten. De verklaring voor die schommelingen wordt in de ecologie gegeven door het feit dat het aantal

¹¹⁴ Tinbergen, Jan (1929) *Minimumproblemen in de Natuurkunde en de Ekonomie*. Amsterdam/Paris.

¹¹⁵ Mirowski, Ph. (1989) *More heat than light*, p. 375.

predatoren en het aantal prooien nooit met elkaar in evenwicht zijn. Er is een tijdsverschil, waarbij in een goed jaar veel planteneterende dieren kunnen overleven. Het duurt een seizoen voordat ook meer predatoren die zich voeden met het verorberen van de planteneters, in leven blijven. Dit tijdsverschil maakt van een ecosysteem een **dynamische steady state**. De constatering dat de schommelingen een duur hebben van enkele jaren kan in ecologische systemen verklaard worden uit schommelingen in temperatuur. Het is een goed groei-jaar, dat de curve initieert.¹¹⁶

In een dynamisch ecosysteem-denken is het uitsterven van de populatie van een soort in een gebied normaal. Van buiten een gebied kan dan weer aanvulling plaatsvinden, of niet. Dit maakt een natuurlijk systeem onvoorspelbaar en weinig te beïnvloeden. Want anders dan bij economische processen hoeven natuurlijke processen niet aangestuurd te worden door een roerganger. Het toeval, gecombineerd met natuurlijke selectie, kan het proces aan de gang houden. De factor toeval, zoals die hier wordt geïntroduceerd, is afkomstig uit het denken van Darwin en zijn evolutiemodel.

Het toevals-denken levert een afwijkend beeld van een ecosysteem op, dan zoals dat gepresenteerd is in het vitalistisch denkmodel dat uitging van een vergelijking met een gesloten systeem als een organisme, met een vaste samenstelling van zijn onderdelen.

3.3.5. Lourens G.M. Baas Becking (1895-1963): het dynamisch denkmodel in de Nederlandse ecologie

Het is niet zo geweest dat de biologen in de verschillende universiteitssteden geen contact met elkaar hebben onderhouden en dat er geen uitwisseling van personen heeft plaatsgevonden. Integendeel, Jordan en Baas Becking hebben bijvoorbeeld, volgens hun brieven tot beider genoegen, samen de cursus hydrobiologie aan het zoölogisch station te Den Helder gegeven.

Het was algemeen gebruik, dat nieuwe hoogleraren van elders werden aangetrokken. Jordan is uit Duitsland naar Utrecht gekomen. Raven was in Amsterdam afgestudeerd en zijn contact met Utrecht dateert van na zijn studietijd.

Lourens G.M. Baas Becking werd in 1930 overgehaald om uit de Verenigde Staten naar Leiden te komen als hoogleraar, na een studie in Delft en in Utrecht. Het contact van Baas Becking met de Verenigde Staten heeft er toe geleid dat een andere visie in Leiden kon worden ontwikkeld, ook op het terrein van de ecologie, meer in aansluiting op het Engels-Amerikaanse denken en minder beïnvloed door de Duits-continentalen filosofen.

¹¹⁶ Het zou kunnen dat diezelfde temperatuurperiodiciteit ook in de economie de lengte van de curve bepaald op basis van agrarische productieresultaten.



Prof.dr. L.G.M. Baas Becking

De studietijd van Baas Becking

Baas Becking is als jong student al in beeld geweest toen hij op bezoek kwam bij Frederik van Eeden als voorzitter van het studentencomité ter steun aan de oprichting van de Internationale School voor de Wijsbegeerte in Amsterdam.

Lourens Gerard Marinus Baas Becking (1895-1963) werd in Deventer geboren als zoon van een Indische planter^{117 118 119}. Na zijn eindexamen HBSb slaagde hij niet voor zijn staatsexamen Latijn en Grieks, reden voor hem om in Delft scheikunde te gaan studeren, onder meer bij de al eerder besproken **Beijerinck**. Toen echter de aanneming van de Wet Limburg het mogelijk maakte om als HBS b student toegang te hebben tot de universiteit ging hij in 1916 alsnog in Utrecht biologie studeren. In 1919 is hij daar cum laude afgestudeerd bij Prof. F.A.F.C. **Went**. In zijn In Memoriam beschrijft Mevr. Ruinen, een vroegere medewerkster, dat Baas Becking Went als geestelijk vader hoog vereerde. Vanwege Baas Beckings' aanvankelijke keus voor een studie in Delft en daarna in Utrecht is hij een bruggenbouwer geworden, iemand die zowel de technisch-wiskundig-scheikundige kant als de universitaire biologische kant heeft beheerst.

Zijn studie bij Beijerinck en later bij Went heeft gemaakt dat hij vroeg is ingevoerd in het genetisch denken van De Vries en Beijerinck. Bij Baas Becking was weinig ruimte voor neo-Lamarckistische ideeën. Toeval en natuurlijke selectie vormden voor hem de basis van natuurlijke processen.

Die belangstelling voor de genetica werd nog versterkt door zijn werk bij **Morgan**. Na zijn afstuderen in Utrecht ging Baas Becking aan de universiteit van Stanford onderzoek doen aan eusporangiate varens. Hij voorzag in die tijd in zijn levensonderhoud als repetitor en door het maken van microscopische preparaten voor het *Drosophila*-onderzoek van T.H. Morgan. Zoals in hoofdstuk I is aangegeven was Morgan bij De Vries op bezoek gegaan, voordat hij besloot tot zijn onderzoek met bananenvliegen, *Drosophila melanogaster*. Hoewel de mutatietheorie van De Vries achteraf min of meer op drijfzand bleek gebaseerd kon Morgan met zijn *Drosophila*-onderzoek al snel het optreden van mutaties aantonen.

In 1921 promoveerde Baas Becking in Stanford op een proefschrift 'Studies on Botrychium' bij prof. D.H. Campbell. In datzelfde jaar promoveerde hij tevens in Nederland op een proefschrift 'Radiation and vital Phenomena', dat hij voor een groot deel in de Verenigde Staten had bewerkt. Daarin geeft hij een quantentheoretische beschouwing over de fotosynthese. Een onderwerp waarover hij van mening verschilde met Ornstein, hoogleraar natuurkunde in Utrecht.

¹¹⁷ Ruinen, J. (1963) In memoriam L.G.M. Baas Becking. *Vakblad voor Biologen*, 43 (3) p.41-47.

¹¹⁸ Koningsberger, V.J. (1962/1963) Levensbericht L.G.M. Baas Becking. *Jaarboek KNAW 1962/1963*.

¹¹⁹ Quispel, A. (1998) Lourens G.M. Baas Becking, inspirator for many microbiologists, *Int. Microbiol.* Vol. 1 number 1.

De preparaten van *Drosophila*-chromosomen, die Baas Becking bij zijn komst naar Nederland had meegenomen, werden tijdens zijn bezoek aan Nederland met bewondering bekeken en wakkerden het verlangen aan om hem naar Nederland terug te halen.

Hoogleraar in Stanford, *Are Nature's dices loaded?*

In 1925 werd Baas Becking hoogleraar¹²⁰ aan Stanford University te Palo Alto aanvankelijk in de economische plantkunde, later in de algemene fysiologie. De mathematische behandeling van groeivraagstukken had zijn bijzondere belangstelling. In een mathematische curve kan een relatie worden beschreven, maar het is de vraag of er ook een verklaring uit kan worden afgeleid over de reden waarom die curve er zo uitziet.¹²¹ De belangstelling van Baas Becking voor groeicurven maakte deel uit van een op dat moment in de universitaire wereld gevoerde discussie. Het betrof de vraag of groeicurven te beschouwen zijn als een soort wetten met een voorspellende waarde of dat ze slechts gezien moesten worden als statistische gegevens die enkel de waarschijnlijkheid aangaven van wat er ging gebeuren, maar die niet het gebeuren zelf konden voorspellen. Het was tevens een discussie over de vraag of de natuur doelgericht te werk ging, teleologisch, of dat de orde die in de natuur werd waargenomen, statistisch-toevallig was.^{122,123}

In de Verenigde Staten werd deze discussie vooral gevoerd door Raymond Pearl en in Engeland door Karl Pearson. Pearl probeerde aan te tonen dat **'Biology of Groups' een nieuwe wetenschap** was, de statistiek van biologische systemen. Het was een vorm van denken, die aansloot bij verschillende vormen van holistisch denken uit de jaren twintig. Pearl zag populaties weliswaar niet als supra-organismen, maar wel als gehelen, een holistisch standpunt dat Pearl deelde met zijn vrienden L.J. Henderson en W. Morton Wheeler.¹²⁴ De 'wet' van Pearl werd als eerste bekritiseerd door economen en statistici. De vraag was wanneer afvlakking van een groeicurve zou optreden. Was het, zoals T.R. Malthus in 1798¹²⁵ had beweerd, dat een populatie door kon groeien totdat de bronnen op waren? Als dat het geval was, dan vroeg dit volgens economen om tijdige sociale maatregelen om de bevolkingsgroei af te remmen. Een idee dat decennia later in het **Rapport van de Club van Rome** opnieuw te voorschijn zou komen. Of was de afremming iets wat vanzelf op zou treden. Als iedere populatie vanzelf na een tijd van groei rond een plafond zou blijven schom-

¹²⁰ Koningsberger, V.J. (1963) Levensbericht van Laurens Gerhard Marinus Baas Becking (4 januari 1895-1963) Jaarboek KNAW 1962/1963.

¹²¹ Baas Becking, L.G.M. and Leland S. Baker (1926) *Studies on Growth*. Stanford University, California.

¹²² Kingsland, Sharon (1985) *Modeling nature*. Univ. of Chicago Press, Ltd. Londen, p. 56.

¹²³ Kingsland, Sharon (1986) *Mathematical Figments, Biological Facts: Population ecology in the Thirties*. J. of the History of Biology, Vol 19, 2, p. 235-2.

¹²⁴ Hutchinson, G. Evelyn (1978) *An introduction to Population Ecology*, Yale University Press, Hoofdstuk 1. Het hoofdstuk geeft een uitgebreid overzicht van deze discussie.

¹²⁵ Hutchinson, G. Evelyn (1978).

melen was ingrijpen niet nodig, dan waren er **dichtheidsafhankelijke factoren die de groei tot stilstand zouden brengen**. Kregen ouderparen in dichtbevolkte situaties vanzelf minder jongen, of was er slechts een hogere sterfte onder de jongen na hun geboorte.

Op de Wereldbevolkingsconferentie in Genève in 1927 spraken **de voorstanders van eugenetica (o.a. Pearson) en de tegenstanders daarvan (o.a. Pearl)** af om te proberen het probleem op een wetenschappelijke manier op te lossen. Baas Becking noemde in zijn artikel uit 1926 deze twee groepen wetenschappers als 'liggend op de bedden van Procrustus'. De eerste groep, waaronder Pearson, de a posteriori statistici die uit gecompliceerde berekeningen achteraf natuurlijke wetten afleidden en de tweede groep, waaronder Pearl, de a priori statistici, die de ontwikkelingen konden voorspellen op basis van de **logistische curve**. In een later artikel¹²⁶ concludeerde hij dat met behulp van statistische gegevens slechts een **post mortem diagnose** kon worden verkregen, maar dat er geen oorzakelijk verklaringen konden worden afgeleid. Frequentieanalyses gaven geen statistisch beeld, maar zij groeiden en waren daarmee projecties van een dynamische wereld die we konden bestuderen. "Maar we weten niet of er een doel is in de natuur of dat het een kwestie is van schieten en missen, een wetenschap die we in dat geval gemeen hebben met artilleristen en croupiers. Slechts **onderzoek naar de oorzaken van de statistische gegevens zal kunnen uitmaken of de natuur al of niet met valse dobbelstenen speelt. Are Nature's dices loaded?**"

In 1928 is Baas Becking directeur geworden van het Jaques Loeb Laboratorium in Pacific Grove, een voor Stanford met geld van de Rockefeller Foundation gesticht marien laboratorium in Monterey Bay. Daar onderzocht hij het effect van de groei van organismen in extreem zoute omstandigheden. Vanaf dat moment is het niet zozeer de plantenfysiologie, maar veeleer de ecologie van water-ecosystemen, die zijn belangstelling heeft gekregen. Voor hij met zijn nieuwe baan begon ging hij eerst nog naar Nederland om een bij Beyerinck geschoold ingenieur te zoeken, die de nieuwe technieken van Beyerinck in de Verenigde Staten zou kunnen toepassen.¹²⁷ Hij vond die in de persoon van C.B. van Niel, die het werk is blijven voortzetten, nadat Baas Becking in 1930 alsnog voldeed aan het dringende verzoek om in Leiden hoogleraar te worden in de algemene plantkunde.

¹²⁶ Baas Becking, L.G.M. (1935) *Acta Biotheoretica*, vol. 1, p. 133-150.

¹²⁷ Spath, S.B. (1995) *Beyerinck and the Delft School of Microbiology*. Delft University Press. ed. P. Bos.

Discussies over de geldigheid van entropiewetten bij levende wezens tussen Baas Becking en de fysicus Burgers

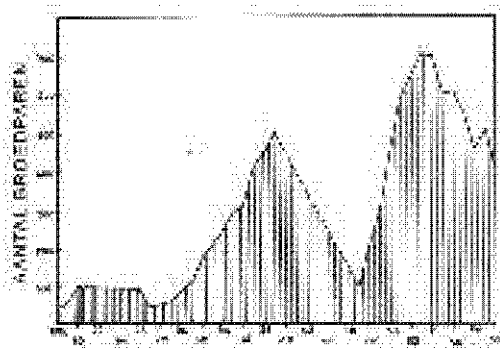
De dynamische benadering van groepen planten en dieren wordt door Elton als een van de eersten uitgebreid behandeld (1927).¹²⁸ De gegevens waren onder meer afkomstig uit de schommelingen in de aantallen poolvossen, zoals die uit de huidenhandel konden worden afgeleid. Elton ging uitgebreid in op de complexiteit van ecosystemen, waarbij door predatie, maar ook door blootstaan aan parasieten en ziekten, telkens grote delen van populaties konden wegvallen. Waar Elton hevig in was geïnteresseerd was **de vraag hoe het kwam dat de evolutie niet had geleid tot het verdwijnen van alle minder goede eigenschappen uit populaties**, wat het logisch gevolg zou moeten zijn van Darwin's "survival of the fittest". Hij vermoedde dat na een periode van grote sterfte er telkens ook een periode van sterke groei optrad. In die groeiperiodes zou de selectiedruk minder sterk zijn, waardoor ook eigenschappen die minder voordeel hebben, konden blijven voortbestaan in populaties. De natuur was in Elton's beschrijving steeds in beweging, soorten gingen sterk achteruit of verdwenen volledig. Dat kon omdat andere planten en dieren daarvoor in de plaats kwamen, door predatie, door ziekte, maar ook ten gevolge van extreme weersomstandigheden. De economische betekenis van die veranderingen was groot, alleen al voor bijvoorbeeld de visserij. In het voorwoord bij de tweede druk in 1935 voegde Elton bij elk hoofdstuk nieuwe informatie toe. Zo vermeldde hij bij hoofdstuk II dat het aantal soorten in een regio vrij beperkt was en een constante waarde had. "Er zal nog wel eens een wet worden gevonden die het aantal dieren in relatie tot hun gebied weergeeft, in samenhang met de hoeveelheid beschikbaar voedsel in een gebied", zo meende hij. Hiermee liep Elton vooruit op de latere ontdekking van **de 'eilanden-theorie' van MacArthur en Wilson**.¹²⁹ In zijn toevoegingen bij hoofdstuk VIII en IX maakte Elton melding van het werk van **Lotka**, die de technieken van de thermodynamische wetten in de ecologie wilde inpassen. Daardoor zou het mogelijk worden het jaarlijkse "turn-over budget" van een diergemeenschap uit te drukken in fysisch-chemische termen. Dit omdat een groep dieren in staat was om materie te concentreren en opnieuw te verdelen.

Het waren vooral de mensen die zich met zoölogisch onderzoek (vooral vogels) en met watersystemen bezig hielden, bij wie het dynamisch beeld van Elton aansprak. Uit de geschriften van **Elton en van Baas Becking** blijkt niet dat zij van elkaar's werk op de hoogte zijn geweest. Wel is de **overeenkomst in hun denken opvallend**. Het was het werk van Lotka, Pearson, Pearl en Volterra dat hen beiden bezig hield. De verandering richting het dynamisch denken in de ecologie heeft bij Elton niet geleid tot **het loslaten van de thermodynamische hoofdwetten**. Dat proces heeft wel plaats gevonden bij Baas Becking. Of dat mede dank zij contacten tussen Baas Becking

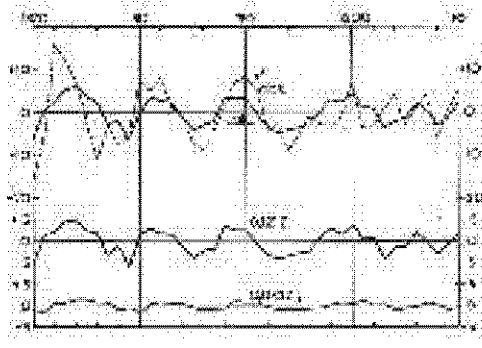
¹²⁸ Elton, Charles (1927) *Animal ecology*. Sidgwick and Jackson Limited, London.

¹²⁹ MacArthur, R.H. and Wilson, E.O. (1967) *The theory of Island Biogeography*. Princeton: Princeton University Press.

en de econoom Jan Tinbergen is gebeurd staat niet vast. In drie bewaard gebleven brieven van Baas Becking aan Jan Tinbergen verzoekt Baas Becking om een gesprek, dat vervolgens inderdaad heeft plaats gevonden. Het lijkt vooral te gaan om advies over statistische berekeningen en over mensen, die die berekeningen kunnen uitvoeren.¹³⁰ Zij kenden elkaar in ieder geval wel en het is niet uitgesloten dat zij ook over populatiecurven contact hebben gehad. De enige beschrijving van een daadwerkelijke betrokkenheid van de econoom Jan Tinbergen bij gegevensverwerking in de biologie is dat hij geholpen heeft met het statistische rekenwerk in het proefschrift van zijn jongere broer Luuk Tinbergen.¹³¹



11. Groei en achteruitgang van de zilvermeeuwenkolonie te Wassenaar 1918-'69



12. J.B. Tinbergen, Business cycles in the United Kingdom, "Explanation of prices of raw materials for consumers' goods."

links: L. Tinbergen, 1962, *Vogels in hun domein*, "Groei en achteruitgang van de zilvermeeuwenkolonie te Wassenaar 1918-'69";

rechts: J. Tinbergen, *Business cycles in the United Kingdom*, "Explanation of prices of raw materials for consumers' goods."

Wat wel bewaard is gebleven, is de discussie in de KNAW van Baas Becking met de fysisch Burgers.

In 1942 hield Baas Becking een voordracht voor de KNAW getiteld 'Dissipatie en Entropie'.¹³² Als kenmerkend voor levende organismen beschreef Baas Becking het vermogen tot concentratie van stoffen. Dit vermogen tot concentratie was niet aanwezig in de anorganische wereld die alleen het verschijnsel dissipatie, verspreiding, kende. Hij deelde mee dat hij dit besprak als bioloog en niet als fysisch, het verschil tussen een anecdoticus en een man van wetten. Het vermogen om elementen zoals koolstof te concentreren zag hij als een opvallend vermogen van organismen. "Wanneer een proces verloopt in een besloten systeem dat noch kosmische, noch microscopische afmetingen bezit, dan zal immer de entropie als tolgaarder

¹³⁰ Brieven van Baas Becking aan Jan Tinbergen d.d. 13-3-1935, 27-3-1935, 16-4-1935, 11-11-1935.

¹³¹ Tinbergen, L. (1946) *De Sperwer als roofvijand van zangvogels*. Brill, Leiden.

¹³² Baas Becking, L.G.M. (1942) *Dissipatie en entropie*. Proceedings Nederlandse Academie van Wetenschappen, vol XLV, p. 895-901.

optreden en de totale energie-inhoud van het systeem zal, hoewel na het proces dezelfde, toch niet in het algemeen dezelfde mate van bruikbaarheid blijven bezitten. Een gedeelte der energie dient om de temperatuur van het gehele systeem te verhogen. Deze diffuse warmte, waaruit geen mechanische arbeid kan worden verkregen, kan hoogstens, wanneer het proces volledig omkeerbaar is, nul bedragen. Processen, waarbij de diffuse warmte negatief wordt, waarbij dus warmte aan de omgeving wordt onttrokken, bestaan niet (perpetuum mobile van de tweede soort). Volledig omkeerbare reacties kennen wij niet, dus in het algemeen zal de diffuse warmte, de entropie steeds toenemen.”

Vervolgens stelde Baas Becking de vraag of levende wezens in staat waren om de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica te verslaan, na aanhaling van Maxwells demon en het vermogen dat Helmholtz aan levende wezens toeschreef om dat inderdaad te kunnen. Hij liet de beantwoording van die vraag graag over aan de fysici, maar maande mensen aan om voorzichtig te zijn, “want waar de mens lang is geweest, komt de woestijn. En is de woestijn veelal niet een vorm van onomkeerbare dissipatie?”

De fysicus J.M. Burgers, eveneens lid van de KNAW, gaf in 1942¹³³ antwoord op de vraag van Baas Becking over de geldigheid van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica voor levende organismen. Over het antwoord deelde Burgers mee dat hij overleg had gevoerd met A.J. Kluyver, de opvolger van Beijerinck, met H.A. Kramers, de opvolger van Ehrenfest en met Baas Becking.

Gold de tweede hoofdwet van de Thermodynamica voor levensverschijnselen? Dat leek Burgers niet in overeenstemming met het streven naar individualisatie en differentiatie in de natuur.

En ging deze wet op voor geesteswerkzaamheden? Voordat hij daarop inging schonk Burgers aandacht aan het begrip causaliteit. “In mechanische, fysische en chemische stelsels op normale schaal, d.w.z. een schaal waarbij aan elk proces zeer grote aantallen moleculen of atomen deelnemen, verlopen alle voor ons toegankelijke reacties op zodanig wijze dat men iedere volgende fase van een proces met grote benadering kan voorspellen uit de voorafgaande. Iedere toestand van het systeem kan dan worden beschouwd zijn oorzaak te vinden in de voorafgaande toestanden.”

Dank zij de kwantenmechanica was duidelijk geworden dat het bij die systemen ging om de waarschijnlijkheidsamplitude die een maat gaf voor de waarschijnlijkheid dat een coördinaat een bepaalde waarde zou kunnen bezitten. “We kunnen uit de functie waardoor de toestand van het systeem wordt beschreven niet meer afleiden

¹³³ Burgers, J.M. (1942) Over de verhouding tussen het entropiebegrip en de levensfuncties, Verh. KNAW, afdeling natuurkunde, eerste sectie, deel XVIII, no 3, p. 3-39.

dan statistische gegevens omtrent de te verwachten uitkomsten. ...Voorspellingen, zeker wanneer er meer grootheden van belang zijn, kunnen dan niet.”

Daarvoor verwees Burgers naar L. Szilard (1929).¹³⁴ Naar aanleiding van de groei van een bacteriecultuur concludeerde Burgers uiteindelijk dat er geen strijd was met de Tweede hoofdwet. Tevens constateerde hij dat in een afgesloten systeem, zonder toevoer van energie, alles doodging.

Bij toepassing op menselijke samenlevingen constateerde Burgers dat in grote groepen mensen het gedrag zo willekeurig kon zijn dat een dergelijke gemeenschap zich gedroeg als onderworpen aan statistisch-causale wetten. Daar gingen ook de economie en de verzekeringswetten van uit. Mensen konden zich echter op basis van ideeën ook anders gaan gedragen, waardoor de gemeenschap een eigen initiatief kon gaan ontwikkelen. De vraag was of die ideeën voldoende kracht konden ontwikkelen om invloed uit te oefenen op menselijke driften en instincten. Dat zou slechts lukken als die ideeën op een doel gericht zouden zijn. Bij mensen werd leven ‘anders’ teruggegeven dan zoals het was ontvangen. Het werd teruggegeven met ervaringen, vermeerderd met de waarden die onze beoordeling erin had gelegd. (“Wie niet meer geeft dan hij ontving is nul... Multatuli, Vorstenschool”). Sterk kwam dit uit in artistieke scheppingen en in het opbouwen van wetenschappelijke interpretaties van wat wij ervoeren. Er was bij dergelijke scheppingen sprake van een visie die de Schepper voortdreef, die voortdurend nieuwe elementen opnam, waardoor er ontwikkeling plaats vond. Leven was strijd tegen het statistische, tegen het ongeordende, dat tot de tweede hoofdwet voerde.

Tenslotte concludeerde Burgers dat het probleem ons tot waakzaamheid aanspoorde, opdat niet scheppende werkzaamheid op één terrein gepaard zou kunnen gaan met een te grote vernieling en dissipatie elders. “In dit eindige gebied moeten wij trachten het statistische te overwinnen door ons inzicht te vermeerderen en met groter liefde alles wat er is, tegemoet te treden, opdat niet ons leven zijn vrijheid zal verliezen en ten onder zal gaan in troosteloze verdorring”.

Die laatste zin was kennelijk een uiting van ongenoegen richting de toenemende beperkingen die door de Duitsers waren opgelegd.

Een groot aantal leden van de KNAW trad in 1942 uit de Academie vanwege maatregelen van de bezetter. Daarbij hoorde ook Baas Becking. Deze maatregel werd na de oorlog weer ongedaan gemaakt.¹³⁵ Het vervolg van de discussie vond plaats in de *Acta Biotheoretica*. Net als het tijdschrift *Synthese* verscheen ook de *Acta*

¹³⁴ Szilard, L. (1929) Ueber die Entropieverminderung in einem thermodynamische System bei Eingriffen intelligenter Wesen. *Zeitschrift für Physik* 53, p. 840.

¹³⁵ Koningsberger, V. (1962/1963) Levensbericht van Lourens Gerhard Marinus Baas Becking (4 januari 1895-6 januari 1963). Jaarboek KNAW 1962/1963. De KNAW kon mij geen lijst geven van namen van mensen die zijn uitgetreden in 1942. Evenmin over het tijdstip waarop deze mensen weer werden toegelaten, dat volgens mondelinge bronnen in 1948 zou zijn geweest. Omdat de bezetter deze mensen had aangeduid als horzels, die volledig uitgeroeid moesten worden hebben deze mensen volgens Prof. Quispel na de oorlog een “horzel”-speld gekregen, waar ze elkaar aan konden herkennen.

Biotheoretica niet in de oorlogsjaren en publicatie vond plaats na de oorlog.¹³⁶ Het artikel is aangeboden in 1944, een moment waarop Baas Becking in Duitsland gevangen zat. Op basis van mondelinge discussie met Tatyana Ehrenfest-Afassjewa betoogde Baas Becking dat het criterium van de omkeerbaarheid niet mocht worden vastgeknoopt aan het entropieconcept. Hij was het niet met Burgers eens dat unieke verschijnselen zich zelden voordoen. Voor Baas Becking bestond het leven uit een serie unieke gebeurtenissen van geringe waarschijnlijkheid. De individuele waarschijnlijkheid van dergelijk gebeuren was verminderd in het statistisch geheel. Thermodynamisch was het voor Baas Becking goed mogelijk dat unieke gebeurtenissen eerder regel dan uitzondering waren in de natuur. Verder gaf Baas Becking in dit artikel een beeld van hoe hij dacht dat chromosomen zouden kunnen functioneren, een model dat veel lijkt op de dubbele helix van Watson en Crick. Zelfreplicatie als vermogen van levende, maar ook niet-levende moleculen stond daarin centraal, zoals door H. Poincaré was aangekondigd.¹³⁷

Het denken van Baas Becking op basis van een dynamische, toevallige natuur leidde hem tot het zoeken naar de oorsprong van het gedachteleven en naar de plaats van God. In zijn artikel uit 1942 zette hij vooral vraagtekens bij Kant, die in zijn antinomieën het verschil tussen predestinatie en vrije wil aan de orde stelde. Voor Baas Becking werd het individu gekenmerkt door vrije wil, maar was het geheel onderworpen aan de wetten van het toeval. Dit verschil tussen de vrijheid van een individu en de werking volgens statistische wetmatigheden zag hij op verschillende niveaus, uitgaande van de monaden van Leibniz. Het was zowel de vrijheid van het individuele elektron ten opzichte van de onvrijheid van het atoom, als de vrijheid van de individuele mens ten opzichte van het statistisch wetmatige gedrag van de mensheid. “Wanneer wij wetten zien in de natuur, is dat, omdat wij de statistische wetmatigheid bestuderen”.

In zijn laatste in Nederland gepubliceerde artikel¹³⁸ gaf Baas Becking een overzicht van berekeningen die leiden tot een S-vormige curve. Het resultaat was een veelheid aan curven die niet allemaal tegelijk correct kunnen zijn. Het artikel toonde het risico van het gebruik van wiskundige methodes in de biologie, wanneer ze onvoldoende deskundig werden toegepast.

Dit sluit aan bij de discussie, beschreven door Sharon Kingsland, over Lotka¹³⁹. Het is niet verwonderlijk dat Elton en Baas Becking tot een andere conclusie kwamen over de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica naar aanleiding van het werk van Lotka. Voor Elton was het de mogelijkheid dat er toch sprake zou kunnen zijn

¹³⁶ Baas Becking, L.G.M. (1946-1948) Notes on the determined and the undetermined. Acta Biotheoretica Vol VIII, p. 18-41.

¹³⁷ Baas Becking, L.G.M. (1946-1948), p.29.

¹³⁸ Baas Becking, L.G.M. (1948) On the analysis of Sigmoid Curves. Acta Biotheoretica 8, p. 42-59.

¹³⁹ Kingsland Sharon B. (1985) Modeling Nature. University of Chicago Press, Chicago, p. 37-41.

van evenwicht, omdat in ecosystemen deze Tweede Hoofdwet van toepassing zou zijn. Baas Becking had een beter inzicht in de mathematische berekeningen van Lotka. Hij bleef de Tweede Hoofdwet afwijzen in levende systemen, maar hij had meer oog voor het feit dat Lotka een vierde Hoofdwet van de Thermodynamica probeerde te formuleren: “in een geïsoleerd systeem kunnen enkel die processen plaatsvinden waarin de entropie van het systeem (de hoeveelheid niet-bereikbare energie) óf hetzelfde blijft óf toeneemt. Deze wet gaf een richting aan van de processen in een geïsoleerd systeem en kon daarom beschouwd worden als een evolutiewet. Omdat in organische systemen toevoer van zonne-energie plaats vond gingen organische systemen niet naar een echt evenwicht, maar naar een stationaire toestand, waarin de entropie niet op een maximum kwam. Daarom waren er geen voorstellingen mogelijk in organische systemen”.

Wat is het belang van Baas Becking voor de ecologische theorievorming in Nederland geweest?

Met de terugkomst in 1930 van Baas Becking naar Nederland werd het raam van de Universiteit van Leiden opgezet richting de Verenigde Staten en verminderde de invloed van het Duitse denken in Leiden. Zijn opleiding tot chemisch ingenieur leidde tot een integratie van fysica, chemie en bodemkunde in de biologie. Het experiment deed daarbij zijn intrede in het biologieonderwijs dat tot die tijd veelal beschrijvend van aard was. In de jaren dertig genoot Baas Becking internationale bekendheid, in publicaties in die jaren van bijvoorbeeld George Evelyn Hutchinson of Ernst Mayr vinden we verwijzingen naar zijn werk. Belangrijk is ook dat vanwege zijn dubbele studie, zowel in Delft als in Leiden, Baas Becking aan de biologie een zwaarder natuurwetenschappelijk kader heeft gegeven, waarin in nauwe dialoog met de natuurkunde, de scheikunde en de wiskunde nieuwe wegen werden ingeslagen. Hoogleraar zijn was voor Baas Becking echter een te stressvol beroep. Hij bleef last houden van plankenkoorts. Zijn grote droom was bovendien het maken van een ecologische atlas van Indonesië.¹⁴⁰ Zijn gezin was al in Indonesië, waar hij de functie van directeur van de Plantentuin te Bogor had aanvaard, maar door het uitbreken van de oorlog tijdens een werkbezoek in Nederland heeft zijn leven en andere wending genomen. Hij heeft zijn afkeer van de bezetter niet onder stoelen of banken gestoken, en meer dood dan levend is hij uit de gevangenis gekomen. In het pas in 1984 teruggevonden manuscript van het boek Geobiology dat hij in de gevangenis heeft geschreven, maar dat nooit in druk is verschenen¹⁴¹ vermeldt hij dat voor hem Lotka en Heisenberg de belangrijkste geleerden van deze eeuw zijn geweest. De belangrijkste bioloog was voor hem G.E. Hutchinson. Een man die over de grenzen van zijn

¹⁴⁰ Mondelinge mededeling Mevr. Van Steenis te Leiden.

¹⁴¹ Een kopie van dit werk bevindt zich in de bibliotheek van de KNAW in Amsterdam. Verder hebben Prof. Quispel te Leiden en Prof. Westhoff te Nijmegen een kopie in hun bezit. Prof. Quispel heeft mij toegestaan zijn exemplaar te kopiëren. Het is een uitwerking van zijn boek Geobiologie of inleiding tot de milieukunde (1934) W.P. van Stockum en zoon, Den Haag.

discipline heeft willen heenkijken. Zijn voornaamste aandachtsveld was daarbij het water. Dat hoofdstuk besloeg ook het grootste deel van zijn boek in de gevangenis.

Zijn latere werk, korte tijd in Indonesië en vervolgens in Australië, heeft vooral betrekking gehad op het zoeken naar bacteriën die in staat waren om onder vulkanische condities olie te produceren.¹⁴² Dit werk was grotendeels ‘classified’ en is beperkt extern gepubliceerd.

Zijn grootste verdienste voor Nederland is dat hij degene is geweest die het dynamisch denken geïntegreerd met de evolutiegedachten van Darwin en daaraan gekoppeld het milieu-denken, heeft binnengebracht in Nederland. Niet in de vorm van bescherming van planten en dieren, maar in de vorm van goede voorwaarden van water, bodem en lucht, met tot doel de omstandigheden, waaronder planten en dieren kunnen groeien veilig te stellen. Natuur is dynamisch, planten en dieren verdwijnen en komen terug. Maar dan moet het milieu in orde zijn. Vooral echter heeft Baas Becking mensen geïnspireerd. Hij was iemand van ideeën, maar miste de rust om ze nauwgezet uit te werken. Zo zijn de beide directeuren van de hydrobiologische instituten in Nieuwersluis en in Ierseke, Dr. M.F. Nicolai en Dr. K. Vaas, bij hem gepromoveerd, waardoor hij het denken in dynamische systemen in de hydrobiologie heeft doorgegeven. In Leiden is Kuenen bij hem gepromoveerd, die later Niko Tinbergen als hoogleraar algemene dierkunde is opgevolgd. Kuenen beschouwde Baas Becking als zijn grote leermeester, net als Quispel die zijn promotieonderzoek bij Baas Becking is begonnen. Aan deze leerlingen heeft hij zijn bezorgdheid voor het milieu en voor de gevolgen van te groot menselijk ingrijpen doorgegeven, maar ook zijn visie op de dynamiek van de natuur en op het feit dat de meeste zogenaamde wetten slechts statistische verschijnselen zijn.

Eén wet is voor Baas Becking heel belangrijk geweest, en vormt een essentieel onderdeel van zijn denken. Dat is de Wet van Baas Becking: “Alles is overal, maar het milieu selecteert”. Het is een toevoeging aan de oude wet van Beijerinck: “Alles is overal”. Het was voor Baas Becking normaal dat soorten in een gebied uitstierven. Tegelijkertijd ging hij ervan uit dat de verspreiding van soorten via water en lucht zo constant plaatsvond dat een soort ook altijd weer de kans kreeg om terug te keren in een gebied dat daarvoor geschikt was. Dat ging voor hem niet op voor grotere soorten zoals zoogdieren en planten met grote zaden.

Hoewel de leeropdracht van Baas Becking in Leiden de algemene plantkunde betrof is zijn invloed vooral terug te vinden in het denken van hydrobiologen, ornithologen en dierkundigen. Dat is niet verwonderlijk gezien de rede, waarmee hij uitsprak bij zijn aanvaarding van zijn ambt als hoogleraar: “Gaia of leven en aarde”. Een rede¹⁴³

¹⁴² Mededeling van de zoon van Baas Becking.

¹⁴³ Baas Becking, L.G.M. (1931) Gaia of leven op aarde. Martinus Nijhoff, Groningen.

waarin aan organismen in oceanen ruim aandacht werd besteed: “Het natuurlijk milieu van zoutmeren en zoutpannen is daarom zeer selectief, de organismen daarin voorkomende zijn cosmopolitisch”. Voor de dierkundigen kwam dat tot uiting in onderzoek naar plant-dier relaties bij de bestrijding van plagen. Voor ornithologen is het dynamische denken waarschijnlijk vanzelfsprekender onderdeel geweest van hun manier van waarnemen van de natuur.

Het kan ook zijn de kring waar Baas Becking in Leiden toe behoorde, overlap vertoonde met die van ornithologen als de gebroeders Niko en Luuk Tinbergen en dat deze broers veeleer als de oorsprong van het dynamisch denken in de ornithologische wereld moeten worden aangewezen. Jan Tinbergen was immers huisleraar voor de kinderen van Ehrenfest en er is een beschrijving van een Sinterklaasavond in huize Tinbergen, samen met de fam. Ehrenfest. Voor die vergelijkbare contacten zijn echter in de biografie van Niko Tinbergen¹⁴⁴ geen aanwijzingen te vinden. Het op betrekkelijk jonge leeftijd overlijden van Luuk Tinbergen maakt het onaannemelijk dat zijn werk centraal heeft gestaan in het doorgeven van de dynamische ecologische theorie. **Het proefschrift van Luuk Tinbergen geldt wel nog steeds als gezaghebbend en spraakmakend in zijn vakgebied.** Het geeft tevens het beste voorbeeld van ecologische curven die qua vorm een grote overeenkomst vertonen met de economische curven van Jan Tinbergen. Het kan ook zijn dat de opvolger van Baas Becking in Leiden, Kuenen, vanuit zijn entomologische waarnemingen tot vergelijkbare gedachten is gekomen.

Samenvatting van de kenmerken van het werk van Baas Becking

Samenvattend kunnen als centrale themata van Baas Becking worden beschouwd:

- De onvoorspelbaarheid van de natuur. Dat betekent tevens het afwijzen van de teleologie en in zekere mate van de causaliteit. Toch wil hij het spel van de wetenschap blijven spelen vanuit het denken van Bacon en Newton, want vanuit een andere kant bekeken zou het de introductie van intellectuele chaos betekenen. Niet teleologie als werkende kracht. En het holistische begrip ‘Ganzheit’ leidt tot teleurstelling, omdat het dicht ligt bij het voorspelbare, bij de teleologie, bij de theologie;¹⁴⁵
- **De wetten van Mendel als enige niet aan twijfel onderhevige wetten in de biologie;**
- Het keuze-element of de vrije wil, die in de natuur lijkt te zijn gesuperponeerd op biologische gebeurtenissen;
- **De niet kwantitatieve aard van biologische wetten;**
- Interferentie van observaties met het onderzoek, waardoor het resultaat wordt beïnvloed. Dat brengt een subjectief aspect in ieder onderzoek.

¹⁴⁴ Röell, D.R. (1996) De wereld van instinct. Niko Tinbergen en het ontstaan van de ethologie in Nederland (1920-1950). Erasmus Publishing, Rotterdam.

¹⁴⁵ Baas Becking, L.G.M. (1946-1948) Notes on the determined and the undetermined in biology, p.39.

- Het vermogen van levende organismen om tegen de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica in te gaan, door de entropie te verlagen, waardoor het proces van steeds verdere verstrooiing van materie wordt tegengegaan en concentratie tot stand komt. Dit vermogen is als kenmerkend voor het leven te beschouwen.
- De natuur zien als de constructieve kracht op aarde, alle andere krachten leiden tot destructie.
- Het niet van toepassing zijn van de Eerste Hoofdwet van de Thermodynamica op levende systemen omdat de aarde geen gesloten systeem is, maar een open systeem dat zonne-energie ontvangt.
- Het wel aanvaarden van de vierde Hoofdwet van de Thermodynamica, ook wel de Evolutiewet genoemd.
- Groeicurven, met name S-vormige curven, ontmaskeren als statistische wetmatigheden en ze ontdoen van hun onwetenschappelijke voorspellende mogelijkheden.
- Economie zien als een wetenschap die op dezelfde uitgangspunten steunt als ecologie.
- Het afwijzen van tegenstrijdigheid tussen het nieuwe economische en het nieuwe ecologisch denken. Beiden gaan ze uit van dynamiek en wijzen ze het bestaan van evenwicht af.

Invloed van de wetenschappelijke ideeën van Baas Becking op het denken over diversiteit in ecosystemen

.Wat hebben deze wetenschappelijke uitgangspunten van Baas Becking voor invloed gehad op het denken over ecosystemen en over diversiteit?

- In de dynamische ecologische theorie is het niet mogelijk om uitspraken te doen over toe- of afname van diversiteit zonder over langjarige gegevens te kunnen beschikken. **Een momentopname kan nooit een bewijs van iets zijn.** Het is volgens deze theorie immers onvermijdelijk dat soorten in een regio telkens uitsterven en weer terug keren.
- Voorspellingen over toekomstige ontwikkelingen kunnen enkel gedaan worden op basis van statistische waarschijnlijkheden. Natuur is niet te maken, er kunnen kansen worden geschapen voor natuur.
- Wanneer het normaal is dat soorten verdwijnen in een gebied, ook onder optimale omstandigheden, dan wordt **de omvang van gebieden een belangrijke factor.** In grote gebieden is de kans dat er nog een aantal exemplaren kunnen overleven op het moment van grote predatiedruk aannemelijker dan in een klein gebied.
- Het belangrijkste aandachtspunt voor de mens wordt de zorg voor een goede omgevingskwaliteit. Niet-verontreinigd water, bodem en lucht bieden de beste kansen op het bereiken van een grote diversiteit. Daarbij hoort het uitgangspunt

dat de mens een normaal onderdeel vormt van de levensgemeenschappen op aarde en dat natuurbeheer niet gelijk staat aan het uitbannen van de mens.

- Vanwege de parallele ontwikkeling van dit ecologisch denken met het dynamisch economisch denken is er in principe geen tegenstelling tussen het denken over groei-economie van Jan Tinbergen en het ecologisch denken van Baas Becking. Economische groei en ecologische groei kunnen samengaan, mits aan bestaansvoorwaarden van schone milieukwaliteit en voldoende ruimte voor planten en dieren wordt voldaan.

Baas Becking was niet een persoon die steeds hetzelfde bleef doen, al of niet vanwege omstandigheden die veranderden. Zo heeft hij na de oorlog en na zijn vertrek uit Indonesië in Australië gewerkt aan onderzoek naar de vorming van olie door zwavelbacteriën onder vulkanische omstandigheden. Hij maakte graag de woorden van zijn vriend en leermeester Carl Lucas Alsberg tot de zijne:

“Als iemand geen genie is en als hij toch hongert naar eeuwige roem, dan rest er slechts één mogelijkheid: Blijf bij één onderwerp en leer dat uitzonderlijk goed te doen. Zoek een nauwe specialisatie uit, al zijn het de achterpoten van bijen. Leer er meer over dan wie dan ook die in leven is en wordt een autoriteit op dat onderwerp. Dan zul je een zekere faam bezitten. Ik weet dat want het is precies wat in niet heb gedaan. Ik heb nooit de verleiding kunnen weerstaan om een ander pad te belopen, om me op onbekend terrein te begeven. En daarom ben ik geen beroemd wetenschapper geworden. Maar ik heb meer pret gehad. Het is veel interessanter om van alles uit te proberen, ook al blink je in niets uit, dan oogkleppen op te zetten en je blik te beperken tot een horizon van een paar graden.”

3.3.6. De ontwikkelingen van ethologie en gedragsecologie

Het dynamisch ecologisch beeld heeft in eerste instantie vooral veel aanhang gevonden bij ornithologen. In Leiden was Niko Tinbergen tijdens zijn studie begonnen met onderzoek naar het gedrag van meeuwen. Na zijn afstuderen ontwikkelde zijn belangstelling zich verder in de richting van de gedragskunde, de ethologie. De stroming ontstond als een reactie op het **dierpsychologisch denken, zoals dat door Buytendijk en Portielje was beoefend**. Omdat zowel Buytendijk als Portielje dichtbij het holistisch-vitalistisch denken stonden kan het ontstaan van de ethologie ook beschreven worden als een afwijzen van dat holistisch/vitalistisch denken bij de Leidse dierkundigen.¹⁴⁶ De jonge wetenschap heeft in de eerste jaren moeite met het ontwikkelen van protocollen, waarin gedrag van dieren beschreven kan worden en met het uitvoeren van onderzoek. De interpretatie van die onderzoeken komt pas later.

¹⁴⁶ Roëll, D.R. (1996) De wereld van instinct. Niko Tinbergen en het ontstaan van de ethologie in Nederland (1920-1950). p.219 e.v. Buytendijk en Portielje bewogen zich in cirkels rond de Signifische Kring en stonden dicht bij een holistisch-vitalistisch wereldbeeld.

Een belangrijke vraag is welk gedrag is gebaseerd op instinct en welk is aangeleerd. En daaraan gekoppeld de vraag wat instinct is en hoe instinctief gedrag kan overerven.

Prof. Baerends deelde mee dat er een zekere spanning bestond tussen Tinbergen en Baas Becking, die allebei probeerden goede studenten geïnteresseerd te krijgen in hun vakgebied. Het was Tinbergen, die erin slaagde Baerends in de ethologie te interesseren. Met het vertrek van Niko Tinbergen naar Engeland en de benoeming van Baerends tot hoogleraar in Groningen werd in Groningen de ethologie, vooral van vogels, onderwerp van onderzoek. **Voor de ethologen zijn het kleine veranderingen in gedrag, die de basis vormen van het ontstaan van nieuwe soorten.** De afzondering van een groep dieren, vanwege ander gedrag, zien zij als motor achter het **isolement**, dat nodig is om nieuwe soorten te kunnen laten ontwikkelen. Het is de helpende hand voor het toeval en de natuurlijke selectie om in een veranderende omgeving tot aan die verandering aangepaste soorten te komen. Deze richting in de ecologie wordt hier gezien als behorend tot de dynamische richting. Het zijn twee loten aan dezelfde boom.

3.3.7. Donald (Don) Johan Kuenen, hoogleraar in Leiden

Voor Donald Johan Kuenen (1912-1995) is tijdens zijn studietijd Baas Becking degene geweest die hem het meest heeft gestimuleerd.¹⁴⁷ Onder leiding van Baas Becking voltooide hij in 1939 zijn promotieonderzoek over de pekelkreeft, *Artemia*.¹⁴⁸ Na zijn promotie trad hij in dienst van het onderzoekslaboratorium van Shell, en werkte hij mee aan het ontwikkelen van insecticiden en fungiciden. Shell had op het moment dat de Duitsers binnenvielen het merendeel van haar onderzoekers al uitgeplaatst op rustige plekken, reden waarom Kuenen tijdens de oorlog in een boomgaard in de provincie Zeeland onderzoek kon doen naar het gedrag van een aantal **ziekteverwekkers in fruit**.¹⁴⁹ In die periode heeft hij kunnen nagaan hoe **predatoren en prooien in aantal fluctueren**, fluctuaties die maken dat in de natuur plagen nooit permanent voorkomen.

Na de oorlog kreeg hij een aanstelling in Leiden en in 1950 werd hij benoemd tot hoogleraar in de dierecologie, een opdracht die hij later herformuleerde in **milieubiologie**. Het boek van **Rachel Carson** 'silent spring' is voor hem een openbaring geweest die zijn denken sterk heeft beïnvloed.¹⁵⁰

Veldonderzoek in de natuur heeft voor Kuenen ook gedurende de rest van zijn leven de basis gevormd van zijn werk. Het **Meyendelonderzoek** kent veel bijdragen van hem en zijn studenten.¹⁵¹ Zijn belangstelling voor ecosysteemonderzoek was

¹⁴⁷ Mondelinge mededeling D.J. Kuenen, 5-4-1995.

¹⁴⁸ Kuenen, D.J. (1939) Systematical and physiological notes on the brine shrimp, *Artemia*. J. Enschedé en Zonen, Haarlem.

¹⁴⁹ Kuenen, D.J. (1946) Het fruitspint en zijn bestrijding. Mededel. Tuinbouwvoorlichtingsdienst 44. Rijksuitgeverij, 's Gravenhage.

¹⁵⁰ Kuenen, D.J. (1964) Review: Rachel Carson's Silent Spring. *Bodem* 55:3-6.

¹⁵¹ Bakker, K (1980) Donald Johan Kuenen, professor of ecology and environmental biology at the university of Leiden. Met publicatielijst.



Prof.dr. D.J. Kuenen

groot, die voor natuuronderzoek minder. Het verschil was voor hem de positie van de mens. "In een ecosysteem is de mens onderdeel van het systeem, hij hoort erbij". Natuur, zoals Kuenen waarnam dat dat door collega's geïnterpreteerd werd, was de combinatie van planten en dieren waar de mens zich niet in manifesteerde, waar de mens niet bij hoorde. En de mens nam in het denken van Kuenen een belangrijke plek in. De diversiteit in de natuur was voor Kuenen vooral een boeiend fenomeen. Het was interessant, je kon er goed onderzoek aan doen. Maar het was in zijn ogen vooral een ethisch waardeoordeel en niet een wetenschappelijk gefundeerd belang dat er diversiteit is. De mens had daarin wel een zekere verantwoordelijkheid, maar diversiteit was niet van de mens afhankelijk of door de mens te regelen. Het aantal factoren dat daarbij betrokken was, was groot en voor een deel niet-beïnvloedbaar door mensen. Er was volgens Kuenen ook geen Schepper, die in de natuur een rol speelde, het ging om invloeden van het milieu, om de evolutie, om het toeval, dat de diversiteit bepaalde. Daarbij was zeker geen sprake van evenwicht, maar slechts van dynamiek.

Kuenen toonde zich in deze uitspraken als een leerling die het gedachtegoed van zijn leermeester, Baas Becking, op basis van eigen onderzoek heeft geaccepteerd, de consequenties ervan heeft overzien, deze heeft uitgewerkt en aan zijn vele studenten en promovendi in Leiden met niet aflatend enthousiasme heeft doorgegeven.

Toen Mörzer Bruijns in 1970 werd benoemd tot hoogleraar in Wageningen volgde Kuenen hem op als directeur van het RIN. In het instituut in Arnhem was het dynamisch ecosysteemdenken gemeengoed, voor de mensen in Leersum was het een nieuwe wereld waar ze mee in aanraking kwamen en waar ze niet gelukkig mee waren. Aan die periode wordt in hoofdstuk 4 nader aandacht besteed.

3.4. Trad er schoolvorming op binnen de verschillende theorieën in de periode 1930-1970?

Was er sprake van schoolvorming in de jaren 1930-1970? Het aantal mensen dat biologie had gestudeerd en zich bovendien bezig hield met ecologie was voor de oorlog klein. Biologie bood buiten het onderwijs slechts een beperkte kans op een baan. In de tijd van Jordan was het nog vooral een studie geweest voor dochters van rijke mensen die toch nooit in dit vak hun brood zouden hoeven te verdienen. Pas na de oorlog werd voor het verrichten van veldonderzoek betaald, tot dan toe was dat uitsluitend gedaan door vrijwilligers, vanuit de NJN en de KNNV. Wat in deze periode vooral heeft plaats gevonden is het betrekken van juist die vrijwilligers bij het veldwerk. Daardoor is een kern aan mensen opgeleid die een goede kennis van planten en dieren opdeden, terwijl zij later in allerlei vakgebieden in de maatschappij

gingen werken. Van Soest is een voorbeeld van zo'n vrijwilliger, die een eredoctoraat ontving in de biologie vanwege zijn uitnemende kennis van de plantensystematiek.

De relatie met het Montessorionderwijs, onder meer door de prominente rol van Jordan, werd versterkt in deze periode. Ook de binding met de nieuwe meer natuurwetenschappelijk opgeleide elite en met links georiënteerd Nederland werd in deze periode gehandhaafd en uitgebouwd. Veel van de genoemde biologen worden dan ook aangetroffen in het bestuur van Het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers, met medeoprichter Van Soest en (bestuurs)leden als Raven, Westhoff, Quispel, en V. Koningsberger.

Raven vormde de relatie met de Internationale afdelingen binnen dit verbond. Ook het internationale aspect van de Signifische Kring trad vanaf 1936 meer op de voorgrond. De Internationale Signifisch Studiekring (later Internationaal Signifisch Genootschap) werd in dat jaar opgericht uit een samengaan van de Nederlandse Signifische Kring o.l.v. Mannoury met de Wiener Kreis o.l.v. Schlick, de Union of Science Movement in de VS, Polen en Groot-Brittannië, en Le Centre d'Etudes des Problèmes Humains (CEPH) in Frankrijk. Het secretariaat kwam in Nederland. Tijdens de oorlog werd het werk verboden, maar na afloop van de oorlog werden de internationale contacten weer opgepakt met een aantal Signifische Zomerconferenties, onder meer in Naaldwijk. De belangstelling voor het werk van de signfici was aantoonbaar tot op het niveau van de Verenigde Naties, vanwaaruit opdrachten werden ontvangen voor bijdragen over de heropbouw van Europa. De Nederlandse leden van de Signifische Kring waren voor het merendeel hoogleraar en tevens lid van de KNAW.

In de verslagen van de KNAW worden de bijdragen gevonden van de dynamici, waarbij de discussies tussen Baas Becking en Burgers de aandacht trekken. De breuk tijdens de oorlog tussen de KNAW-leden die waren uitgetreden vanwege onvrede met de Duitse inmenging en degenen die lid bleven leidde tot enige wrevel tussen KNAW-leden onderling. Na de oorlog lijken de discussies dan ook niet meer uitsluitend in dat forum te hebben plaats gevonden, maar bood het meer politiek georiënteerde Verbond van Wetenschappelijk Onderzoekers eveneens een forum voor interdisciplinaire gedachte-uitwisseling. Het discours over de wenselijkheid van het gebruik van atoomwapens overschaduwde in die periode andere maatschappelijke discussies. Het duurde tot 1970 eer het debat uit de jaren dertig over de positie van de natuur weer wordt voortgezet.

3.5. Samenvatting periode 1930-1970

In de periode 1930-1970 is een drietal theorieën in het ecologisch denken zichtbaar in Nederland, met een eigen visie op het functioneren van de natuur. Deze drie theorieën zijn in hoofdstuk III uitgewerkt.

De eerste theorie is aangeduid als de *holistisch/vitalistische theorie*. Die is in deze periode uitgedragen door Herman Jacques Jordan, en later door Christiaan Pieter Raven, Maurits (Mauk) Mörzer Bruijns en Westhoff. Ze zijn allen lid geweest van de Signifische Kring, waar zij vooral over het juist gebruiken van terminologie met elkaar spraken. Dat daarbij het beeld van de natuur als een organisme, in navolging van het idee van Von Uexküll, werd gebezigd vloeide mogelijk voort uit de contacten tussen Jordan en Von Uexküll vanaf 1898, het tijdstip waarop zij samen werkten aan het Zoölogisch Station te Napels en bevriend waren met Driesch. In de jaren dertig werd het vitalisme als begrip vrijwel volledig afgezworen door biologen. Daarvoor de in de plaats kwamen begrippen als causaliteit en finaliteit in gebruik. Als metafoer bleef het beeld van een organisme voor de beschrijving van de werking van levensgemeenschappen na die tijd wel nog gebruikt worden.

In de holistische theorie speelt de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica een belangrijke rol. Een ecosysteem bestaat uit een vaste groep van planten en dieren die met elkaar in een, al of niet cyclisch, evenwicht verkeren en die onder gelijkblijvende omstandigheden na een proces van decennia tot rijping zijn gekomen. Het ontbreken van planten of dieren die in zo'n systeem thuishoren, betekent dat het systeem verstoord is. Opheffing van de verstoringsbron zal de oorspronkelijke samenstelling weer doen terugkeren. Omdat zowel het vitalisme als het holisme ervan uitgaan dat de planten en dieren in een ecosysteem een eenheid vormen worden ze aangeduid als vitalistisch/holistische theorie.

De tweede theorie is de *relatietheorie*, ontstaan vanuit de informatie- en communicatiegroep van de Signifische Kring. Zij is ontwikkeld na de Tweede Wereldoorlog. Het was de militaire wereld, waar Van Soest voor en tijdens de tweede wereldoorlog in functioneerde, waarin de cybernetica tot bloei kwam. Dit om mogelijkheden te vinden om vijandige vliegtuigen doeltreffend te kunnen vernietigen. Van Leeuwen maakte als dienstplichtig soldaat kennis met deze toepassing en heeft na de oorlog, geïnspireerd door Van Soest, Bok, Ashby en Bateson zijn relatietheorie ontwikkeld. Kenmerkend voor de relatietheorie is dat ook deze theorie de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica als een gegeven accepteert. Een acceptatie die voortvloeit uit de oplossing die Szilard heeft aangedragen voor Maxwells Demon. Door Van Leeuwen is deze wet vooral verwoord als de *Wet van het Behoud van Ellende*: het is niet mogelijk iets te verbeteren zonder ergens anders op aarde iets te verslechteren.

In de relatietheorie worden ruimte en tijd aan elkaar gekoppeld, waarbij een negatieve terugkoppeling tussen ruimtelijke en temporele variatie wordt ingevoerd. Dit maakt het mogelijk om natuurlijke verschijnselen van lage diversiteit te verklaren, bijvoorbeeld in kwelders en schorren. De diversiteit in een gebied is volgens deze theorie afhankelijk van de milieuomstandigheden en van de ruimtelijke en temporele samenhang. Omdat het evenwicht in deze theorie een rol speelt komt het eindresultaat over als een min of meer stabiel ecosysteem, dat in de buurt komt van de holistisch/vitalistische beschouwingwijze, maar wat betreft de invloed van het milieu relaties vertoont met het dynamische denken.

Door het handhaven van de Tweede hoofdwet van de Thermodynamica en het bijbehorende evenwichtsdenken in de ecologie, op een moment dat de economie door het werk van Keynes en Tinbergen dat evenwichtsdenken juist achter zich liet, ontstond er een breuk tussen de economen en de ecologen. Dit geldt voor zowel de ecosysteemdenkers die de holistisch-vitalistische theorie als uitgangspunt hanteren als degenen die zich tot de cybernetische ecosysteemtheorie hebben gewend.

De derde theorie is aangeduid als de *dynamische theorie*. Deze theorie is ontwikkeld parallel aan de ontwikkeling van de dynamische theorieën in de economie, waarin Jan Tinbergen in Leiden een belangrijke rol heeft gespeeld. De ecologische theorie is uitgewerkt door Baas Becking, die na zijn verblijf als hoogleraar in Stanford University in de VS het Amerikaans-Engelse denken meenam naar Leiden. Baas Becking heeft zijn ideeën doorgegeven aan zijn opvolgers zoals Kuenen, Stortebecker en Ter Keurs en aan een vrij omvangrijke groep van hydrobiologen. De ornithologen en ethologen, waarbij Luuk en Niko Tinbergen en Baerends een prominente plaats innamen, vertoonden in hun denken parallellen met het denken van Baas Becking. De dynamische theorie wijst de geldigheid van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica binnen natuurlijke processen af. Dit op grond van het feit dat die wet alleen in gesloten systemen opgaat en de aarde vanwege de input van zonne-energie een open systeem is. Voor de groep dynamici bestaat een ecosysteem uit een steeds veranderende groep van planten en dieren, waarvan de samenstelling wordt bepaald door de omstandigheden van water, bodem, lucht en klimaat. De onderlinge predator-prooi-relaties maken dat er variaties optreden in de verhoudingen tussen soorten, waardoor soms soorten kunnen verdwijnen en andere daarvoor in de plaats komen. Dit vanwege de Wet van Baas Becking: alles is overal, maar het milieu selecteert. Omdat die wet niet opgaat voor grotere organismen, is een ecologische infrastructuur voor organismen van belang om herintroductie van soorten die op natuurlijke wijze uit een gebied zijn verdwenen, mogelijk te maken.

Het dynamisch denken is in Nederland bekend geworden uit contacten van biologen met collega's in Engeland en de Verenigde Staten. Elton en zijn collega's in Oxford

speelden een belangrijke rol in het ontwikkelen van die ideeën. In de Verenigde Staten was het in eerste instantie G.E. Hutchinson die aan de universiteit van Yale in die dynamiek geïnteresseerd was. De discussies over de voorspellende waarde van wiskundige berekeningen op basis van verzamelde gegevens speelde in dit denken een grote rol. Het waren discussies, gevoerd door mensen als Pearl, Pearson, Lotka, Volterra die niet alleen door biologen, maar zeker zo nauwgezet door economen gevolgd werden. Dat Baas Becking in Nederland in staat was deze kennis in te passen in ecologische theorieën kwam mede dank zij zijn wiskundige kennis uit zijn opleiding tot chemisch ingenieur in Delft, voorafgaand aan zijn studie biologie in Utrecht. Daardoor kon hij met zijn Leidse collega's fysici en mathematici in discussie treden en was hij beter op de hoogte van ontwikkelingen in vakgebieden zoals economie, waar in die periode een vergelijkbare discussie plaats vond. Het resultaat is een groep ecologen die het evenwichtsdenken heeft losgelaten, evenals het denken aan een Schepper, en die natuur beschouwt als een dynamische proces waarin uitsterven en nieuwkomen normaal is. Een proces waarvoor de mens slechts beperkt verantwoordelijkheid kan dragen voor de diversiteit aan planten en dieren in en gebied. Veel factoren onttrekken zich nu eenmaal aan menselijke beïnvloeding.

Door het loslaten van het evenwichtsdenken staan deze ecologen in hun denken min of meer hand in hand met de economen die het groei-denken onder invloed van Keynes en Tinbergen zijn gaan volgen. Niet de mens is schadelijk voor de natuur, maar wel de verontreiniging van water, bodem en lucht. En ook onvoldoende ruimte voor planten en dieren, het ontbreken van een ecologische infrastructuur voor grotere dieren en te intensieve landbouw, bijvoorbeeld door overbegrazing, waardoor zelfs woestijnvorming wordt veroorzaakt. Het zijn problemen waar ecologen en economen samen uit zouden moeten kunnen komen.

4. De periode na 1970:

De chaostheorie komt erbij

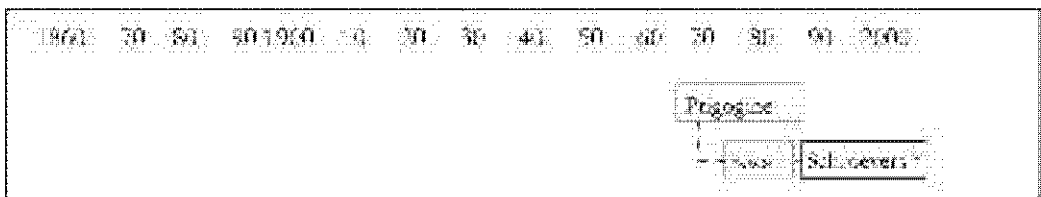
4.1. Inleiding

De oprichting van het RIN in 1969 en de benoeming in 1970 van Mörzer Bruijns tot gewoon hoogleraar Natuurbeheer in Wageningen hebben tot doel gehad om het natuurbeheer in Nederland een meer wetenschappelijke basis te geven. Het Europese natuurbeschermingsjaar 1970 had een impuls gegeven aan dat verlangen. Die wetenschappelijke onderbouwing werd vormgegeven door het betrekken van alle universiteiten in de begeleiding van het instituut, of in een personele unie met de directeur, of door een vertegenwoordigend lid in de begeleidingscommissie.

De basis van waaruit de aanpak van ideeën over natuurbeheer is niettemin blijven bestaan uit gangbare denkbeelden, denkbeelden die leefden bij de leerlingen van de mensen die in de jaren dertig met ideeën waren gekomen. Op de keper beschouwd hebben de verdedigers van de verschillende theorieën **vanaf de jaren zeventig vooral nieuwe argumenten proberen te vinden voor hun eigen ideeën, er is relatief weinig onderzoek gestart om tot een wetenschappelijke vergelijking van de voor- en nadelen van de diverse theorieën te kunnen komen.** De onbekendheid met het gegeven dat er sprake was van een diversiteit aan theorieën is daar mogelijk mede debet aan.

In de jaren zeventig is er in de ecologie vanuit de scheikunde nog één theorie bij gekomen, de chaostheorie, op basis van de ideeën van **Ilya Prigogine**, een chemicus die in 1977 de Nobelprijs heeft gekregen voor zijn scheikundig werk over de thermodynamica van het niet-eventwicht en in het bijzonder voor zijn theorie over dissipatieve structuren. Het is het werk dat Prigogine samen met de scheikundige/filosoof **Stengers** heeft geschreven dat voor de ecologen de basis vormde voor hun belangstelling voor deze theorie.

De nieuwe ontwikkelingen binnen de oude theorieën en de chaostheorie worden in dit hoofdstuk weergegeven.



*De chaos-ecosysteemvisie. *: Lid NJN*

4.2. De ontwikkeling van de theorievorming na 1970

4.2.1. De holistisch/vitalistische theorie na 1970

Met de ontdekking van het DNA en RNA was er volgens **Monod**¹ geen plaats meer voor vitalistisch denken in de biologie. Is dat inderdaad het geval? De traditionele vegetatiekunde bleef na 1970 uitgaan van **het systeem van Braun-Blanquet**, zoals dat door Westhoff voor Nederland was bewerkt. In Wageningen kreeg **Mörzer Bruijns** vegetatiekundige ondersteuning van C. Sloet van Oldruitenborgh, die bij hem in 1976 was gepromoveerd op een vegetatiekundig proefschrift over duinstruwelen.² De vegetatiekundige ondersteuning was verricht door **E. van der Maarel**, op dat moment nog werkzaam bij de afdeling Geobotanie in Nijmegen, waar Westhoff hoogleraar was geworden. **Gradiënten**, zowel bekend vanuit het werk van Westhoff als van Van Leeuwen, kregen ruime aandacht in het proefschrift. Met behulp van de computer waren de opnamen geanalyseerd en in typen ingedeeld. Door vergelijking van oude opnamen en de nieuwe werden door **Sloet van Oldruitenborgh veranderingen in de duinen geanalyseerd**. Die veranderingen waren vooral het gevolg van het verdwijnen van begrazing die, voordat de duinen natuurmonument werden, gebruikelijk was. Herintroductie van grazers was een van haar voorstellen. De vegetatietypologie van Westhoff werd door haar als uitgangspunt geaccepteerd.

In Nijmegen promoveerde in 1993 **J. Schaminée** op een vegetatiekundig proefschrift³ bij Westhoff. De vegetatiekundige indeling van de typen wordt ook in dit proefschrift niet ter discussie gesteld, evenmin als de vraag of een vegetatie uitdrukking is van een hogere eenheid. Schaminée wordt in de daarop volgende jaren medewerker bij het inmiddels tot IBN-DLO gefuseerde RIN. **De herziening van de 'Plantengemeenschappen in Nederland' van Westhoff en Den Held** is eind jaren negentig door hem samen met Westhoff ter hand genomen en resulteerde in een vijfdelige serie⁴ 'De vegetatie van Nederland'. Aan die herziening werd eveneens meegewerkt door **Vos en Stortelder**, auteurs van een vegetatiekundig boek over verdwijnende Italiaanse landschappen.⁵ Zij **stelden in hun gezamenlijk proefschrift het holistische concept van vegetatietypen ter discussie**. Hun onderzoek beperkte zich tot ecosystemen. De kleinste landschapseenheid waarin een ecosysteem overheerste, en die daarom gekenmerkt werd door de aanwezigheid van één vegetatietype, defini-

¹ Monod, J. (1970) *Le hasard et la nécessité*. Ed. Seuil, Paris.

² Sloet van Oldruitenborgh, C.J.M. (1976) *Duinstruwelen in het deltagebied*. H. Veenman en zonen b.v. Wageningen.

³ Schaminée, J.H.J. (1993) *Subalpine heathlands and adjacent plant communities of the Monts du Forez*. Krips Repro, Meppel.

⁴ Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff (1995) *De Vegetatie van Nederland*, deel 1. Inleiding tot de plantensociologie. Opulus Press, Uppsala, Leiden; Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda en V. Westhoff (1995) deel 2. *Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus Press, Uppsala, Leiden; Schaminée, J.H.J., A.F.H. Stortelder en E.J. Weeda (1996) deel 3. *Graslanden, zomen, droge heiden*; Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda en V. Westhoff (1998) deel 4. *kust, binnenlandse pioniersmilieus*. Opulus Press, Uppsala, Leiden.; Stortelder, A.F.H., J.H.J. Schaminée en P.W.F.M. Hommel (1999) deel 5. *Ruigten, struwelen, bossen*. Opulus Press, Uppsala, Leiden.

⁵ Vos, W. en A. Stortelder (1992) *Vanishing Tuscan Landscapes*. Pudoc, Wageningen. Het boek is in 1988 verschenen als proefschrift aan de Universiteit van Amsterdam.

erden zij als een ecotoop. In de discussie of vegetaties gezien moesten worden als uitdrukking van een gemeenschap, overeenkomstig de school van Braun-Blanquet, of van een continu systeem van overgangen, zoals o.m. Whittaker verdedigde kozen zij voor de praktische oplossing. Opnamen volgens de school van Braun-Blanquet waren voor de schaal van hun werk het meest geschikt. In de syntaxonomie worden die opnamen vervolgens geïdentificeerd en geclassificeerd. Deze stap hebben Vos en Stortelder niet toegepast, zij hebben veeleer gezocht naar **verbanden met de bodem en het nutriëntengehalte daarvan**. Zonder zich daarvoor expliciet uit te spreken hebben zij zich in hun uitwerking bekend tot **de theorie van vegetaties als continue eenheden**, een uitwerking die behandeld zal worden onder de ontwikkelingen in de dynamische theorie. In 'De Vegetatie van Nederland' conformeren zij zich echter tot de Frans-Zwitserse school.

De ruimtelijke ordening maakte in de jaren zeventig een periode van bloei door. Via ruimtelijke toekomstplannen moest de toekomst van Nederland met een vrij grote mate van detail worden vastgelegd. Het vroeg biologen om modellen waarmee voorspeld zou kunnen worden hoe de ontwikkeling van de natuur in twintig jaar tijd zou gaan verlopen. **Het MiddenRandstadModel (MIRAD) van de Rijks Planlogische Dienst (RPD)** was een van de computersimulaties, die beoogden streekplannen met behulp van de computer te kunnen gaan maken. Specifiek voor de ecologische input van gegevens op rijksniveau werd door **Van der Maarel en Dauvellier⁶ het Globaal Ecologisch Model (GEM)** ontwikkeld.

De provincies moesten voor de invoer van gegevens in deze modellen basisinventarisaties verrichten. Aanvankelijk zijn ze allen, met uitzondering van de provincie Zuid-Holland, gestart met de **vegetatietypologie van Westhoff en Den Held**. **Vanwege een foutenmarge in de grootte-orde van 60-80% zijn een aantal provincies later overgegaan op een dynamisch vegetatieconcept, ontwikkeld door Den Held.**

De holistisch/vitalistische theorie is, concluderend, in de jaren 1970-1995 vooral in de vegetatiekunde blijven bestaan zonder dat er aan de theoretische grondslag daarvan veel werd toegevoegd. **De theorie werd levend gehouden door Mörzer Bruijns en Westhoff en door hun leerlingen, met de universiteiten en instituten van Wageningen en Nijmegen als basis.**

4.2.2. Ontwikkelingen in de dynamische theorie na 1970

De dynamische theorie heeft in deze periode zich verder ontwikkeld, via de populatiebiologie, de continue vegetatietypering en de eilandentheorie, en werd zichtbaar in het plan oieevaar.

⁶ Maarel, E. van der en P.L. Dauvellier (1978) Naar een globaal ecologisch model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Studierapport nr 9 Rijksplanologische Dienst. Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke ordening, Den Haag. Deel 1 en 2.

De theoretische populatiebiologie gaat ervan uit dat binnen een populatie de omstandigheden voor individuen telkens zodanig onder druk komen te staan dat de situatie voor alle individuen minimaal is. Dat komt omdat elke soort de neiging heeft zich onbeperkt te vermenigvuldigen totdat er een gebrek aan voedsel voor die soort gaat optreden. Op het moment van voedselgebrek worden de omstandigheden voor alle individuen minimaal. Een spontane kleine verandering in het erfelijk materiaal waardoor het voor een individu mogelijk is om bijvoorbeeld met minder voedsel dan de rest toe te kunnen, maakt dat de nakomelingen van dat individu een veel betere overlevingskans hebben, waardoor het betreffende gen zich relatief snel in de populatie kan verspreiden. Deze situatie treedt vooral op wanneer het gaat om een verandering in één gen, iets wat in de praktijk zelden het geval is.

Daar staat tegenover dat de zittende populatie soms een strategie heeft ontwikkeld om nieuwkomers te weren. Dat treedt vooral op via gedrag van dieren. Wanneer alle individuen op een zelfde manier reageren, dan wordt het afwijkend gedrag van een nieuwe mutatie door de rest niet geaccepteerd, waardoor die mutant geen kans krijgt om zich te handhaven. Deze situatie wordt een **evolutionair stabiele strategie** genoemd. Het verwarrende van het woord stabiel in dit verband is dat het lijkt op de stabiliteit, zoals we die eerder hebben meegemaakt als volgend uit de wetten van Newton. In werkelijkheid is de stabiliteit hier het gevolg van diergedrag dat de bestaande situatie probeert vast te houden.

Dit evolutionair denken wordt hier beschouwd als onderdeel van de dynamische theorie, omdat het een onderdeel vormt van evolutionaire ontwikkeling die gestuurd wordt door selectie uit bestaande en willekeurig veranderende diversiteit, op basis van 'survival of the fittest'. Binnen deze dynamische theorie treden dus stabiliserende factoren op die maken dat het verschil tussen de diverse theorieën minder uitgesproken wordt.

De ontwikkeling in de vegetatiekunde bij de provincies

Een van de handboeken waarin de vegetatie van Nederland wordt beschreven is 'Plantengemeenschappen in Nederland' door Westhoff en Den Held.⁸ Het is een boek dat iedere beoefenaar van de vegetatiekunde in zijn bezit moest hebben. De Nederlandse plantengemeenschappen worden er volgens de opvattingen van de Frans-Zwitserse School in beschreven met de associatie als basale eenheid. **Waar voor Westhoff en zijn volgelingen als Schaminée de associatie een soort superorganisme was, zag Den Held vegetatietypen veeleer als 'n afspiegeling van milieuomstandigheden: omdat bepaalde combinaties van milieueigenschappen vaker voorkwamen trof je daarom ook vaker bepaalde combinaties van planten aan. Tussen de typen konden allerlei overgangen aanwezig zijn. Het trekken van grenzen tussen de typen was**

⁷ Geritz, S.H.A., Ékisdí, G. Meszéna en J.A.J. Metz. (1998) *Evolutionary ecology* 12, 35-57.

⁸ Westhoff, V en A.J. den Held (1975) *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme en cie Zutphen.

arbitrair. Het was volgens Den Held mogelijk en zinvol om voor een groter gebied een vegetatietypologie zoals die van de Frans-Zwitserse school te onderscheiden, als de beperkingen van zo'n systeem maar in het oog gehouden werden. De typen konden fungeren als een referentiekader, als een kapstok, van belang om de vegetaties van verschillende gebieden te kunnen vergelijken. De vegetatietypen van de Frans-Zwitserse school waren niet overal even goed toepasbaar. Zo was in moerassen- en mede samenhangend daarmee in Noord-Europa- de bruikbaarheid beperkt. Den Held had voor de Nederlandse laagveenmoerassen een afwijkende typologie opgesteld.⁹ Deze typologie heeft echter niet of nauwelijks ingang gevonden bij de Nederlandse aanhangers van de Frans-Zwitserse school. In het historische overzicht '100 jaar op de knieën'¹⁰ over de geschiedenis van de plantensociologie in Nederland in de afgelopen eeuw wordt zelfs helemaal geen gewag gemaakt van het omvangrijke onderzoek van Den Held in de Nederlandse moerassen. Een onderzoek waarin overigens vegetatietypen maar één aspect betreffen en andere aspecten als beworteling, milieumetingen in de tijd en plantenresten in de ondergrond ter reconstructie van de successie een grote plaats innemen.

Het boek 'Plantengemeenschappen in Nederland' was aanleiding voor de meeste provincies om te kiezen voor een in kaart brengen van de natuur in de provincies op basis van een typeninventarisatie. Het was een vervolg op de inventarisatie van soortenlijsten per km² of landschapseenheid, de oude methode van het Rijksherbarium in Leiden, aangevuld met een beschrijving van vegetatietypen uitgaande van 'Plantengemeenschappen van Nederland'. De keuze voor een typen-inventarisatie werd mede bepaald door de geringere kosten die hieraan verbonden waren. Enkel de provincie Zuid-Holland had gekozen voor het maken van vegetatieopnamen en had daarvoor A. J. den Held aangetrokken. Die keuze was door de provincie mede gemaakt omdat een typen-inventarisatie niet zou kunnen leiden tot een koppeling van milieu-inventarisatiegegevens met natuurgegevens. De inventarisaties resulteerden in vele tienduizenden opnamen. Voorbeelden van verwerking waren: verspreidings-kaarten van afzonderlijke soorten of soortengroepen (en desgewenst ook van vegetatietypen), milieu-indicatiewaarden van soorten en vegetaties, vergelijkingen in de tijd (monitoring) en natuurwaarden van soorten en vegetaties. Om de inventarisatie een grotere gebiedsdekking te geven werden in het veld aanvullend zogenaamde tussen-haakjes-opnamen gemaakt, op plaatsen waar de vegetatie een sterke overeenkomst vertoonde met bepaalde reeds gemaakte opnamen. De opnamenmethode werd ingevoerd toen snel na de start van de inventarisatie in Zuid-Holland bleek dat de vegetatietypen uit 'Plantengemeenschappen in Nederland' als zodanig niet voorkwamen in het agra-

⁹ Held, A.J. den, M. Schmitz en G. van Wirdum (1992) Types of terrestrializing fen vegetation in the Netherlands. In: J.T.A. Verhoeven (ed.) Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation, p. 237-322. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

¹⁰ Schaminée, J en R. van 't Veer (2000) 100 jaar op de knieën. De geschiedenis van de plantensociologie in Nederland. Opulus Press, Noordwolde.

risch cultuurlandschap van Zuid-Holland. Later bleek bovendien dat de betrouwbaarheid van het inventariseren met typen te wensen overliet, een fout van 60-80% was niet ongewoon.¹¹ In de loop van de tijd waren ook een aantal andere provincies, bijvoorbeeld Gelderland, vegetatieopnamen gaan maken als aanvullende documentatie. De opnamen van de provincies bleken onmisbaar te zijn voor een landelijk ecotopensysteem dat in opdracht van de RPD is gemaakt. Ook werden duizenden provinciale opnamen gebruikt bij het maken van het nieuwste standaardwerk over de Nederlandse vegetatie, het vijfdelige 'De vegetatie van Nederland'. Tijdens het opstellen van dit omvangrijke werk verzetten de samenstellers zich aanvankelijk tegen meer objectieve, geautomatiseerde verwerkingen van het opnamenmateriaal, onafhankelijk van de in de literatuur beschreven vegetatie-eenheden volgens de Frans-Zwitserse school van Braun-Blanquet. Later werd tot op zekere hoogte wel gebruik gemaakt van automatische verwerkingsmethoden, maar het Frans-Zwitserse systeem bleef het belangrijkste raamwerk. Opmerkelijk was dat de provincies, vertegenwoordigd in de Gebruikerscommissie die naast de Wetenschappelijke commissie de totstandkoming van 'De vegetatie van Nederland' begeleidde, het niet voor elkaar kregen dat voldoende aandacht werd besteed aan de vegetatie van het cultuurlandschap. Deze vegetatieopnamen moesten van de auteurs worden genegeerd.¹² omdat ze vooral zouden bestaan uit 'onverzadigde' -een soort incomplete- vegetatietypen, terwijl die typen juist in oppervlak een groot deel van Nederland beslaan. Overigens wordt in '100 jaar op de knieën' geen melding gemaakt van die duizenden provinciale opnamen.

Misschien lijken typen slechts te bestaan omdat een selectie binnen de vegetatie wordt gemaakt, zodanig dat een opname daar wordt gemaakt waar de vegetatie met een 'pflantzensociologische blick' lijkt op een van de typen volgens de indeling van Braun-Blanquet. De interpretatie van het eerste jaar van het maken van vegetatieopnamen in Zuid-Holland op basis van 'Plantengemeenschappen in Nederland' werd vervangen door een indeling op een glijdende schaal, waarbij op min of meer willekeurige wijze een grens werd getrokken tussen het ene type en het andere. Het betekende de overstap van een discontinue op een continue typering. Een vergelijkbare overstap was door I.S. Zonneveld al eerder gemaakt, op basis van zijn werk in het buitenland.¹³

Het lijkt erop dat schoolvorming in de vegetatiekunde in deze periode heeft plaats gevonden, zodanig dat Den Held, die haar eigen weg ging en tot afwijkende keuzen kwam, werd uitgesloten van de officiële hoofdlijn, terwijl de leerling van Westhoff,

¹¹ Noordwijk, H.A.F. en J. Wiertz (1983) Oriënterende studie naar de toewijzingsfouten met een vegetatielegenda met als studiegebied West-Brabant. Intern rapport RIN, Leersum.

¹² schriftelijke mededeling H. den Held.

¹³ Zonneveld, I.S. (1995) Landecology. SPB Academic Publishing, Amsterdam.

Schaminée, die diens ideeën onderschreef, alle kansen kreeg. Stortelder en De Vos nemen een tussenpositie in. Zij werken op de wijze zoals beschreven voor Den Held, zij onderkennen het verschil tussen continue en discontinue wijze van vegetatietyping, zij relateren hun typen aan milieuparameters, maar zij presenteren hun keuzen als in lijn met de Frans-Zwitserse school en blijven als mede-auteurs met Westhoff werken.

Hoewel de officiële vegetatiekunde niet is veranderd is de praktijk dus wel degelijk gewijzigd en vormen de rapporten van P.H.M.A. Clausman en A.J. Den Held¹⁴ de basis van de werkwijze van een groot deel van de Nederlandse vegetatieonderzoekers. Niet meer gebaseerd op holistische uitgangspunten, maar gebaseerd op milieuparameters. Die omwenteling heeft zich in stilte voltrokken.

De vegetatiekunde van Den Held c.s. kan wat betreft haar theoretische onderbouwing worden ondergebracht bij de dynamische theorie. Er is plaats voor verandering, waarbij de planten zich aanpassen aan de veranderende milieusituatie en typen geleidelijk in elkaar overgaan. De structuur van vegetaties is belangrijker dan de samenstellende soorten. Die structuur bepaalt het aantal niches voor dieren. Het is een onderdeel waar Den Held zelf niet dieper over heeft nagedacht. "Onder plantensociologen wordt weinig over het theoretische kader nagedacht, het is meer beschrijvend dan onderbouwend", zo constateert ze met spijt. "Vandaar dat het op den duur ook niet meer boeit."¹⁵

Het onderwerp concurrentie tussen planten en de mate waarin planten naast elkaar kunnen voorkomen is nog steeds onderwerp van universitaire studie, met tot doel te weten te komen hoe diversiteit in de natuur gerealiseerd kan worden. Het staat op dit moment niet meer centraal in het onderzoek van Frank Berendse¹⁶, hoogleraar Natuurbeheer en Plantenecologie in Wageningen, maar in zijn studie, zijn promotieonderzoek en zijn onderzoekstijd in de Verenigde Staten hield hij zich daar wel mee bezig.¹⁷ Voor Berendse ging het bij planten om concurrentie om licht en om voedingsstoffen in de bodem. Vaak concurreerden plantensoorten elkaar weg, maar verschillen tussen soorten, bijvoorbeeld verschillen in bewortelingsdiepte en daardoor verschil in toegang tot mineralen in de bodem, konden leiden tot een situatie waarin soorten naast elkaar konden blijven. Daarnaast hadden herbivoren een grote invloed

¹⁴ Zie onder meer: P.H.M.A. Clausman en A.J. Den Held (1984) Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland Algemeen rapport. Provincie Zuid-Holland, Den Haag; P.H.M.A. Clausman, W. van Wijngaarden en A.J. Den Held (1984) Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid Holland Deelrapport I Verspreiding en ecologie van wilde planten in Zuid-Holland Deel A waarderingsparameters. Provincie Zuid-Holland, Den Haag; A.J. Den Held en P.H.M.A. Clausman (1985) Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport III De vegetatietypologie van Zuid-Holland Deel A de Watervegetaties (met bijlage), Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

¹⁵ Interview met A.J. den Held 1996.

¹⁶ Interview met F. Berendse, 28-4-1997.

¹⁷ Berendse, F. (1993) Ecosystem Stability, Competition and Nutrient cycling, 409-431 in: Schulze, F.D. en H.A. Mooney, eds. Ecosystem function of Biodiversity. Springer Verlag, Heidelberg.

omdat met het eten van snelgroeiende grassen ook de minder snelle groeiers voldoende licht konden krijgen. Wanneer er geen sprake was van herbivorie zou er uiteindelijk afhankelijk van de samenstelling van de bodem, één climax ontstaan. Het was het samenspel tussen steeds wisselende hoeveelheden herbivoren en de vegetatie dat zorgde voor een mozaïekpatroon en daarmee voor diversiteit. Omdat de samenstelling van de bodem niet zo sterk wisselde en de invloed van de mens vrij overheersend was zou uiteindelijk de vegetatie die ergens kwam min of meer voorspelbaar zijn. Maar dat had niets van doen met het denken over vegetaties zoals Westhoff dat deed, daar nam Berendse afstand van. Hij beschouwde zichzelf meer verwant aan het denken van Robert May. May zag dat een diverse levensgemeenschap meer moeite had om stabiel te zijn dan een minder soortenrijke gemeenschap. Een grote diversiteit binnen een levensgemeenschap was alleen mogelijk wanneer het aantal relaties tussen soorten en de gemiddelde interactiesterkte relatief klein was.¹⁸ Paine¹⁹ haalde bijvoorbeeld een predator uit een marien getijde systeem. Binnen twee jaar daalde het aantal soorten van 15 naar 8. Het was kennelijk predatie die de concurrentie tussen soorten verminderde, waardoor een hoge diversiteit kon worden behouden. Van Leeuwen was voor Berendse een vergelijkbare denker als May, maar hij vond het jammer dat Van Leeuwen zijn werk zo moeilijk toegankelijk had geformuleerd. Plant-bodem feedbacks konden een belangrijk effect hebben bij soorten die sterk dominant zijn. Deze namen niet alleen veel licht weg voor andere soorten maar zij konden ook een effect hebben op een aantal eigenschappen van de bodem die op hun beurt weer een belangrijk effect hadden op de soortensamenstelling van de vegetatie. De belangrijkste zorg van Berendse in de huidige tijd was echter niet de natuur in Nederland, maar in arctische gebieden. Daar bevonden zich wereldwijd de laatste weinig door de mens beïnvloede gebieden, waar nu veranderingen optreden in verschuiving van de boomgrens die vérstrekkende gevolgen zouden kunnen hebben voor planten en dieren. Gezien de enorme oppervlakten die met deze arctische ecosystemen waren gemoeid lag hier op internationaal niveau het primaire punt van zorg. Tegelijkertijd relativeerde hij effecten van soortverlies.²⁰ “Tijdens de geschiedenis van onze planeet zijn met intervallen van 25 tot 30 miljoen jaar grote aantallen soorten uitgestorven. Er is toenemend inzicht dat die massa-extincties tenminste in enkele gevallen samenhangen met sterke temperatuurdalingen op aarde. Aan het eind van het Paleozoïcum vond de grootste massa-extinctie plaats, waarbij 75-90% van alle soorten zeedieren verdwenen. Binnen enkele miljoenen jaren had zich opnieuw een enorme diversiteit aan soorten ontwikkeld, waaronder de eerste zoogdieren. Het leidt geen twijfel dat de verbijsterende diversiteit het resultaat is van de indrukwekkende flexibiliteit van onze biosfeer”.

¹⁸ Zie ook Pimm, S.L. (1984) The complexity and stability of ecosystems. *Nature* 307, 321-326.

¹⁹ Zie ook Paine, R.T. (1966) Food web complexity and species diversity. *American Naturalist* 100, 65-75.

²⁰ Berendse, F. (1993) p. 428.

Met deze uitspraak schaart Berendse zich aan de zijde van de dynamische ecosysteemtheorie.

Vanwege het eredoctoraat dat Van Leeuwen in 1974 aan de Universiteit van Groningen ontving zou het voor de hand liggen wanneer in Groningen de ideeën van Van Leeuwen sterk zouden voortleven. Dat bleek echter slechts in beperkte mate het geval, enigszins bij D. Bakker die de rede over het werk van Van Leeuwen als promotor had uitgesproken, maar nauwelijks bij J. van Andel of bij J. Bakker en zeker niet bij R. Drent. Waar de vegetatiekundigen in Groningen sterk tegen ageerden was de wet van Beijerinck; ‘alles is overal’. Van Andel had al als middelbare scholier het bewijs geleverd dat deze niet algemeen geldig was, voor J. Bakker was die wet de aanleiding tot een hoop misverstanden. “Het klopt niet dat planten zich overal kunnen verspreiden, ook niet als ze kleine zaden hebben. Bovendien zijn de lichtste zaden ook de slechtste, die niet goed ontkiemen”, zo constateerde J. Bakker naar aanleiding van zijn windtunnelproeven. “Het hele idee van een ecologische infrastructuur wordt door de politiek verkeerd geïnterpreteerd. Het gaat niet om het aanleggen van bosjes en verbindingstroken. Wat een aantal planten voor hun verspreiding nodig hebben is een lopende infrastructuur. Een deel van de planten verspreidt hun zaden via de vacht van dieren. Er moeten voldoende dieren zijn willen planten die ergens zijn uitgestorven weer in een gebied kunnen terugkomen. Want dat uitsterven is gewoon, dat hoort erbij.²¹ Dieren in een gebied, dat is essentieel voor het behoud van diversiteit.”

Ook met de grote nadruk op agrarisch natuurbeheer, zoals het Ministerie van Landbouw voorstond, hadden de ecologen in Groningen moeite. Het legde beslag op een grote hoeveelheid geld, met een gering en onvoorspelbaar resultaat. Voor planten zou agrarisch natuurbeheer geen optie kunnen zijn. Het begrazen op zich door koeien zagen zij als prima, maar de grote hoeveelheden mest die nodig waren voor een redelijk inkomen leidden ertoe dat er geen grote variatie aan planten zou kunnen worden bereikt.

De eilandentheorie

In 1980 presenteerden L. Brussaard en W. van der Weijden²² twee artikelen over een nieuwe theorie, waarvan het eerste artikel de ondertitel meekreeg: op weg naar een voorspellende theorie in de ecologie. In deze artikelen wezen zij op het werk van MacArthur en Wilson²³, dat bekend was geworden als de eilandentheorie. Het basismateriaal van de theorie was voor een groot deel gebaseerd op de onderzoeken van

²¹ Interview J. van Andel en interview met J. Bakker, 23-12-1997.

²² Brussaard, L. en W. van der Weijden. (1980) Biogeografie van eilanden. I. Op weg naar een voorspellende theorie in de ecologie. *Intermediair* 18, 2-5-1980. II. De consequenties voor het natuurbeheer. *Intermediair* 19, 9-5-1980.

²³ MacArthur, R.H. en E.O. Wilson (1967) *The theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.

de Nederlander **Dammerman** die vanaf de uitbraak van de **Krakatau** onderzoek had gedaan naar de immigratie van diersoorten op dat eiland.

Ontdekt werd dat soorten uitstierven en zich vestigden in een gebied en dat er een evenwicht bestond in het eindresultaat. Het aantal soorten planten en dieren op eilanden nam toe met de oppervlakte van het eiland en af met de afstand van het eiland tot het vasteland.

Brussaard en Van der Weijden constateerden vervolgens dat een cultuurlandschap met verspreide natuurgebieden ook beschouwd kon worden als een situatie van **eilandjes in een landbouwzee**. Wilden die natuurgebieden voldoende diversiteit kunnen krijgen dan hadden ze een zekere omvang nodig, dan was één groot reservaat beter dan meerdere kleinere en dan was het belangrijk dat kleine reservaten met elkaar in verbinding stonden. Vooral het begrip 'corridors' ging een belangrijke rol spelen in het beleid. **Ecologische infrastructuur werd een geaccepteerd begrip in het beleid**. Voor de ruimtelijke ordening was de ecologische infrastructuur een aansprekend begrip dat ruimtelijk vertaald kon worden waardoor het natuurbeleid tot op zekere hoogte kon worden geïntegreerd met het beleid voor recreatie en landschap. Niet tot ieders tevredenheid, zoals in de reactie van J. Bakker al ter sprake is gekomen. Planten hebben dieren nodig om hun zaden te kunnen verspreiden, **er wordt te gemakkelijk uitgegaan van het adagium: alles is overal**. Van Leeuwen verwoordde zijn bezwaren tegen de eilantentheorie vooral omdat het de oorzaak kon worden van versnippering en scheiding. Iedere verbinding die gemaakt werd leidde tegelijkertijd tot het ontstaan van extra scheiding en daarmee van versnippering.

Het concept van de eilantentheorie is tot nu toe niet zodanig onderuit gehaald dat het principe is losgelaten. Of diversiteit op zo'n simpele relatie zou kunnen berusten levert bij een aantal wetenschappers nog steeds twijfels op.

Natuurontwikkeling

Het aankopen van natuurgebieden met het doel de diversiteit te behouden is maar een klein deel van het probleem van natuurbeheer. Na aankoop moeten gebieden worden beheerd. Welk beheer daarbij voor ogen staat is afhankelijk van de aard van het gebied. In Nederland, met name in het Westen van het land, zijn het vaak gebieden, rijk aan planten en/of dieren en tot dan toe nog marginaal rendabel agrarisch geëxploiteerd, die als eerste worden aangekocht. Zo zijn de heidevelden natuurgebied geworden toen het beweiden met schapen voor boeren te kostbaar werd; zijn de rietlanden natuurgebied geworden toen rietdekken te duur en als te brandgevaarlijk werd beschouwd; zijn de grienden uit productie gehaald toen Rijkswaterstaat met kunststof zinkstukken ging werken; werden oude kleiafgravingen of zandwinningen als natuurgebied achtergelaten en kwam uiteindelijk de relatienota om ook niet meer rendabel weiland-met-koeien te kunnen behouden.

Uit overzichten van de kosten per gebied bleek dat bossen, duinen en wateren relatief weinig kosten voor natuurbeheer vroegen, **het grootste aandeel in de beheerskosten betrof in werkelijkheid geld dat nodig was om de niet meer rendabele landbouwmethoden te handhaven naast de kosten voor het in goede banen leiden van recreatie.** Het duurde bleken de graslanden die minstens twee keer per jaar moesten worden gemaaid, soms in drassige gebieden met de zeis. Maaien was nodig om de ontwikkeling richting bos tegen te gaan, zeker daar waar het ging om weilandplanten die behouden zouden moeten blijven en die veel licht nodig hadden. Met het toenemende inzicht dat begrazing meehielp aan het behoud van diversiteit in graslanden en dat vee te beschouwen was als gratis werkende grasmaaiers werd de mogelijkheid van inschakeling van grote grazers in het natuurbeheer in overweging genomen. Het boek 'Grassland ecology and wildlife management' van Duffey²⁴ had daarvoor al een lans gebroken. Harm van de Veen²⁵ was degene die deze ideeën voor Nederland toegankelijk maakten voor een groter publiek. Het duurde echter tot het verschijnen van **het plan 'Ooievaar'** voordat de discussie op het niveau van ministeries en natuurbeschermingsorganisaties echt loskwam. Het 'Plan Ooievaar' was de titel van een voorstel van een groep mensen, ingediend in het dager van de EO-Wijersprijsvraag. Het plan ontving de eerste prijs, pas bij de prijsuitreiking werden de namen van de winnaars bekend gemaakt. Het is niet duidelijk of het concept te zeer inging tegen het theoretisch denken bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij of dat het te bedreigend was voor personen met andere ideeën. Feit is dat het ministerie van Verkeer en Waterstaat (VenW) bereid was de voorstellen uit het plan in beleid om te zetten, terwijl de auteurs van het ministerie van LNV beleidsmatig op een zijspoor werden gezet. Zo werd de bioloog onder de auteurs, **Frans Vera**, overgeplaatst naar Wageningen, waar hij de mogelijkheid kreeg om zijn gedachten in een proefschrift uit te werken. Het lijkt erop dat de tijd nog niet rijp was binnen LNV, maar evenmin binnen de wereld van de natuurbescherming, om **het concept stabiliteit-is-diversiteit los te laten en te kiezen voor het ongewisse en dynamische concept van natuurontwikkeling.** Natuurontwikkeling met minder rechtstreeks ingrijpen van de mens, minder menselijk beheer, en meer beheer door dieren. Met als uiteindelijk doel een divers natuurgebied, onvoorspelbaar van verschijningsvorm, met relatief lage kosten. Voor Vera²⁶ was het, zoals hij in zijn proefschrift aangaf, duidelijk. Bossen waren in Nederland altijd begraaasd geweest. Aanvankelijk door in het wild levende runderen, later door het in de bossen laten weiden van koeien. Zonder die begrazing zouden er geen eikenbossen hebben kunnen voorkomen. De beuk ver-

²⁴ Duffey, E. c.a. (1974) Grassland ecology and wildlife management. Chapman and Hall, London.

²⁵ Veen, H.E. van de en S.E. van Wieren (1980) Van grote grazers, kieskeurige fijnproevers en opportunistische gelegenheidsvreeters; over het gebruik van grote herbivoren bij de ontwikkeling van duurzame instandhouding van natuurwaarden. Rapport 80/11, Instituut voor Milieuvraagstukken, Amsterdam.

²⁶ Vera, Frans (1997) Metaforen voor de wildernis. Eik Hazelaar Rund Paard. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

dringt dan de eik vanwege zijn groter vermogen tot concurrentie op licht. Slechts met hulp van grazers kan de eik, en dat geldt ook voor de hazelaar, zich handhaven. Vera zag het oorspronkelijke Nederlandse landschap dan ook niet als een gesloten bosgebied, maar als een gebied, rijk aan runderen, met grote open vlakten in een mozaïek van bosjes. Het grootste probleem om deze theorie uit te testen was het ethische aspect. **Het vergde een vorm van natuurbeheer, waarin grote grazers dood mochten gaan en liefst dank zij herintroductie van de wolf tot een natuurlijk aantal konden worden beperkt.** Ook zonder de wolf werden kadavers van dode dieren wel opgeruimd, maar dat duurde wat langer.

De discussie gaat er dan ook om of in de natuur dieren vanzelf dood mogen gaan of dat ze moeten worden afgeschoten en verwijderd. Het is een discussie met als voorstanders voor vanzelf laten doodgaan van grote grazers de ecologen en als tegenstanders boeren, jagers en stedelijk natuurgenieters.

Van de juistheid van de ideeën van Vera is niet iedereen²⁷ overtuigd. Het gaat voor een groot deel om palynologische gegevens, mogelijkheid voor experimenteel onderzoek is er nauwelijks. Het beschikbare palynologische materiaal ondersteunt de theorie van Vera onvoldoende. Aan die relatie tussen vegetatie en begrazing wordt in het palynologisch onderzoek weinig aandacht gegeven.²⁸ Een vergelijkbare situatie als die van de primitieve mens in Europa zou kunnen worden gevonden in Afrika, daar waar begrazing door nomaden nog gebruikelijk is.

Herbert Prins, hoogleraar Tropisch natuurbeheer in Wageningen, doet daar onderzoek naar. Hij constateerde dat in deze eeuw **menselijke overpopulatie in omliggende gebieden de grootste bedreiging** vormde voor de natuurgebieden in Afrika. Daardoor dreigden de grote grazers het onderspit te delven.²⁹ Dat hield niet in dat het onmogelijk was om natuurgebieden open te stellen voor een zeer extensief gebruik door de lokale bevolking. De menselijke populatie groeide echter zo snel dat in een paar jaar tijd bij iets intensiever menselijk gebruik een gebied ongeschikt zou worden voor wilde dieren. Het was vanwege de huidige snelle bevolkingstoename in Afrika niet mogelijk om vanuit de Afrikaanse situatie lessen te trekken over het vroege Europa, waar de bevolkingsgroei in de periode dat er nog grote zoog-dieren in Europa voorkwamen minder snel verliep. Wat de stabiliteit binnen ecosystemen in Afrika betreft, concludeerde Prins dat de grote verschillen in reactie van verschillende wilde dieren op droogte en voedselgebrek tot resultaat hadden dat er een

²⁷ De kritiek richt zich vooral op het tot nu toe gebrekkige palynologisch materiaal, waardoor zijn theorie nog onvoldoende bewezen zou zijn.

²⁸ Hoek, W.Z. (1997) Atlas to Palaeogeography of lateglacial vegetations. Elinkwijk B.V., Utrecht.

²⁹ Prins, H.H.T. (1992) The pastoral road to extinction: Competition between wildlife and traditional pastoralism in east-Africa. Environmental Conservation Vol. 19, no.2 p.117-124. Zie ook Prins (1993).

zekere mate van stabiliteit optrad.³⁰ Waar het Prins in zijn wetenschappelijk werk echter vooral om te doen was, was of het mogelijk zou zijn over ecosystemen voorspellingen te doen. Beschrijvend onderzoek, negentig procent van het ecologisch onderzoek in Nederland, was in zijn ogen nutteloos. Zolang er geen wetmatigheden of verbanden uit konden worden gedestilleerd had onderzoek geen zin, dan was het niet meer dan een bezigheidstherapie. Belangrijk was in zijn ogen de eilandentheorie van MacArthur en Wilson. Met die theorie kon iets voorspeld worden. De cybernetica als leergebied had ecologen weinig te vertellen, niet omdat terugkoppelingsprocessen niet zouden bestaan, maar omdat ecosystemetheorie veel meer dan voorheen op concrete ruimtelijke gebieden betrokken was en minder met 'abstracte' 'niet concreet-ruimte gebonden' systemen. In de jaren vijftig bij de opkomst van de ecosystemekunde dacht men over ecosystemen veel meer in de idee van dimensieloze systemen, en niet in op de kaart-aan-te-wijzen gebieden. Dat was de periode waarin ook de cybernetica werd ontwikkeld. **Op het moment echter dat een ecosysteem als een ruimtelijke entiteit werd gezien, werden factoren als oppervlakte en schaal veel belangrijker.** Tegenwoordig was **volgens Prins het werk van cybernetici voor ecologen dan ook niet meer belangrijk.**

Het doelsoortensysteem van het Rijk was bijna net zo onzinnig naar zijn mening. Er viel geen wetenschappelijke basis voor te bedenken. Als natuurbeheerder werd je gedwongen tot slechts één activiteit: doelsoorten zaaien.

Tegelijkertijd bleef het ook voor Prins moeilijk te weten wat nodig was om een gebied echt goed te krijgen. Het leek zo simpel: niks doen en er kwam vanzelf een successie op gang naar een bos. In de praktijk van Afrika had Prins geconstateerd dat dat niet opging. Het kon net zo goed volledig fout gaan, er zat een inherent onzeker deel in. Dat betekende dat je soms moest ingrijpen, zonder de processen die een rol spelen echt te kennen. Niks doen stond dan gelijk met totale incenstorting van het systeem.³¹

Deze constatering uit onderzoek van Prins in Afrika lijken een ondersteuning te geven voor het theoretisch kader van de **chaostheorie van Prigogine**, dat nog behandeld zal worden. Zijn ecosystem-denkbeelden passen in het dynamisch theoretisch kader.

4.2.3. De ontwikkelingen in het cybernetisch denken in de periode na 1970

Een deel van de ontwikkelingen in het denken van Van Leeuwen heeft in de jaren na 1970 plaats gevonden. Deze zijn echter in zijn totaliteit behandeld in de periode

³⁰ Prins, H.H.T. en I. Douglas-Hamilton (1990) Stability in a multi-species assemblage of large herbivores in east Africa. *Oecologia* 83, p. 392-400.

³¹ Rietkerk, M. P. Ketner, L. Stroosnijder and H. Prins (1996) Sahelian rangeland development; a catastrophe? *Journal of Range management* 49(6) 512-519.

1930-1970. Wel zal hier nog worden ingegaan op de ontwikkelingen in de toepassing van de principes van de relatienota in het stedenbouwkundig ontwerpproces door De Jong in Delft.

De uitwerking van de relatietheorie bij Taeke de Jong

Prof. Dr. Ir. T.M. de Jong volgde Van Leeuwen van Leeuwen in 1987 op als hoogleeraar Technische Ecologie en Milieuplanning in Delft en legde de nadruk meer op het ontwerp dan op het onderzoek.

De belangstelling van De Jong³² voor milieuproblemen werd gewekt door de ecologiecolleges van Van Leeuwen tijdens zijn studie stedenbouw aan de Technische Hogeschool van Delft. Het was reden voor De Jong om bij E.O. Wijers te gaan promoveren op het onderwerp milieudifferentiatie.³³ Dat was op dat moment bij de Rijks Planologische Dienst (RPD) een belangrijk onderwerp dat vooral betrekking had op het realiseren van verschillende woonmilieus. Op de stedenbouwkundig vormgever De Jong had het ecologische begrippenkader van Van Leeuwen inspirerend gewerkt: Het wonen van mensen in een maatschappelijke setting geïnspireerd door het wonen van dieren in een levensgemeenschap, in een structuur van scheidingen en verbindingen. Het was voor het eerst dat de wetenschappelijk en filosofisch ingestelde student De Jong kennis maakte in een college met wetten waaraan een omgeving zou moeten voldoen. Voor De Jong waren het zowel de begrippen diversiteit en differentiatie als de begrippen scheiding en verbinding die zijn belangstelling wekten. Het was een grondparadox in de ruimtelijke ordening dat loodrecht op de verbindingsrichting altijd scheiding ontstond en omgekeerd. Waar Van Leeuwen in de ogen van De Jong³⁴ echter onvoldoende rekening mee hield was de schaal waarop gewerkt werd. Schaalgeleding van de theorie zou alle problemen van Sloep hebben opgelost en bovendien tal van eerder genoemde discussies. Variatie kon plaats vinden op verschillende niveaus, terwijl op de andere schaalniveaus tegelijkertijd sprake kon zijn van homogeniteit. Mondiale diversiteit was risicodekking voor volgende generaties, zeldzaamheid was daarvan de locale uitwerking. Bij zeldzaamheid was het bijvoorbeeld van belang om aan te geven of het ging om zeldzaamheid op een schaal van 10, van 100, van 1000 of van 10.000 km. De politiek zou dergelijke schalen dan moeten vastleggen. Voor een gemeente was bijvoorbeeld variatie in een straal van 10 km belangrijk. Om een hoge diversiteit in natuur te bereiken was het nodig om niet in al te grote dichtheden te bouwen. Een stad als Zoetermeer was voor De Jong het voorbeeld van een verrijking van de diversiteit dank zij stedenbouw. Het ging er bij natuurontwikkeling om biotopen te creëren met verschillen in licht, mineralen, water en antropogeen toegevoegde dynamiek (o.m. betreding). Verschillende successiestadia

³² De informatie komt voor een belangrijk deel uit een interview op 10 maart 1997 te Zoetermeer en uit collegedictaten van Taeke M. de Jong.

³³ Jong, T.M. de (1978) Milieudifferentiatie. Studierapport nr. 11 RPD, 's Gravenhage.

³⁴ Jong, Taeke M. de e.a. (1996) Essays over variatie. Publikatiebureau Bouwkunde, Delft.

werden daardoor mogelijk. Het was afhankelijk van het toeval welke planten en dieren zich zouden vestigen. Dat was ook de essentie van natuur zoals mensen in een geplande omgeving haar waardeerden, dat het onvoorspelbaar was.

Daarin wijkt De Jong af van Van Leeuwen, voor wie de mogelijkheid om te kunnen voorspellen een grote rol speelt. Een voorbeeld van een "theorie die in het rariteitenkabinet van de causale verklaringen thuishoort" was voor De Jong de Eilandentheorie van MacArthur en Wilson. Variatie op een eiland kon niet enkel te maken hebben met het oppervlak van dat eiland, daarin was hij het volledig eens met Van Leeuwen.

De belangrijkste mogelijkheid om diversiteit te bereiken was voor De Jong scheiding, niet verbinding. Alles moest verder getoetst worden op het effect op biodiversiteit. Milieuverontreiniging was slechts een probleem voor zover het de diversiteit of de gezondheid aantastte. Als dat niet het geval was, was het niet erg. Maar de milieubeweging had teveel macht om dat nog te kunnen erkennen. Het RIVM was als instituut op de goede weg in de ogen van De Jong. Het grootste probleem had De Jong met de nadruk op de top van de voedselpyramide in het gangbaar milieubeleid van ecologische infrastructuur. Men begon een huis niet bij de nok te bouwen, maar bij het grondvlak, de abiotische uitgangssituatie met verbindingen en scheidingen.

Uit het bovenstaande kan de conclusie worden getrokken dat de relatietheorie in handen van andere personen tot een meer ontwerpgerichte interpretatie kan leiden. Het is maar de vraag of het dan nog gaat over de relatietheorie van Van Leeuwen, of dat het een nieuwe natuur- en landschapsonwerptheorie van De Jong is geworden. De Jong wil verschillende toekomsten door ontwerp mogelijk maken. Net als bij Van Leeuwen ligt de nadruk op natuurbouw, het scheppen van mogelijkheden, waarbij hij uiteraard net als Van Leeuwen op deelgebieden 'een' toekomst wil kunnen voorspellen, maar niet 'de' toekomst. Wanneer een stedebouwer een stad maakt en daar mensen en ook natuur een plaats in wil geven, dan gebruikt hij uiteraard op deelgebieden voorspellende ideeën over het eindresultaat die hem voor ogen staan, maar ontwerp gaat verder dan de waarschijnlijke toekomst, het gaat juist om de onwaarschijnlijke mogelijkheden. Duidelijk is dat voor De Jong dynamiek, verandering en isolatie essentieel zijn, om een gevarieerde natuur in de stad te realiseren, zonder dat de soorten die zich vervolgens daadwerkelijk zullen vestigen voorspelbaar zijn. Een dergelijke stad levert tegelijkertijd een boeiend en gevarieerd woonmilieu op voor mensen die er gaan wonen, wanneer tenminste dezelfde principes van variatie en dynamiek ook voor het wonen van mensen worden gebruikt.

4.2.4. De opkomst van de Chaostheorie

Inleiding

Het staat niet helemaal vast wie het eerst in Nederland de aandacht heeft gevestigd op de chaostheorie. Chunglin Kwa beschrijft, voor zover na te gaan als eerste, in zijn artikel uit 1984³⁵ de gevolgen van een dissipatieve structuur voor het natuurbeeld. "Prigogine," zo stelde Kwa, "vat levende materie op als een dissipatieve structuur. Dat is een structuur die energie opneemt en weer verstrooit. Zo'n dissipatieve structuur is principieel instabiel... Thermodynamisch is het een regime dat ver van het evenwicht is". Ook een ecosysteem was volgens de chaostheorie principieel instabiel. Het kwam erop neer dat een ecosysteem, zoals het zich voordeed, slechts een historische momentopname gaf. Het had geen verleden, van waaruit het verklaard kon worden. Het had evenmin een toekomst, waar het naar toe kon gaan.

In het artikel beschreef Kwa de cybernetische ecosysteemtheorie als de tot dan toe geldende theorie.³⁶ Dat overwicht van cybernetisch denken had hij vooral geconstateerd in de Verenigde Staten in de tijd van het opzetten van het International Biological Programme (IBP). De invloed van **Odum** was in die tijd zo dominant dat het programma een stevige basis voor het bewijs dat ecosystemen stabiel en beheersbaar zijn hoopte te leggen. Het programma werd verlaten toen bleek dat er meer variatie in gedrag van ecosystemen was dan met cybernetische modellen kon worden verklaard. In de theorie van Prigogine zag Kwa vervolgens een mogelijkheid om het evolutiedenken in te voegen in het ecosysteemenken. Zoals in hoofdstuk 2 al is aangeduid was er in Nederland en in Engeland **al vanaf de jaren dertig een dynamische ecosysteemtheorie ontwikkeld door Baas Becking en door Elton**, waarin het evolutiedenken in historisch perspectief centraal stond. Aan deze wijze van denken is Kwa vanuit zijn ervaringen in de Verenigde Staten in de jaren zestig op dat moment voorbij gegaan. **De vraag is wat de chaostheorie nieuw maakt ten opzichte van voorgaande theorieën.** Daarvoor is het nodig om in te gaan op het werk van Prigogine.

Prigogine en dissipatieve structuren

Ilya Prigogine³⁷, in 1917 in Moskou geboren, was hoogleraar in Brussel toen hij in 1977 de Nobelprijs voor de scheikunde ontving voor zijn bijdrage aan de thermodynamica van systemen die niet in evenwicht verkeren. In 1979 verscheen zijn boek, waarin hij met de scheikundige/filosofe Isabelle Stengers de implicaties

³⁵ Kwa, Chunglin (1984) De relatie tot de natuur in cybernetische en evolutionaire ecologie. Kennis en methode 1, p. 25-40.

³⁶ Zie ook Kwa, C.L. Stabiliteit als metafoor (1987) Landschap 4, nr 1 p. 19-29; Kwa, Chunglin (1993) Radiation Ecology, Systems Ecology and the Management of the Environment. In Shortland, ed.(1993) Science and nature. British Society for the History of Science, Monograph 8, p. 213-249; Kwa, Chunglin (1987) Representation of Nature Mediating Between Ecology and Science Policy: The Case of the International Biological Programme. In Social studies of Science (SAGE, London, newbury park, Beverly Hills and New Delhi) Vol. 17 p. 413-442.

³⁷ Prigogine, I. en I. Stengers (1979) La Nouvelle Alliance. Métamorphose de Science. Gallimard, Parijs. Voor de verwijzingen naar teksten is gebruik gemaakt van de editie van 1986, waarin een voorwoord en aanhangsels zijn opgenomen.

van zijn ontdekking voor de geïnteresseerde leek weergeeft. Door die samenwerking met een filosofe heeft het boek volgens Katherine Hayles zijn zuiver wetenschappelijk karakter achter zich gelaten. Hayles³⁸ meende daarom dat het boek zou moeten beginnen met een waarschuwing: “voorzichtig; gebruik voor eigen risico. **Schrijvers komen met speculaties, die hun onderzoeksgegevens overstijgen.**”

Prigogine en Stengers beschreven de invloed van het christendom en van Newton dat leidde tot het geloof in een automatische en domme natuur die gehoorzaamde zo niet aan God dan toch minstens aan van God afgeleide wetten der natuur.³⁹ Zonder dat geloof in de mogelijkheid het geheim van de natuur te kunnen ontsluiten zou de westerse wetenschap haar inspanning niet hebben geleverd.

Statistiek ging sindsdien de basis leveren voor de verklaring van een zekere mate van evenwicht.

Dat denken in **evenwicht** kwam mede voort uit het chemisch denken, waarin in een scheikundige formule, waarbij twee stoffen ontstonden uit twee vorige, de reacties bij verandering van de condities twee kanten op konden lopen, ze waren **reversibel**. **Die omkeerbaarheid van reacties kwam in de levende natuur niet meer voor.** Daar gingen reacties één kant op en kon de oorspronkelijke toestand nooit meer terugkeren. De reacties waren irreversibel. **De natuur werd gekenmerkt door schommelingen. Wanneer die schommelingen te groot werden kon er een nieuw tijdelijk evenwicht ontstaan, op een ander niveau dan het oorspronkelijke.** Dat maakte dat in de natuur niets meer in permanent evenwicht verkeerde, maar dat er **altijd een tijdelijke toestand ver van het evenwicht** werd bereikt. De vraag was of de entropie van systemen daarbij toe- of afnam. Baas Becking wees de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica al af voor levende systemen, omdat het in levende systemen niet ging om gesloten situaties. En tot die gesloten situaties was de geldigheid beperkt. Voor Prigogine kwam daar het verschijnsel van **autokatalyse** bij. **Een stof, zo gauw die gevormd was, ging dienen als katalysator voor nieuwe stoffen en kon zichzelf op die manier dupliceren.** Die duplicatie van zichzelf was een van de kenmerken voor de werking van het genetisch materiaal, het DNA, maar tevens kenmerk van alle leven, misschien zelfs de basis van het ontstaan van leven.⁴⁰ Dit principe van katalyse is bekend geworden als de **‘Brusselator’ van Prigogine**. In het boek van **Stuart Kauffman**⁴¹ wordt het principe van katalyse als de basis van leven en evolutie verder uitgediept.

³⁸ Hayles, N. Katherine (1990) *Chaos Bound. Orderly disorder in contemporary literature and science*. Cornell University Press, Ithaca and London, p.91.

³⁹ Prigogine, I. en I. Stengers (1986) p. 84-85.

⁴⁰ Prigogine, I. en I. Stengers (1986) p. 205-206.

⁴¹ Kaufman, S (1996) *Eieren, straalmotoren en paddestoelen. Zelforganisatie als de verborgen sleutel tot evolutie*. Uitg. Contact, Amsterdam/Antwerpen.

Prigogine liet zien dat systemen niet altijd naar stabiliteit hoefden te tenderen. Het kon ook zijn dat kleine veranderingen in dynamische golven steeds sterker konden worden, totdat het hele systeem erdoor overspoeld werd. Een systeem kon dan naar een ander niveau van functioneren overgaan, met een minimum aan entropieproductie. De thermodynamica kon voorspellen welke systemen in evenwicht zouden blijven en bij welke overschrijding van drempelwaarden een systeem een ander gedrag kon gaan vertonen. In de hydrodynamica was het een warmtegradiënt die vergelijkbaar gedrag op gang kon brengen.⁴²

Prigogine beweert hiermee dat systemen zowel schijnbaar in evenwicht kunnen verkeren, maar ook door een kleine gebeurtenis totaal kunnen omslaan. 'Ver van het evenwicht' kan dus een bron van orde zijn, maar ook van chaos. Het gaat bij die orde niet om moleculaire reacties maar om orde op supermoleculair niveau, in de grootteorde van centimeters.

De vorm van orde die kon ontstaan vanwege een gradiënt, zoals bij de ontwikkeling van een eicel tot embryo plaats vond, kon op basis van de chaostheorie als volgt verklaard worden: op iedere plek in de gradiënt was het milieu net iets anders, waardoor net andere eiwitten werden geactiveerd. Het waren die kleine gradiëntverschillen die de ontwikkeling vervolgens konden sturen in de richting van een vastgelegde structuur. Reductionisme en anti-reductionisme kwamen op die manier bij elkaar.

Na het idee van een sturende intelligentie en vervolgens van een machinale al of niet cybernetische organisatie wordt er nu een natuur gepresenteerd die lijkt op een organisatie op basis van kleine afwijkingen. Niet meer een statistische orde, maar een orde vanwege schommelingen. Die schommelingen starten rond een soort kern. Te denken valt aan regendruppels die ontstaan in een gasvormige wolk bij een bepaalde druk en temperatuur. Er is dan een soort drempelwaarde tussen gas en water welke moet worden overschreden voordat de toestand verandert. Die orde vanwege schommelingen zou kunnen leiden tot antwoord op een vraag van Robert May⁴³ over de grenzen van de complexiteit in ecosystemen. Hoe diverser een ecosysteem, hoe groter de kans volgens May dat er een schommeling optreedt die gevaarlijk is voor het systeem.

Hoe komt het dat complexe ecosystemen of complexe menselijke samenlevingen kunnen blijven voortbestaan? Prigogine dacht dat de communicatie tussen alle punten van het systeem zeer snel zou worden. Daardoor zou een hoge drempelwaarde voor kernvorming ontstaan. Die hoge drempelwaarde zou het systeem tegen instabiliteit beschermen. "Als de technologie zover komt dat iedere burger constant geraad-

⁴² Prigogine, I. en I. Stengers (1986) p.212-217.

⁴³ May, R.M. (1973) Stability and complexity in model ecosystems. Princeton university Press, Princeton. In Prigogine, I., p. 244.

pleegd zou kunnen worden over alle beslissingen, zou er dan geen merkwaardig stabiele en conservatieve maatschappij ontstaan”?⁴⁴

Wat Prigogine uiteindelijk hoopte is een brug te slaan tussen de omkeerbare en onomkeerbare thermodynamica. Dan zouden zijn en worden in één theorie bijeen komen.

Het ging erom dat in systemen ‘ver van het evenwicht’ de interne organisatie van het systeem zodanig zou toenemen dat plaatselijk de entropie verminderde. In plaats van een wereld die tendeerde naar chaos, verval en de warmtedood schilderde Prigogine een wereld waarin biologische systemen door zelforganisatie tot complexiteit en diversiteit konden komen.⁴⁵

Prigogine levert met dit laatste beeld een inzicht dat verwant is aan het reeds gememoreerde gezegde van Baas Becking dat alleen de levende natuur in staat is tot concentratie van stoffen en in staat is de gang richting chaos en warmtedood te keren. Nieuw bij Prigogine ten opzichte van Baas Becking is de aandacht voor autokatalyse en zelforganisatie. De verwijzing van Prigogine naar processen van differentiatie tijdens de embryonale ontwikkeling introduceert een **organicistische metafoor in datzelfde werk, met een verwantschap met het werk van Raven**. Het gebruik van deze metafoor roept de vraag op in hoeverre zijn hoopvolle toekomstvisie het resultaat is van een wetenschappelijke analyse of een filosofische toevoeging.

Tegelijkertijd vormt het begrip zelforganisatie van Prigogine ook een afwijzing van het begrip toeval en selectie dat in de theorieën van Darwin, en ook van Baas Becking, zo’n grote rol speelt. Een systeem organiseert volgens Prigogine mede zijn eigen milieu.⁴⁶ Op die manier introduceert Prigogine een doelgerichtheid in de natuur zonder dat er een Schepper of sturende kracht nodig is. Hij biedt ruimte voor een holistische visie die geen Schepper nodig heeft, die zelf goddelijk is.

Chunglin Kwa en de dissipatieve structuren van Prigogine

In 1984 introduceerde Kwa⁴⁷ in zijn artikel in *Kennis en methode* “de relatie tot de natuur in de ecologie” de dissipatieve structuren van Prigogine in het Nederlandse ecosysteemdenken. Hij constateerde dat **Odum** vanuit een cybernetische visie verwees naar ecosystemen die ‘rijpten’, terwijl **May** meerdere stationaire toestanden herkende, waarbij diversiteit en stabiliteit omgekeerd evenredig waren. De nieuwe theorie van de irreversibele thermodynamica, zoals weergegeven door Prigogine, zag stabiliteit optreden ten gevolge van een interne finaliteit van een zichzelf ordenende materie. De noodzaak van Darwinistische selectie werd hiermee vervangen door het vermogen van ecosystemen om hun eigen milieu mede te organiseren. Een vermogen dat kennelijk geen privilege van de mens was, cellulaire ecosystemen konden dat

⁴⁴ Prigogine, I. en I. Stengers (1986), p. 246.

⁴⁵ Hayles, N.K. *Chaos Bound* (1990), p.94.

⁴⁶ Kwa, Chunglin (1984), p. 34.

⁴⁷ Kwa, Chunglin (1984) *De relatie tot de natuur in de cybernetische en evolutionaire ecologie*. *Kennis en methode* 1, p. 25-40.

ook. Dat hield tevens in dat in de vertaling van het ecosysteemdenken naar de praktijk van het natuurbeheer geen plaats meer was voor heldere overlevingsprogramma's, maar dat de vraag waaraan ons handelen moest voldoen een stuk onzekerder werd.

In een artikel in het tijdschrift 'Landschap' in 1987 benoemde Kwa⁴⁸ het begrip 'stabiliteit' als een metafoor van het evenwicht. Evenwicht had als begrip lang centraal gestaan in het ecosysteemdenken. De discussie bewoog zich tussen de vraag of er sprake was van één evenwicht of dat er meerdere evenwichten mogelijk waren. De bedoeling van het Amerikaanse deel van het Internationale Biologische Programma (IBP), waarvan het eindrapport in 1976 werd afgesloten, was om te bewijzen dat ecosystemen stabiel en beheersbaar waren. De auteurs twijfelden echter al aan de mogelijkheid om met modellen een voorspellende waarde over de ontwikkeling van ecosystemen te bereiken. Hij concludeerde dat het theoretisch als uitermate onwaarschijnlijk moest worden beschouwd dat er ecologische systemen zouden bestaan die functioneerden rond één evenwicht. Over dergelijke systemen bestond evenmin documentatie. In zijn artikel uit 1994⁴⁹ beschreef Kwa dat de chaostheorie werd omarmd als de bevrijding van een verstikkende macht. Chaos raakte op die manier een aantal negatieve bijklanken uit het verleden kwijt. Dat was mede te danken aan de Hayles die chaos zijn absolute vrijheid ontnam, omdat een globale regel werd vervangen door een plaatsbepaalde werkelijkheid, een verschijnsel dat ook in de literatuur in die periode was waar te nemen.

I.S. Zonneveld⁵⁰ wilde een eind meegaan in beschouwingen van Kwa dat de begrippen successie en climax zouden moeten worden opgevat als minder gedetermineerde verschijnselen dan gebruikelijk. Hij wilde echter niet zo ver gaan "alle mogelijkheden van voorspelbaarheid van trends in de ontwikkelingen in het landschap te ontkennen en daarmee veel kennis te negeren, die een basis vormt voor wat landschap is en voor het doelmatig landbeheer vroeger en nu".

Was voor Kwa de aantrekkelijkheid van de chaostheorie juist de onvoorspelbaarheid, voor Schroevers was de metafoor van het embryo en de zelfsturende kracht daarin die aansloot bij zijn holistische visie over natuur. Het is dat laatste aspect dat door Schroevers is overgenomen in de uitwerking van zijn ecosysteembegrip.

Schroevers gebruikt een aantal ideeën van Prigogine

Binnen de werkgroep theorie van de WLO was het Schroevers die het denken van Prigogine en Kwa binnenbracht, zonder dat echter voor de andere leden duidelijk was dat er nieuwe ideeën werden geïntroduceerd. De gradiëntentheorie was al

⁴⁸ Kwa, Chunglin (1987) Stabiliteit als metafoor. Landschap 4, nr 1 p. 19-29.

⁴⁹ Kwa, Chunglin (1994) Modelling technologies of control Science as culture Vol 4 (number 20, p. 363-391.

⁵⁰ Zonneveld, I.S.(1989) Theorieën en concepten.. Landschap 1, p. 71.

zowel door Van Leeuwen als door Westhoff als eigen geesteskind gepresenteerd. Beïnvloed door het werk van Prigogine gaf Schroevers er weer een iets andere inhoud aan. Het was niet zozeer de mechanistische aanwezigheid van een veelheid aan variatie in de bodem die leidde tot diversiteit in een gradiëntrijk gebied. Het was een situatie 'ver van het evenwicht', zo dat de ene plant als een schild werkte voor de andere, waaraan ze beiden hun levensmogelijkheden dankten. Een gradiënt als iets biologisch, niet iets mechanisch. In zijn onderzoek naar de biologie van watersystemen zag Schroevers⁵¹ een overgang van energie naar teveel energie in water, van trofie naar saprobie. Schroevers onderkende, pas duidelijk na zijn kennismaking met het werk van Prigogine, dat er drie soorten systemen voorkwamen: "een systeem dat energie opslaat en niet doorgeeft, dat is de dode natuur; een systeem dat energie doorgeeft en niet opslaat, dat zijn kunstmatige systemen als radio's; en een systeem dat energie opslaat en doorgeeft, dat zijn de levende systemen. Rust leidt uiteindelijk tot convergentie, climaxsituaties zijn heel vervelend. In een climax is sprake van maximale entropie, het leidt uiteindelijk tot de warmtedood. Onrust leidt tot verstoring, tot evolutie, tot diversiteit".

Met deze uitspraak dat dynamiek nodig is voor het bereiken van diversiteit plaatste Schroevers zich diametraal tegenover Van Leeuwen en in lijn met de ideeën van De Jong.

Op andere punten waren Schroevers en Van Leeuwen het wel met elkaar eens. Het duidelijk uit elkaar houden van ruimtelijke en temporele processen zagen zij beiden als noodzakelijk om te voorkomen dat het beschrijven van het gedrag van een ecosysteem in een wirwar eindigde.

Echt tevreden is Schroevers met zijn theoretisch kader nooit geworden omdat hij er niet in slaagde om zowel de maatschappelijke als de ecologische begrippen te koppelen. En dat is wat er in zijn ogen zou moeten gebeuren. Daarmee nadert zijn denken het filosofische denken, blijft het niet beperkt tot ecologische wetenschap.

Voor Schroevers ontstaat diversiteit dus uit een botsing tussen overontwikkeling en onderontwikkeling. De natuur neigt uit zichzelf tot maximale entropie, een ontwikkeling richting climax. Grotere krachten veranderen dat traject en gooien zaken door elkaar, waardoor van een milieuvariabele op de ene plaats een 'teveel' ontstaat, op de andere een 'te weinig'. Op die manier ontstaan gradiënten die door de werking van organismen tot een emergent verschijnsel worden, het verschil wordt zichtbaar, duikt op. Soorten die een 'teveel' opvangen, waardoor ander soorten zich kunnen vestigen, vormen de ultieme bron voor biologische rijkdom. Het gaat om een

⁵¹ Naar aanleiding van het interview heeft Schroevers zijn ideeën op schrift gesteld voor de beantwoording van de vragen over orde en de relatie met het werk van Van Leeuwen. Zie ook: Schroevers, P.J. (1981) Diversity in nature as an expression of social and economic. In Proc. International Congress Netherlands Society of Landscape Ecology, Veldhoven (1981) Pudoc, Wageningen, p. 74-75.

optimumkromme, waarbij zowel het teveel als het te weinig leidt tot verlies aan diversiteit.

Dat verschil in overontwikkeling en onderontwikkeling zag Schroevers ook in samenhang met 'ontwikkelingslanden'. Als wij economisch wilden groeien hield dat logischerwijs in dat ontwikkelingslanden armer werden.

Hier duikt dus weer de Wet van het Behoud van Energie op, toegepast op de economie. Het economische evenwichtsdenken, dat als oorzaak van veel oorlogen wordt beschouwd, wordt hier door ecologen weer verdedigd, nadat het door economen als idee is verlaten.

Samenvattend zag Schroevers de mens als een belangrijke bouwer van gradiënten, uit economische noodzaak. Ieder periode had zijn eigen gradiënten opgeleverd, die in de loop van de historie over elkaar heen schoven. De schaalvergroting had wat Schroevers betreft de uiterste grens bereikt van wat voor de aarde nog verwerkbaar was.

Waar het natuurbeheer mee geconfronteerd werd, was een samengaan van zelf-ordening van de natuur met de bewuste ordening van de mens. De blackbox van de natuur samen met de menselijke cultuur. De maatschappij was in het verleden, volgens Schroevers, door het denken van Marx op het verkeerde been gezet. Marx had de cultuur in de verkeerde richting gestuurd met zijn uitspraak dat mensen slechts invloed konden uitoefenen door productiekrachten op te voeren. Waar de maatschappij nu naar toe zou moeten, was naar een emancipatie zonder productiegroei. Naar een loskoppeling van energie en informatie. Dat zou volgens Schroevers ook het doel moeten zijn van 'sustainable development'.

Met die loskoppeling van energie en informatie plaatst Schroevers zich buiten het denken in de informatietheorie, waarin voor informatieopslag energie wordt vereist, de oplossing van de puzzel van 'Maxwells demon'.

4.3. Samenvatting van de onderscheiden ecologische theorieën

Samenvattend kan per categorie de volgende karakterisering worden gegeven:

1. De holistisch/vitalistische theorie uit embryologie en fysiologie, uitgewerkt door Van Eeden, Jordan, Raven, Mörzger Bruijns, Westhoff.

Deze theorie ziet een levensgemeenschap als een vastgelegd totaal van planten en dieren. Een systeem kan groeien, kan zich ontwikkelen. En wanneer het rijp is en weinig verstoord door de mens krijgt het een grote diversiteit. De invloed van de mens hoeft niet altijd slecht te zijn. Tot aan de jaren dertig was de landbouw vriendelijk voor de natuur in Nederland. We danken er onze soortenrijke half-natuurlijke situaties aan. Als kracht achter het ontstaan van de natuur is een Schep-

per min of meer noodzakelijk. Zonder Schepper, of Scheppende kracht, is die doelgerichtheid moeilijk te verklaren. De metafoor van het organisme speelt een aanvullende rol in deze theorie. Diversiteit in ecosystemen kan worden bereikt door stabiliteit. Door steeds hetzelfde te doen jaar na jaar wordt een grote diversiteit bereikt. De theorie gaat uit van de geldigheid van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica voor ecosystemen. De wet van het Behoud van Ellende kan beschouwd worden als een vertaling van deze Hoofdwet naar het natuur- en milieubeheer.

In het buitenland is niet één bepaalde persoon aan te wijzen die deze beginselen in het verleden heeft onderschreven. De theorie heeft veel steun gekregen in het Europees/Duitse denken door het onderzoek van Driesch, dat door zijn collega's Von Uexküll, Magnus en Jordan is uitgedragen, met een filosofische ondersteuning van Bergson in Frankrijk en Spencer in Engeland. In Nederland heeft Frederik van Eeden deze stroming verdedigd. Voor Van Eeden was het niet mogelijk dat de natuur door het toeval zou kunnen zijn uitgegroeid. Enige sturing door een scheppende kracht was voor hem onvermijdelijk.

De theorie is nauw verwant aan het Gaia-denken van Lovelock⁵² en aan het werk van Rupert Sheldrake⁵³ met zijn morfische velden.

De metafoor van het lichaam, dat met zijn vele duizenden als een eenheid functioneert, is door Von Uexküll uitgewerkt voor de maatschappij. Een organisme wordt beïnvloed door zijn 'Umwelt', zijn milieu. De metafoor van een staat met leiders als de hersenen en de overige mensen als werkers had bij het Nationaal Socialisme een warm onthaal gekregen in de periode tussen de beide wereldoorlogen. Na de Tweede Wereldoorlog werd het gebruik van parallellen tussen biologische en maatschappelijke verschijnselen snel benoemd als fascistisch gedachtegoed. De ontwikkeling van inzicht in het functioneren van DNA en RNA leidde ertoe dat Monod het vitalisme dood verklaarde. In hoeverre dat het geval is zal in hoofdstuk V worden nagegaan.

Voor de holisten/vitalisten is diversiteit het resultaat van honderden jaren ongestoorde ontwikkeling, of door een ontwikkeling waarin de mens elk jaar hetzelfde doet, als in oude landbouwmethoden.

2. De cybernetische theorie of de relatietheorie van Van Soest, Van Leenwen, De Jong, Van Wirdum

De cybernetische theorie heeft als kernpunt dat er binnen een levensgemeenschap terugkoppelingsmechanismen bestaan tussen ruimtelijke en temporele variatie. Dat maakt dat dynamiek egaliseert en bij ruimtelijke variatie een zekere

⁵² Lovelock, J. (1979) Gaia: a new look at life on earth. Oxford University Press, Oxford.

⁵³ Sheldrake, R. (1991) The Rebirth of nature. Bantam books New York. In het Nederlands verschenen in 1993, De wedergeboorte van de natuur. De Haan, Houten.

mate van stabiliteit ontstaat. Bij verandering van de omgeving verandert het systeem, met in eerste instantie egaliserende tendensen. Pas wanneer het systeem tot rust is gekomen volgt weer differentiatie tot een bepaald evenwicht. Dit pleit bijvoorbeeld voor niet te plotseling terugbrengen van vermesting of verdroging. Langzame progressie van ingrepen zou de differentiatie versnellen. Dat proces vindt plaats dankzij zelforganisatie, een Schepper is er niet voor nodig. In deze opvatting groeit en ontwikkelt een ecosysteem niet. Het is een in tijd en plaats bepaald gegeven, waarbij de temporele verandering dominant is over de ruimtelijke verandering. Als metafoor geldt het organisme, het is het menselijk lichaam dat model staat voor het cybernetisch denken, maar ook de machine. Er is een zekere overlap met de holistisch-vitalistische metafoor te onderscheiden. In de cybernetica is het echter meer het stelsel van terugkoppelingen, waarmee bijvoorbeeld een constante lichaamstemperatuur wordt bereikt, dat centraal staat en niet het groeien en afsterven. Een tweede metafoor is afkomstig uit de informatietheorie, waarbij opslag van informatie, in navolging van Maxwells demon, energie vergt. In een ecosysteem zijn de onderlinge relaties tussen planten en dieren te beschouwen als informatie. De Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica is op die relaties van toepassing. De Wet wordt in de cybernetische theorie soms vertaald in Wet van het Behoud van Ellende: nergens kan er op aarde iets verbeteren zonder dat er ergens anders iets verslechtert. Omdat 'alles overal is' is een ecologische infrastructuur niet nodig. Diversiteit aan planten en dieren hangt af van de variatie in omgeving. Bodem en water spelen een zeer belangrijke rol. Het rijkst zijn overgangssituaties, gradiënten. Daar is de bodem het meest divers en daarmee ook de variatie in planten en dieren.

Nieuw in de relatietheorie van Van Leeuwen is het denken in termen van macht, van dominantie. Een dominante negatieve variabele kan de onderliggende grootte negatief beïnvloeden, niet omgekeerd. Hoog is dominant over laag betekent dan dat overbemesting van hooggelegen gronden de lage gebieden negatief kan beïnvloeden maar niet omgekeerd. Specifiek voor de relatietheorie is de koppeling tussen ruimte en tijd, de ruimtelijke en de temporele variatie, waarbij tijd dominant is over ruimte. Wil diversiteit bereikt worden dan moet de temporele variatie gering zijn en de ruimtelijke variatie groot, omdat deze grootheden omgekeerd gekoppeld zijn. Dat is dus het geval bij een jaarlijks terugkerend beheer, en sluit aan bij het denken van Westhoff. Wanneer de temporele variatie echter groot is dan zal er nooit een grote diversiteit op kunnen treden. Zo kunnen schorren en slikken langs de kust nooit een grote soortenrijkdom aan planten krijgen, ook al is het beheer al honderd jaar hetzelfde.

De theorie is afkomstig uit de cybernetische wereld van Von Neumann en Wiener en is via Van Soest, werkzaam in militair onderzoek, door de Nederlandse ecooloog Van Leeuwen ontwikkeld. **In de Verenigde Staten heeft Hutchinson met Von**

Neumann, Wiener, Ross Ashby en Bateson een cybernetische theorie ontwikkeld, die volgens Van Leeuwen totaal niet vergelijkbaar is met zijn relatietheorie, omdat Hutchinson de informatie-uitwisseling tussen planten en dieren verwaarloost. Het zijn die relaties tussen organismen die de basis vormen van het evenwicht in de natuur. Vanwege de invloed van Van Soest, die het werk van Ross Ashby en Bateson wel degelijk als richtinggevend zag is het maar de vraag of Van Leeuwen's theorie daadwerkelijk anders is. Daar zijn geen aangrijpingspunten voor gevonden. Wel is het werk van Margaleff voor de relatietheorie van invloed geweest.

Het zwakke punt van de toepassing van de cybernetische principes op levensgemeenschappen is dat er kennelijk een "weten" is bij een systeem waar het naartoe moet. Hierbij zou zelfordening een rol spelen. Hoe die zelfordening zou werken is onduidelijk. Het blijft lijken op een systeem met een thermostaat, waarvoor geen na te streven temperatuur is ingesteld. Dat evenwicht zou worden bepaald door de aanwezige 'dynamiek', samengesteld uit uiteenlopende componenten waarvan de bijdrage niet nader is gespecificeerd.

Door kennis van de terugkoppelingsmechanismen is het voor cybernetici mogelijk om te voorspellen welke natuur ergens verwacht kan worden en hoe die natuur door natuurtechniek gerealiseerd kan worden. Diversiteit is maakbaar.

Bij stedenbouwkundig ontwerpers sprak de rol die scheiding en verbinding in de relatietheorie spelen bijzonder aan. Met name dat elke verbinding leidt tot scheiding en elke scheiding tot verbinding. De Jong heeft op basis van dit principe een schaalgelede ontwerptheorie opgesteld. Door schaalgeleding worden tal van begrippen uit de theorie gespecificeerd en eerder gesignaleerde paradoxen opgelost: gelijkheid op het ene schaalniveau laat verschil op het andere niveau onverlet, stabiliteit, dynamiek, openheid, beslotenheid.

3. De dynamische theorie van Baas Becking, L. Tinbergen, D. Kuenen, Stortebeker, Ter Keurs, Drent, Prins.

De dynamische theorie wijst het idee dat de natuur in evenwicht kan zijn af. Dit omdat de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica niet opgaat voor een open systeem als de aarde. Tevens verwerpt deze theorie de mogelijkheid om de toekomst van de natuur te voorspellen op basis van doortrekken van gegevens vanuit het verleden. Er is slechts sprake van een mate van waarschijnlijkheid dat een bepaalde ontwikkeling zal plaats vinden.

De dynamische theorie is tevens ontwikkeld vanuit de waarnemingen van fluctuaties in aantallen dieren, en in water ook planten, zoals die in de natuur voorkomen. Dynamiek is de essentie van een ecosysteem. Die dynamiek, waardoor steeds andere planten en dieren een voordeel krijgen, ligt aan de basis van een grote diversiteit. Dat soorten verdwijnen en andere daarvoor in de plaats komen is inherent aan die dynamiek. Door migratie komen er ook weer soorten terug of

vestigen zich andere soorten. Toeval speelt daar een grote rol bij, hetzelfde toeval dat een sturende rol heeft gespeeld in de evolutie. Omdat de dynamiek het gevolg is van onvoorspelbare veranderingen is het moeilijk om aan te geven hoe diversiteit behouden kan worden. In ieder geval is stabiliteit slecht, want slechts door dynamiek ontstaan er geschikte levensvoorwaarden voor veel verschillende soorten planten en dieren in een gebied. Het zijn statistische zekerheden waar de natuur mee werkt, niet voorspelbare zekerheden. Deze theorie verwerpt iedere verwijzing naar de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica. Natuur is niet aan die wet onderworpen, want natuur is onderdeel van een open systeem en kan de dissipatie, de verspreiding, van stof over de aarde als enige tegengaan.

De theorie is sterk beïnvloed door het denken van T.H. Morgan en van G.E. Hutchinson, mede door het hoogleraarschap van Baas Becking aan Stanford-universiteit te Palo Alto. In Engeland heeft Elton⁵⁴ vanuit de zoölogie in 1927 zijn dynamische visie op ecologie gepubliceerd, waarnaar bij Baas Becking geen verwijzingen gevonden zijn. Lotka en Hutchinson worden door hem genoemd als aandragers van ideeën. Daarbij is de overeenkomst met het economisch denken van Jan Tinbergen opvallend. De theorie is dan ook ontwikkeld aan dezelfde universiteit als die waar Jan Tinbergen op dat moment werkte en zijn economische berekeningen toepaste op het onderzoek aan populatieschommelingen in het werk van zijn broer Luuk. Ecologen van deze school hebben geen moeite met het economisch adagium 'Stilstand is achteruitgang'.

Voortbouwend op het werk van Niko Tinbergen zijn veranderingen in het gedrag van dieren van grote invloed op het evolutieproces, omdat gedragsveranderingen een groep individuen kan afscheiden van anderen, waardoor sneller genetische diversiteit kan optreden. Het ethologische ecologisch denken is dan ook nauw verbonden met het dynamisch denken. Het gedrag van dieren kan echter ook gericht zijn op handhaving van een situatie, waardoor stabiliserende tendensen een rol gaan spelen.

In het algemeen zijn evolutie en toeval voor de dynamici voldoende om de diversiteit in de natuur te kunnen verklaren, daarvoor zijn geen externe krachten nodig. De mens vormt in het dynamisch denken integraal onderdeel van de natuur. Hij kan de kwaliteit van water, bodem en lucht negatief beïnvloeden, evenals beschikbare arealen voor natuur. Hij kan ook door agrarische overexploitatie de aanzet geven tot het ontstaan van woestijnen. De mens is echter niet in staat om diversiteit te herstellen, hij kan slechts bestaansvoorwaarden creëren en afwachten. Zijn verantwoordelijkheid voor herstel van diversiteit is dan ook beperkt.

⁵⁴ Elton, CH. (1927) Animal ecology. Sidgwick and Jackson Lim, London.

4 De chaostheorie van Prigogine, door Kwa onder de aandacht van Nederlandse ecologen gebracht, door Schroevers verwerkt tot een samengaan van chaos- en holistische theorie.

Natuur verkeert volgens de chaostheorie in een labiel evenwicht, vergelijkbaar met een mobile, of een Calder. Als alles hetzelfde blijft dan kan de evenwichtstoestand lang blijven bestaan. **Wanneer er veranderingen optreden kan het systeem omslaan zonder dat duidelijk is in welke richting dat omslaan zal gaan gebeuren.** De metafoor van **de vlinder van Lorenz** is hiervoor het beeldend idee. Het zijn kleine verschillen in gradiënten die ontwikkelingen, die in de levende natuur altijd in één richting verlopen, schijnbaar doelgericht kunnen sturen. Essentieel voor het systeem is dat het niet voorspelbaar is. Die onvoorspelbaarheid is dan ook de grote charme van de natuur, natuur is het onverwachte, het onvoorspelbare. Het is de grote verdienste van Kwa geweest dat hij deze theorie heeft vertaald naar een ecosysteemtheorie en hem onder de aandacht van de Nederlandse ecologen heeft gebracht.

In de latere uitwerking van Schroevers leidt een stabiele natuur tot een verlies aan diversiteit, tot de warmtedood. Het is de mix tussen stabiliteit en dynamiek die leidt tot een hoge diversiteit. Dat alles in combinatie met de Wet van het Behoud van Ellende. Die samenhang met de Wet van het Behoud van Ellende is een toevoeging van Schroevers die niet thuis hoort bij deze theorie. Het gaat er volgens Prigogine juist om dat processen in de natuur in één richting verlopen en niet omkeerbaar zijn. Dat sluit een evenwicht volgens de Thermodynamische wetten uit. Vandaar dat de uitwerking van Schroevers geen toegankelijke theorie oplevert, er zit interne tegenstrijdigheid in omdat uit oude en nieuwe theorieën onderdelen gemengd worden die op zich tegenstrijdig zijn. Die onduidelijkheid leeft op een andere wijze in het werk van Prigogine, vanwege zijn gebruik van de metafoor van de zich ontwikkelende eicel.

Prigogine is de buitenlandse ideeënleveraar voor de chaostheorie. Robert May heeft ideeën die lijken op wat de theorie van Prigogine wil bijdragen aan het theoretische debat. Voor de aanhangers van de chaostheorie is, meer nog dan voor die van de andere theorieën, natuur vooral de historische resultante van een proces dat niet omkeerbaar is. Terwijl in de dynamische ecologie het komen en gaan van soorten tot de natuurlijke gegevenheden behoort kan op basis van de chaostheorie een ecosysteem dat een kleine verstoring ondergaat volledig ineenstorten zonder dat de situatie weer te herstellen valt. De kwetsbaarheid van de huidige natuur is dan ook in hun ogen groot, zonder dat valt te voorspellen op welke wijze, anders dan door een gebied in overeenstemming met zijn evolutionaire context te beheren, de diversiteit aan soorten kan worden behouden.

4.4. Is er “schoolvorming” binnen de ecologenwereld in de periode na 1970?

Bij het beantwoorden van dezelfde vraag in de periode 1930-1970 is enkel een begin van schoolvorming geconstateerd binnen de ecologenwereld. Die schoolvorming is opgetreden binnen de KNAW, met name bij die leden die tevens lid waren van de Signifische Kring en later van het Internationaal Signifisch Genootschap. Het zijn vooral de meer filosofisch ingestelde leden die daar lid van zijn geweest. Door het oprichten van het blad *Synthese* heeft de Signifische Kring voldaan aan een van kenmerkende eigenschappen bij schoolvorming zoals dat in de inleiding is verwoord. Daarmee creëerden de leden een eigen communicatiemedium met eigen referenten, waardoor de groep haar ideeën intern kon uitdragen, met buitensluiting van mensen met andere ideeën. Dit middel wordt, zoals in hoofdstuk I verschreven, toegepast zo gauw een groep de indruk krijgt via de normale publicatiekanalen niet meer aan bod te komen. De beperktheid van de lezerskring kan maken dat de rest van de wereld met die meningen nauwelijks heeft kunnen kennis maken.

Binnen het vakgebied van de ecologen lijkt het er, terugblikkend, op dat vanuit het RIVON en later het RIN schoolvorming is opgetreden in de periode na 1970. De eerste mensen die als medewerkers zijn aangetrokken hebben behoord tot de kern van de Signifische Kring en/of zijn lid geweest van de NJN. Er is een groot saamhorigheidsgevoel en enthousiasme, behalve collega's zijn het ook vrienden van elkaar. Op het moment dat Kuenen directeur van het RIN wordt heeft hij geconstateerd dat er een groot verschil is in het denken tussen de mensen van de vestiging Leersum-het oude RIVON- en die van Arnhem. De mensen uit Arnhem heeft hij kunnen begrijpen, die uit Leersum hebben voor hem in een andere wereld geleefd. Dat gevoel is wederzijds geweest, de schriftelijke uitlatingen over Kuenen door oud-Leersum medewerkers zijn niet altijd even vriendelijk. De wijze van publiceren van onderzoek heeft bijgedragen aan onvrede bij Kuenen. In het blad *Synthese* zijn veel artikelen gepubliceerd zonder enige literatuurverwijzing. Alles is beschreven op het conto van de auteur, ook als het ideeën waren die mede door anderen zijn beïnvloed. Een zelfde wijze van publiceren zonder vermelding van referenties is kenmerkend voor Van Leeuwen. In zijn bijdrage in het boek “Het verstoorde evenwicht” geeft hij vijf referenties, maar zij verwijzen alle vijf naar eigen werk.⁵⁵ In zijn bijdrage voor het internationale landschapsecologencongres in 1981 komt geen enkele referentie voor. Het is dat ontbreken van verwijzingen naar werk van anderen, dat voor Kuenen niet in overeenstemming is geweest met hetgeen van wetenschappelijk medewerkers verwacht mag worden, wat hij heeft beschouwd als een vorm van frauderen met de kwaliteitseisen waaraan wetenschappelijk werk dient te voldoen. **Het boven tafel**

⁵⁵ Van Leeuwen, Chr. Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. In Van de Kamer J.C. (1970) *Het verstoorde evenwicht*, Oosthoek uitgeverij, Utrecht. P. 125-138.

brengen van die referenties en het voldoen aan wetenschappelijke kwaliteitseisen is waar Kuenen zich binnen het RIN hard voor heeft gemaakt. Bij echt nieuwe theorieën is dan de opdracht aan auteurs om duidelijk te maken, wat al bekend is, wat anderen over dat onderwerp denken en in welke mate de eigen ideeën daarvan afwijken. Dat vereist echter van de bedenkers van die nieuwe ideeën dat zij zich de oude ideeën hebben eigen gemaakt. En een kenmerk voor personen die nieuwe theorieën ontwikkelen is nu juist dat dat meestal gedaan wordt door relatieve buitenstaanders of jong talent, omdat volgens Amsterdamska een wetenschappelijke opleiding in principe een opleiding tot conformisme is.

Het feit dat er zulke problemen zijn ontstaan bewijst in zekere mate dat er schoolvorming heeft plaatsgevonden bij het RIVON, zodanig dat nieuwkomers het idee hebben gekregen in een sekte verzeild te zijn geraakt. Diezelfde schoolvorming heeft plaats gevonden aan de Landbouwhogeschool in Wageningen, waar de opvolger van Mörzer Bruijns, **Stortebeker**, met vergelijkbare problemen is geconfronteerd als zijn promotor Kuenen bij het RIN. Het lijkt het cluster RIN- Universiteit van Utrecht, Landbouwhogeschool Wageningen, en later ook de Universiteit van Nijmegen waar het zwaartepunt heeft gelegen voor het holistisch/vitalistische ecologisch denken. De Universiteit van Utrecht heeft met een aantal Duitse hoogleraren in het Interbellum volop ruimte geboden voor het ontwikkelen van deze theoretische visie die is gebaseerd op het werk van Driesch waarmee zowel Magnus als Jordan goed bekend zijn geweest. Hun gedegen kennis van de Duitse filosofie, met name van het werk van Kant, heeft bijgedragen aan hun belangstelling voor de theoretisch-filosofische aspecten van de biologie

Is er ook een eigen blad waarin de visie is bijgehouden en gevoed? De literatuur van Van Leeuwen en Westhoff is vooral gepubliceerd in de mededelingen van het RIVON en RIN, de Levende Natuur, uitgaven van de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten, en uitgaven van de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging. **Niet één specifiek blad dus.** Met name de Levende Natuur is het blad, waar veel oud-NJN-leden op zijn geabonneerd. Het is een blad dat ook voor amateur-natuurlijfhouders toegankelijk is en interessante natuurwaarnemingen beschrijft. Daarmee bereikt het blad, net als dat van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, een grote groep niet-ecologen, die wel kennis en belangstelling hebben voor natuur. Wanneer schoolvorming pas interessant is wanneer ook journalisten en politici deel uitmaken van de mensen die deel hebben aan de kennis uit die school, dan zijn dit bladen die daarop het best zijn toegesneden. Politieke invloed kregen de NJN-ers duidelijk. Kamerleden als Mevr. R. de Boois en Mevr. M. Epema-Brugman waren oud-NJN-lid. Wetenschappelijke waren oud-NJNers goed vertegenwoordigd, in het blad *Amoebe* staan schriftelijke bijdragen van de latere hoogleraren V. Westhoff, K. Voous, L. en N. Tinbergen, J. Swart, E. van der Maarel, J. van Donselaar, G. Baerends, J. Ringelberg. De wereld van de actiegroepen wordt zichtbaar in namen

als P. Nijkamp, P. Nijhoff, die van ambtelijke functies bij F. van Beusekom, J. Mennema, Th. Quené, N. Pfeiffer. Het boek van M. Coesl⁵⁶ over de NJN geeft een goed overzicht van de invloed die de NJN heeft weten op te bouwen. Het is binnen de NJN enkel de grote groep botanici, die de vegetatietypologie van Westhoff trouw is gebleven en daarmee de holistische-vitalistische visie is blijven onderschrijven. Een visie die de natuur in evenwicht wil houden. Dat lukt als de mens op een goede manier met de natuur omgaat. Schoolvorming is dan ook enkel zichtbaar binnen de groep vegetatiekundigen, waarbij het werk van mensen die de continue vegetatie-indeling aanhangen wordt genegeerd.

Vormt ook de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) onderdeel van de schoolvorming vanuit NJN en RIN? Voor de WLO als totaal is dit niet te beoordelen. De werkgroep theorie binnen de WLO kende nogal wat oud-NJN-ers / botanici (Jan van Donselaar, Jan en Joop Smittenberg, Ies Zonneveld, Schroevers, Chris van Leeuwen, Sybrand Tjallingii). Dynamici hebben geen stukken ingebracht en weinig deelgenomen aan de discussie. Misschien is de werkgroep voor Van Leeuwen wel een rechtstreekse voortzetting geweest van het inmiddels niet meer bestaande Signifische Genootschap, is het discussiëren in de werkgroep theorie een voortzetting van de traditie, begonnen bij Van Eeden en voortgezet onder auspiciën van het RIN, binnen het RIN mede gedragen door mensen uit de oude NJN van Thijsse. Tegelijkertijd is de discussie binnen de WLO-theorie vermoedelijk enkel zo lang gevoerd kunnen worden omdat alle ecologische visies daarbinnen vertegenwoordigd waren. Het interdisciplinaire karakter van de groep heeft er eveneens aan bijgedragen dat de ideeën niet beperkt bleven tot die van één bepaalde school. Dat er sprake was van onvermogen tot besluitvorming te komen kan het gevolg zijn geweest van een teveel aan onuitgesproken vooronderstellingen bij de diverse deelnemers aan de discussie.

Een aanduiding voor het bestaan van schoolvorming binnen de wereld van de ecologen is eveneens te vinden in de constatering van Van der Windt⁵⁷ in zijn boek over de natuurbescherming:

“De veranderingen die zich (in het denken over natuurbescherming) hebben voorgedaan, laten in veel gevallen een gelijk patroon zien:

1. Er is een sluimerend probleem binnen de natuurbeschermingsbeweging
2. Een relatieve buitenstaander, zoals Westhoff of Ten Brink, herformuleert het probleem, waarbij een herordening van groepen en problemen plaatsvindt; het gevolg is een herziening van het begrip natuur, een nieuwe constructie van het begrip natuur en een veranderde sociale samenstelling van de natuurbeschermingsbeweging

⁵⁶ M. Coesl. (1997) De NJN, een gemeenschap van individualisten. Opulus Press, Leiden.

⁵⁷ Windt, H.J. van der (1995).

3. De relatieve buitenstaander mobiliseert zijn bondgenoten en maakt zich onmisbaar door een nieuwe praktijk;
4. Het probleem lijkt opgelost en de nieuwe benadering stabiliseert”.

Deze analyse komt geheel overeen met de wijze waarop in hoofdstuk 1 is weergegeven hoe schoolvorming zichtbaar wordt. De vraag is of er ook een school van *dynamici* is ontstaan, met eigen publicatiemedia, en een eigen kring van adepten. Het boek van K. Voous⁵⁸, *In de ban van vogels*, presenteert een overzicht van vrijwel alle veld-ornithologen, amateurs- en beroeps-, die in Nederland actief zijn geweest. Zij hebben hun eigen congressen en ornithologische tijdschriften. Via het netwerk van Tinbergen, Voous, David Lack, Udvardy, Ernst Mayr en later ook Ruud Drent is deze groep een eigen weg gegaan. De nabijheid van de zee was voor ornithologen vaak essentieel bij het accepteren van een universitaire positie. Leiden, Amsterdam en Groningen waren de universiteiten waar ze werkten. Jaarlijks zagen ze elkaar op het eiland Texel, waar ze als vrienden met elkaar optrokken.⁵⁹ Het lijkt erop dat het netwerk van de *dynamici* meer georiënteerd is geweest op Engeland en Amerika. Het zijn veld-ecologen, net als de botanici. Of ze ook een theoretische school in de betekenis van school die Amsterdamska daaraan geeft hebben gesticht, is de vraag. De theoretische visie is vooral ontwikkeld door Baas Becking en zijn leerlingen Kuenen en Stortebecker. Vanuit deze groep zijn geen eigen tijdschriften, natuurorganisaties of politieke activiteiten bekend.

⁵⁸ Voous, K.H. (1995) *In de ban van vogels*. Scheffers, Utrecht.

⁵⁹ Mondelinge mededeling K. Voous.

5. Vier theorieën in een wetenschappelijke visie over natuurbeheer

5.1.1. De theorieën in de visieontwikkeling van RIVON-ITBON naar RIN, IBN-DLO en Alterra

Zoals in verband met de onenigheid binnen de WLO-theorie-werkgroep enkel naar het verleden is teruggegaan voor zover het de leermeesters betrof van de leden in de werkgroep, zo wordt in deze paragraaf enkel naar de leerlingen van deze theorievormers gekeken richting de toekomst. Dat betekent dat ook hier een sterke selectie heeft plaats gevonden in de keuze van de personen waaraan aandacht wordt besteed. Een compleet overzicht vergt een aparte studie. Deze paragraaf is toegespitst op het herkennen van schoolvorming binnen het RIN en de opvolgende instituten, in hoeverre hebben de mensen met een afwijkende mening zich overeind kunnen houden binnen hun werksituatie.

Het RIVON, waar Mörzer Bruijns in 1957 directeur van was geworden richtte zich vooral op het inventariseren van gebieden, met als doel daaruit richtlijnen voor het beheer te kunnen opstellen. Het ITBON (Instituut voor Toegepast Onderzoek der Natuur) in Arnhem onder leiding van Voûte zocht meer naar autecologische verbanden, verbanden tussen specifieke soorten, in samenhang met de bestrijding van plagen in de landbouw. De fusie van beide instituten in 1969 tot het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN) lag voor de hand. Toch bleek het in de praktijk te gaan om heel verschillende werelden. Mörzer Bruijns kende zijn naaste medewerkers uit de Signifische Kring (Westhoff en Van Leeuwen) en was gericht op het zoeken naar verbanden in natuurlijke gebieden. Bovendien had hij het als een plicht beschouwd om mensen die uit de kampen in Duitsland of Indonesië waren teruggekomen, mits ze voor dat werk gekwalificeerd waren, aan een positie te helpen. Het waren tot dan toe vrijwel uitsluitend oud-NJN-ers die over voldoende kennis beschikten om veldwerk te kunnen verrichten, die kregen dan ook een zekere voorrang bij het krijgen van een baan aan het RIN. Mörzer Bruijns was zelf weliswaar geen lid geweest van de NJN, maar zijn leraar op school, G. van Beusekom, wel. Die had hem, zoals in hoofdstuk twee beschreven, in contact gebracht met Nico Tinbergen, Frans Makking en Martin Rutten, allen NJN'ers, waardoor hij veldkennis over dieren opdeed. Westhoff was tot het eind van zijn leven een enthousiast oud-NJN-lid. Hij heeft het contact met de NJN altijd levend gehouden door met zijn vrouw die hij bij de NJN heeft leren kennen, mee te gaan met de zomerkampen. Op die manier heeft hij een grote groep jeugdigen enthousiast weten te maken voor zijn wijze van vegetatieonderzoek. Van Leeuwen heeft zijn kennis van wilde planten en dieren vooral door zelfstudie en in het werken met Westhoff opgedaan. Later is Van Leeuwen een belangrijke docent geworden van jonge NJN'ers. Zijn veldkennis en zijn bodemkundige kennis zijn spreekwoordelijk. **Van Leeuwen is degene die bij het RIN het minst gespecialiseerd is geweest en die op een veelheid aan terreinen veldkennis bezat.** Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld L. Butot, de slakkendeskundige uit

Bandung die in Indonesië in het kamp heeft gezeten, tot Boer le Pfeff, de vlinderdeskundige en tot A. van Wijngaarden, de zoöloog.

De mensen die bij het RIN in Leersum hebben gewerkt, hebben een nauwe band met elkaar gehad., ze hebben elkaar gevonden in hun liefde voor de natuur. Als het maar even kon, hebben ze iedere mogelijkheid aangegrepen om samen veldonderzoek te verrichten.

Bij het instituut in Arnhem was de opdracht van oorsprong meer gericht op ontwikkelen van kennis over natuur, met als doel de bestrijding van plagen. Dat ging bijvoorbeeld over onderzoek aan vossen, aan insectenplagen, aan het inzetten van vlermuizen ter bestrijding van die plagen. Omdat de onderwerpen meer los van elkaar stonden was de cohesie in de groep minder evident.

Die band met de natuur bij het instituut in Leersum blijkt ook uit de bijdragen in het boek **'Het Verstoorde Evenwicht' uit 1970**.¹ Het boek is gepubliceerd als verslag van een twintigtal colleges uit de jaren 1968-69 aan de Universiteit van Utrecht. Het voorwoord vermeldt dat het tevens is gepubliceerd als een bijdrage van wetenschappelijke zijde aan het Europees Natuurbeschermingsjaar 1970: "vanaf het verschijnen van het boek 'Silent Spring' van Rachel Carson in 1962² is de wereld van het waterbeheer en van de voedselvoorziening overtuigd geraakt van de noodzaak om te streven naar een goede water- en bodemkwaliteit. Een goede milieukwaliteit als eerste voorwaarde voor een goede kwaliteit van leven in het water en op het land. Dat houdt ook in een beperking in het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw". De bijdragen van de werknemers van het RIVON handelden echter vooral over het beheer van soorten, voor de milieukwaliteit wordt door hen geen aandacht gevraagd. Op basis van de keuze voor de te behouden, zeldzame, soorten hebben zij beheersrichtlijnen voor natuurgebieden opgesteld.

De bijdrage van Westhoff betrof over de selectie van natuurreservaten op basis van botanisch onderzoek. Hij heeft gepleit voor een herstel van de situatie, zoals die was voor 1930, toen de landbouw nog geen schade had aangebracht aan de natuur. Mörzer Bruijns heeft de zoölogische onderzoekskant in diezelfde selectie van natuurreservaten voor zijn rekening genomen. Hij hield daarbij in belangrijke mate rekening met omvang van gebieden en fluctuaties in jaarpopulaties. In de bijdrage van Schroevers, als hydrobioloog werkzaam op het RIVON, werd de kwaliteit van het water in de beoordeling van een natuurgebied meegenomen. Schroevers raakte daarbij het probleem aan dat het vrijwel onmogelijk was om de natuurlijke voedselrijkdom van wateroppervlakten en de door de mens toegevoegde hoeveelheden voedsel van elkaar te onderscheiden. Zijn voorkeur ging daarom uit naar een beschrijvende

¹ Kamer, J.C. van der e.a. (1970) Het verstoorde evenwicht. Een pleidooi voor behoud van het natuurlijk milieu. Oosthoek, Utrecht.

² Carson, R. (1962) Silent Spring. Greenwich, Connecticut.

en niet naar een causaal-analytische aanpak van beheersproblemen. Dat sloot aan bij de bijdragen van de overige RIVON-medewerkers.

De meeste bijdragen van niet-RIVON-medewerkers, onder meer die van D. Kuenen, stonden een causaal-analytische aanpak voor om de problemen in het natuurbeheer op te lossen. Met een voorstel voor meer onderzoek, voordat uitspraken konden worden gedaan.

Op de titel van het boek: 'het verstoorde evenwicht', is enkel ingegaan door J. de Wilde, entomoloog in Wageningen. Zijn artikel "Evenwicht in de natuur" beschrijft het evenwicht tussen voortplanting en immigratie enerzijds en sterfte en emigratie anderzijds. Iedere soort afzonderlijk is in deze situatie 'in evenwicht'. Bij het bestaan van evenwicht worden voortplanting en sterfte door het milieu op zodanige wijze gemanipuleerd, dat de schommelingen in de aantallen binnen zekere grenzen blijven. Men spreekt dan van 'aantalregulatie'. Onder deze regulerende milieufactoren nemen vijanden een belangrijke plaats in... Alles tezamen genomen blijkt evenwicht in de natuur alleen dan verzekerd te zijn, indien een grote variatie in flora, fauna en terreingesteldheid aanwezig is".

Zoals de titel van het boek suggereert is het algemene uitgangspunt van de auteurs geweest dat er een evenwicht bestaat in de natuur. Een evenwicht dat nodig is om de diversiteit aan planten en dieren te behouden. Wanneer eenmaal bekend is hoe dat evenwicht in elkaar zit, kan worden bepaald hoe in het evenwicht kan worden ingegrepen ter bescherming van specifieke soorten. Er zou volgens de auteurs een instituut moeten komen, met voldoende middelen, om onderzoek te verrichten hoe de natuur beschermd kan worden.

Dat instituut waarop gedoeld werd ontstond in 1969 als het RIN, uit de fusie van RIVON en ITBON. De beide vestigingen werden echter niet samengevoegd. Van een echte integratie van ideeën en personen is dan ook geen sprake geweest. Nog in het oprichtingsjaar van het RIN werd Mörzer Bruijns benoemd tot gewoon hoogleeraar in Wageningen. Kuenen, hoogleraar in Leiden is hem opgevolgd als directeur van het RIN. Voor Kuenen was de wereld van het voormalige ITBON met veel onderzoek naar effecten van plagen in de landbouw herkenbaar, in tegenstelling tot die van het oude RIVON. **Het RIN in Leersum is op hem overgekomen als een gesloten gemeenschap met eigen normen en waarden die niet bespreekbaar waren.** Aan het eind van zijn leven³ zei hij dan ook: 'er moeten charlatans bij zijn, want ze geven hun bronnen niet bloot'. Wat die bronnen betreft is nu bekend dat hij daarin tot op zekere hoogte gelijk heeft gehad. Geen van de leden van de Signifische Kring heeft in de toch zeer uitvoerige interviews vermeld daarvan lid te zijn geweest. In een latere confrontatie daarmee werd dat lidmaatschap als onbelangrijk terzijde ge-

³ Gesprek met D. Kuenen 5-4-1995.

schoven. In de bijdrage van Van Leeuwen in “Het verstoorde Evenwicht” wordt enkel naar zijn eigen publicaties verwezen, maar nergens is een verwijzing naar Bateson, Ashby of Van Soest te vinden. En dat terwijl zijn theorie in grote lijnen op hun werk is terug te voeren. Het probleem is waarschijnlijk dat via mondelinge overdracht de ideeën intussen zo als algemeen erkend en bekend zijn verondersteld, dat niemand de oorsprong van de ideeën meer heeft herkend. Het was voor een deel van de medewerkers bovendien het gemeenschappelijk gedachtegoed vanuit de NJN-tijd. Het gaat dan om algemeen erkende, niet uitgesproken vooronderstellingen, die door de betrokkenen worden beschouwd als vaste uitgangspunten die niet ter discussie staan, een soort onbewuste paradigma’s.

Die gemeenschappelijke achtergrond heeft ontbroken bij een deel van de leden van de wetenschappelijke adviesraad van het RIN. Die adviesraad bestond uit vertegenwoordigers van alle toenmalige universiteiten en instituten. Vanaf het begin is het voorzitterschap van die raad vervuld door Westhoff. Verder zijn o.m. lid geweest: J. Ringelberg (UvA), M. Mörzer Bruijns (LUW), R. Drent (RUG) en C. Stortebeker.⁴ R. Drent heeft zijn wetenschappelijke adviseurschap het langst volgehouden, hij bleef in functie na de samenvoeging van RIN met de Dorschkamp tot IBN-DLO, en is pas vertrokken na de samenvoeging per 1 januari 2000 tot Alterra, uit een fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, het Staring Centrum en een deel van het instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek.

Die samenvoegingen resulteerden in een meer op de praktijk van de beleidsonderzoek toegespitst instituut, dat in toenemende werkt op profitbasis en waar slechts beperkt ruimte is voor wetenschappelijk onderzoek.

Binnen het RIN hebben destijds de verschillende theorieën naast elkaar kunnen voortleven. Het zwaarste accent werd gelegd door Westhoff, die mensen aantrok die in zijn lijn dachten, zoals J. Schaminée. Schroevers werkte voor zijn waterbeoordelings-systeem vrij zelfstandig, maar zijn afwijken van de main-stream werd hem intern niet in dank afgenomen. Hij heeft zijn werk dan ook voor een groot deel in eigen beheer gepubliceerd onder naam ‘moralia ecologica’ en verspreid onder vrienden en kennissen.

⁴J. Ringelberg is in zijn jeugd lid geweest van de NJN. Hij heeft Aan de UvA gestudeerd, maar na zijn candidaatsexamen in Utrecht zijn hoofdvak fysiologie verricht, evenals zijn promotieonderzoek. Dat heeft hem het idee bijgebracht inventarisatiegegevens slechts te kunnen publiceren wanneer hij ze van een causale verklaring kon voorzien.

Drent is de zoon van Nederlandse immigranten in Canada. In Vancouver studeerde hij onder meer bij Udvarsky, een naar Canada uitgeweken ornitholoog die tot de vriendenkring van Niko Tinbergen behoorde. Uit belangstelling voor het land van herkomst van zijn ouders is hij in Nederland, in Groningen, een afstudeeronderwerp voor zijn biologiestudie gaan verrichten en is hij daar vervolgens gebleven.

Stortebeker was directeur van de vestiging Arnhem van het RIN en is later Mörzer Bruijns opgevolgd op als hoogleraar Natuurbeheer te Wageningen. Hij beschouwt zichzelf als een leerling van Kuenen.

Chr. van Leeuwen werkte gedurende lange tijd samen met Westhoff, met gemeenschappelijke ideeën. De toepassing van de gradiëntentheorie leidde tot een breuk tussen hen, waarbij zij het beiden jammer vonden dat de ander een in zijn ogen een fout weg was ingeslagen. In het werk van S.Tjallingii is zowel in Delft als later bij IBN-DLO en in zijn proefschrift 'Ecological conditions'⁵ een duidelijke invloed van het werk van Van Leeuwen te onderkennen. Zijn breuk met het denken van Van Leeuwen ontstond in de vertaling van theorie naar ontwerp. Van Leeuwen achtte op het eind van zijn leven enkel G. van Wirdum en T. de Jong in staat om te begrijpen wat hij heeft proberen te zeggen. Binnen het instituut werd Van Wirdum mogelijk mede daardoor min of meer als een buitenbeentje beschouwd.⁶

De schoolvorming is mogelijk zodanig sterk geweest dat mensen die zich openlijk uitspraken tegen het holistisch/vitalistische denken enigszins terzijde kwamen te staan. Verwacht mag worden dat onder de nieuwe directeur A. van der Zande van het inmiddels na enkele fusies tot Alterra omgedoopte instituut meer ruimte komt voor nadenken over de consequenties van de diverse theorieën voor de beleidsadvisering en voor de noodzaak om daarin duidelijkheid te verschaffen. Van der Zande's onderzoek over de invloed van recreatie op natuur⁷ waarvoor aanvankelijk Kuenen als promotor heeft opgetreden tot zijn ius promovendi kwam te vervallen en vervolgens Stortebeker, biedt voldoende aanknopingspunten om daarop te kunnen vertrouwen.

Een van de veranderingen die binnen **Alterra** onder zijn leiding heeft plaats gevonden is de introductie van filosofische en ethische deskundigheid binnen Alterra. Dit vanwege een geconstateerde groeiende belangstelling voor de ruimtelijke ordening voor het begrip kwaliteit. M. Jacobs⁸ onderscheidt in navolging van Habermas drie verschillende houdingen ten opzichte van de werkelijkheid, een objectiverende houding, waarin de werkelijkheid wordt gezien als een verzameling dingen en gebeurtenissen. Daarover zijn dan ware uitspraken mogelijk en daarin kan effectief worden ingegrepen. In de normativerende werkelijkheid wordt de werkelijkheid als intersubjectief gedeelde realiteit ervaren, waarin normen gelden die als juist erkend worden. Daarnaast is er de wereld van het innerlijk met subjectieve oordelen, wensen, behoeften en gevoelens. Deze wereld vormt de waarachtige individuele werkelijkheid. Binnen de beoordeling van Alterra is kennelijk de behoefte ontstaan aan kennis over subjectieve en intersubjectieve oordelen over de werkelijkheid. Daaraan zal in het hoofdstuk over de milieufilosofie en -ethiek nader aandacht worden besteed.

⁵Tjallingii, S. (1996) Ecological conditions. DLO Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen.

⁶Mondelinge mededeling Van Wirdum.

⁷Zande, A.N. van der (1984) Outdoor recreation and birds: conflict or symbiosis? Impacts of outdoor recreation upon density and breeding success of birds in dune and forest areas in the Netherlands. Kanters B.V. Alblasserdam.

⁸Jacobs, M.H. (2000) Kwaliteitsdenken over morgen. Stedebouw en Ruimtelijke ordening, jaargang 81, 5, p. 34-39.

Internationaal hebben de RIN-directeuren Mörzer Bruijns en Kuenen grote invloed weten te verkrijgen. Het was gebruikelijk dat de directeur van het RIN zitting had namens de Nederlandse regering in de IUCN, de International Union of Nature Conservation, een organisatie die op het niveau van de Verenigde Naties tot een wereldwijd natuurbeleid moet komen. Binnen de IUCN kiezen de leden hun bestuur. Het internationaal vooroplopen van Nederland op het terrein van natuurbescherming blijkt onder meer uit de verkiezing van Mörzer Bruijns tot Vice Voorzitter van de IUCN en van Kuenen tot voorzitter van de IUCN. Door deze posities heeft Nederland in de jaren zeventig rechtstreeks zeggenschap gehad in het internationale natuurbeleid.

5.1.2. Het RIVM en zijn visie op de natuur

In de loop van de twintigste eeuw is het begrip gegroeid dat het vóórkomen van planten en dieren in niet onbelangrijk mate afhangt van de kwaliteit van water, bodem en lucht. Wanneer daarin veranderingen plaats vinden verdwijnen soorten en komen andere daarvoor in de plaats. Naast rapporten over de natuur in ons land verschijnen er tevens rapporten van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) over de toestand van het milieu, als uitvloeisel uit de zorg voor de gezondheid van de mens. De mens was voor bepaalde vormen van verontreiniging niet zo gevoelig als sommige andere organismen, het verdwijnen van korstmossen treedt bijvoorbeeld al op voordat mensen last krijgen van de verslechtering van de lucht. Biologische opsporing van milieuverontreiniging kan daarom een goede aanvulling betekenen op fysisch-chemische metingen. Die aandacht voor de kwaliteit van het milieu als basis voor de gezondheid van planten en dieren is bij de ruimtelijke ordening en ook binnen het RIN later opgekomen, in de WLO-theorie waren dan ook geen vertegenwoordigers van bijvoorbeeld het RIVM aanwezig. Slechts één onderzoeker, die gegevens leverde voor het RIVM, A. van Strien is geïnterviewd. Hij leverde vanuit het CBS basisinformatie voor zowel het IBN-DLO als het RIVM. De oordelen over de natuur op basis van dat materiaal door RIVM en IBN-DLO zijn met elkaar vergeleken. De uitspraken zijn niet als representatief te beschouwen, en moeten veeleer gezien worden als passend in de reeks leermeester-leerling Baas Becking-Kuenen-Ter Keurs-Van Strien. **Ter Keurs** is in deze rij nog niet aan de orde geweest. Hij ziet zichzelf niet als een leerling van Kuenen, waar hij wel bij heeft gestudeerd, hij ziet zichzelf als niemands leerling, maar als een self-made man. Omdat hij **door Kuenen als zijn opvolger in Leiden is voorgesteld** is dat aanleiding geweest zijn ideeën nader te onderzoeken. Opvallend is dat hij zich afzet tegen biologen die hun beeld over natuur aan anderen willen opleggen. Voor hem moet natuur met respect benaderd worden, maar er is vooral ook respect voor de mens. Een richting waarin natuur zich ontwikkelt onderkent hij niet, hij **gelooft dan ook absoluut niet in de vegetatiekunde van Westhoff, evenmin overigens als in de relatietheorie van Van**

Leeuwen. Zijn keuze om samen met agrariërs te werken aan een duurzame landbouw⁹ en zich niet als tegenpool van boeren te gedragen is tekenend voor zijn visie op natuur. Het is misschien ondanks hemzelf dat hij daarmee toch drager is geworden van het gedachtegoed van zijn voorgangers, dat hun mnemen bij hem zijn blijven hangen. In het zoeken naar de invloed van leermeesters op hun leerlingen is met A. van Strien gesproken, omdat **Van Strien Wim ter Keurs als een van zijn leermeesters beschouwt.** Vanuit het Centraal bureau van de Statistiek heeft Van Strien informatie bewerkt voor de milieuverkenningen van het RIVM, en ook voor het RIN (IBN-DLO). Van Strien merkte dat hij ver afstond van mensen als Schaminée, die de vegetatie op basis van typen wilden beoordelen. Als statistisch georiënteerd bioloog zag hij op die manier teveel artefacten te voorschijn komen. **In de milieuverkenningen van het RIVM ging het meer om het aantalverloop van populaties, rekening houdend met de jaarlijkse fluctuaties.** De interpretatie van de optredende verschillen was voor Van Strien **niet in lijn met wat voorheen door de RIN-ecologen werd meegedeeld.** In plaats van bezorgdheid te tonen over het achteruitgaan van soorten, kenmerkend voor voedselarme situaties viel er bij hem een zekere mate van opluchting over te constateren.¹⁰ Die schrale situaties van **blauwgraslanden en bloemrijke hooilanden waren achteraf toch vooral een bijverschijnsel van agrarische overexploitatie.** Over het verdwijnen van dergelijke planten uit onze landbouwgebieden hoefden we niet echt te treuren. Het leek zoiets als treuren over de afschaffing van de slavernij. In de plaats van die schrale hooilanden was er een veelheid aan vogels gekomen die van oudsher in onze graslanden thuis hoorden maar die door voedselgebrek onvoldoende vestigingsmogelijkheden hadden gekregen. **Het verlies aan soorten planten van voedselarme situaties woog in zijn ogen op tegen de komst van nieuwe soorten planten en dieren.** Soorten die kenmerkender waren voor onze Rijndelta die van nature nu eenmaal voedselrijk was.

Zijn denken past in de lijn van leermeesters, waarvan Baas Becking het begin vormt, met een sterke vertegenwoordiging in Leiden en vanuit Leiden ook naar Groningen. Natuur is dynamisch en dat is het leuke ervan. Verandering hoort erbij en is normaal. Het spannende van natuurbeleving is voor deze ecologen het open staan voor onverwachte, nieuwe ontwikkelingen.

5.1.3. Visies over natuurbeheer binnen de WLO-Theorie

De behoefte om met andere disciplines van gedachten te wisselen was binnen het nieuwe RIN, in toenemende mate aanwezig. Niet alleen intern werd geprobeerd een allesomvattende theorie met voorspellende mogelijkheden te ontwikkelen, ook met

⁹ Weijden, W.J. van der, H. van der Wal, H.J. de Graaf, N.A. van Brussel, W.J. ter Keurs. (1984) *Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw*. Voorstudie WRR. SDU uitgeverij Den Haag.

¹⁰ Interview Dr. A. van Strien, werkzaam bij CBS, 28-2-1997.

mensen van buiten het RIN werd daaraan gewerkt. Om daarvoor een platform te bieden is in 1972¹¹ de **Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) opgericht**. Deze werkgemeenschap kreeg onder meer tot taak te komen tot één algemene ecologische theorie, geschikt als basis voor de wetenschappelijke onderbouwing van het Natuurbeheer, in samenhang met deskundigen uit aangrenzende disciplines als landschapsbeheer, bosbouw, bodemkunde en fysische geografie. Binnen de WLO zijn aanvankelijk twee werkgroepen actief geweest, de werkgroep Theorie en de werkgroep Praktijk. De eerste voor de wetenschappelijke onderbouwing, de tweede voor de toepassing met name in de praktijk van de ruimtelijke ordening. Inmiddels zijn deze werkgroepen vervangen door de werkgroep Historie, die zich richt op het interpreteren van palynologische gegevens. Door via pollenanalyse de veranderingen in het Nederlandse landschap in geologische tijden te leren kennen probeert de werkgroep historie inzicht te krijgen in de diversiteit van de oorspronkelijke natuur en het landschap in Nederland. De invloed van de mens wordt op die manier beter zichtbaar.

De behoefte aan de werkgroep Theorie was voortgevloeid uit de behoefte niet alleen om met het RIN en de gezamenlijke universiteiten een wetenschappelijk verantwoorde onderbouwing van het natuurbeleid te realiseren, maar vooral ook om dit te doen in nauwe samenwerking met aangrenzende disciplines en met mensen, werkzaam in de praktijk. **Vooraf bij de planologen was de behoefte aan een wetenschappelijke onderbouwing van voorspellingen groot**. De planning in de ruimtelijke ordening kijkt twintig jaar vooruit. Dat is makkelijker wanneer er valide mogelijkheden tot voorspellen bestaan. Het werd opnieuw een zoeken naar wetten, die in de natuur geldig zijn.¹²

De werkgroep heeft het boek **Landschapstaal**¹³ uitgegeven. Een poging om in ieder geval over de terminologie in de landschapsecologie tot eenduidigheid te komen. Die eenduidigheid is binnen de groep wel geaccepteerd, maar het heeft niet de impact gehad, die beoogd was. Het is niet de bijbel voor landschapsecologisch Nederland geworden omdat er toch van buiten de werkgroep kritiek op kwam. Er is overigens niets anders voor in de plaats gekomen en als bindend concept heeft het zeker zijn waarde.

¹¹ Wijnhoven, A.L.J. (1982) in Proc. International Congress Netherlands Society for Landscape Ecology, Veldhoven 1981. Pudoc, Wageningen., p. 5.

¹² Voorzitter van de werkgroep theorie is al die jaren de geograaf prof. Dr. Jan Zonneveld geweest. Leden onder meer zijn broer prof. dr. Ies Zonneveld, ecoloog aan het ITC in Enschede, Chris van Leeuwen (RIN), Piet Schroevers (RIN), Sybrand Tjallingii (TU Delft) en een wisselend aantal in de praktijk van de ruimtelijke ordening actieve personen, waarvan de samenstelling niet constant bleef gedurende de ongeveer tien jaar van het bestaan van de groep. Mechtild de Jong, auteur van dit boek, is vrijwel de hele periode lid geweest, terwijl ze als planoloog werkzaam was bij de Provincie Zuid-Holland. De voordracht voor haar lidmaatschap kwam van Kuenen.

¹³ Schroevers, P.J. (1982) Landschapstaal. Een stelsel van basisbegrippen voor de landschapsecologie. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.

Wat is de reden dat de groep niet tot een beoordeling van de diverse ecologische theorieën is weten te komen? Was de groep te homogeen of juist te heterogeen? **In een homogene groep worden de onderliggende metaforen en beelden niet meer ter discussie gesteld. In een heterogene groep kunnen er bij elk lid zoveel onuitgesproken vooronderstellingen leven dat er een Babylonische spraakverwarring ontstaat.** Het lijkt erop dat binnen de WLO-theorie enerzijds een vrij redelijke vertegenwoordiging aanwezig was van oud-NJN-ers, die de vegetatiekunde van Westhoff als uitgangspunt niet ter discussie stelden, anderzijds waren het mensen uit andere disciplines die hier weinig voeling mee hadden. Deze mensen verlieten zich graag op de kennis van de veldbiologen, zonder daar veel vragen bij te stellen. Daar kwam bij dat het schrijven van theoretische bijdragen voor de planologen buiten hun competentie lag. Het ontwikkelen van theorieën vergt veel tijd, zo iets kan niet in de marge van een volledige baan. Bovendien was met het doel van theorieontwikkeling het RIN opgericht. De mensen die daar werkten waren daarvoor aangenomen en enkelen onder hen konden daar veel tijd aan besteden.

Dat de groep zonder tot een helder eindrapport te komen toch zo'n tien jaar maandelijks bijeen kwam, lijkt verwonderlijk. De discussies, hoewel gevoerd tussen een beperkt aantal leden, waren echter boeiend en fel. Het kwam er op neer dat de werkgroep vooral heeft geprobeerd om de theorieën van Van Leeuwen te begrijpen en de voorspellende mogelijkheden daarvan te toetsen. Het bestuderen van het werk van Bateson en Ashby vormde daar onderdeel van.

Veel werd verwacht van het promotieonderzoek van Sloep.¹⁴ Van Leeuwen hoopte dat dit onderzoek hem recht zou doen en stak veel tijd in het verduidelijken van zijn theorie. Groot was dan ook zijn teleurstelling toen Sloep de relatietheorie, maar tevens alle andere ecologische theorieën op methodologische gronden afwees.

De negatieve kritiek van Sloep is hard aangekomen bij de werkgroep en heeft mede geleid tot de opheffing van de groep. De methodologische kritiek van Sloep sloot waarschijnlijk aan bij individuele twijfels van leden over het in de relatietheorie gebruikte begrippenkader. Wat achteraf jammer is van het proefschrift van Sloep, is dat hij daarin **de relatie met de communicatie- en informatietheorieën op geen enkel wijze heeft gelegd.** Het zou tot een ander begrip hebben kunnen leiden. Sloep heeft evenmin geprobeerd om de relatie tussen patroon en proces te toetsen. Dat is voorts nog een nieuw element dat in andere theorieën ontbreekt.

Het stoppen van de groep is mogelijk ook het gevolg geweest van het feit dat een van de leden, Schroevers, ongemerkt een andere theorie was gaan aanhangen, de chaostheorie. De discussies waren altijd in hoge mate gevoerd door **Schroevers en Van Leeuwen.** Zij zagen zich beiden als de echte theoretici van het RIN. Omdat

¹⁴ Sloep, P.B. (1983) *Patronen in het denken over vegetaties. Een kritische beschouwing over de relatietheorie.* C.Regenboog, Groningen.

onduidelijk was dat Schroevers een andere richting was opgegaan werden de discussies steeds heftiger, zonder dat er enige mate van overeenstemming in zicht kwam.

Voor sommige mensen waaronder Van Leeuwen was tevens tijdgebrek een argument, naast waarschijnlijk een zekere twijfel in de mogelijkheid om anderen binnen deze van zijn gelijk te overtuigen. In 1979 had Van Leeuwen zijn baan als hoofd botanie bij het RIN neergelegd vanwege zijn docentschap aan de Technische Hogeschool te Delft. Als docent en vervolgens hoogleraar ecologie leidde hij een grote groep stedenbouwkundigen en architecten op in zijn theoretisch kader, waaronder zijn latere opvolger De Jong.

Dat tijdgebrek blijkt min of meer uit de presentielijsten gedurende het laatste jaar.¹⁵

De werkgroep 'Operationalisering en toepassing' van de WLO kampte met minder problemen in haar werkzaamheden. Het boek 'Milieukartering'¹⁶ bood een duidelijke handleiding voor degenen die in de praktijk werkzaam waren op het terrein van de milieukartering. De eerste aanbeveling van de werkgroep toepassing houdt een verzoek in voor meer theoretisch onderzoek, het ontbreken van dat duidelijk theoretisch kader werd door hen node gemist.

In het tijdschrift *Landschap* werd door I.S. Zonneveld in 1989 een tussentijdse balans gepresenteerd over de theoretische aspecten van de landschapsecologie¹⁷ zoals die in het tijdschrift *Landschap* in de periode van 1986-1989 in elk nummer waren geplaatst. Die artikelenreeks is te beschouwen als een afronding van het werk van de WLO-theorie.

Zonneveld constateerde in zijn artikel dat in de wetenschap in het algemeen op basis van een basistheorie, aangevuld met één of meer scherp geformuleerde hypothesen een onderzoek uitvoerde dat men experimenterend toetste. In de landschapsecologie was de vraagstelling echter zo algemeen en de uitkomst zo open dat "niet van tevoren een serie alternatieve oplossingen in de vorm van hypothesen kan worden bedacht. Dat nu maakt dergelijke onderzoeken niet minder wetenschappelijk laat staan minder waardevol als basis voor toepassing". Op basis van inventarisaties kon kennis tot stand komen, die van belang zou kunnen zijn voor een algemene basistheorie. In de landschapsecologie was voor Zonneveld karakteristiek dat de grens tussen uitgangspunten en toetsbaar model minder duidelijk en even vaag was als de grens tussen natuurfilosofie en natuurwetenschap. Er bestond een worsteling tussen axioma en hypothese. "Wat sommigen als een uitgangspunt beschouwen om van daaruit onderzoek op te bouwen, wordt door anderen als een in principe toets-

¹⁵ Volgens Ies Zonneveld was tijdgebrek voor de meeste mensen de oorzaak van het stoppen met het bijwonen van de bijeenkomsten.

¹⁶ Burggraaff, M. e.a. (1979) *Milieukartering, methoden, toepassing en perspectief*. Pudoc, Wageningen.

¹⁷ Zonneveld, I.S. (1989) *Theorieën en concepten: een tussentijdse balans*. *Landschap* 6, nr 1, p. 65-75.

bare hypothese beschouwd die men blijft hanteren, totdat hij gefalsificeerd wordt... Bij landschapsecologie gaat het om de voorwetenschappelijke grond van het begrip landschap, de basis van alles. In de landschapsecologie is de centrale hypothese/axioma: het landschap gedraagt zich als een systeem met eigenschappen, omschreven als homeostase en /homeorhese, zelfregeling dus, leidend tot bepaalde vormen van evenwicht of evenwichtige ontwikkeling”. Het toetsen van de stelling ‘landschap is een systeem van zelfregulatie’ ging in zijn ogen de kracht van normaal wetenschappelijk onderzoek te boven, waarbij hij een vergelijking maakte met het probleem van het toetsen van de evolutietheorie.

Zonneveld constateerde in de artikelen een verschillende interpretatie van het woord stabiliteit. Het werd soms gebruikt als een wat Kwa vóórwetenschappelijke metafoor noemde in de betekenis van ‘tegen een stootje kunnen’, soms in een vanuit de mechanica wiskundig gedefinieerde betekenis. Maar ook in die laatste betekenis kon het weer als metafoor worden gebruikt. In het Engels werd het begrip nog moeilijker omdat daar de waargenomen toestand, constantie, verward werd met de achterliggende oorzak, standvastigheid. Zo werden ook alle, vaak tegenstrijdige, uitspraken over de relatie tussen stabiliteit en diversiteit **bepaald door de definitie en de schaal in ruimte en tijd die was gekozen**. Als meest kenmerkend voor de landschapsecologie zag hij dat op een multidisciplinaire wijze de samenhang tussen topologische en chorologische benadering werd bestudeerd. Dus niet louter hoe het landschap zich ruimtelijk voordeed, maar ook welke onderlinge relaties aan die ruimtelijke patronen ten grondslag lagen. Die processen in het landschap waren voor Zonneveld belangrijker dan het resultaat, bijvoorbeeld uitgedrukt in termen van diversiteit. **Maximale diversiteit was enkel op mondiale schaal als een na te streven doel van natuurbescherming te kiezen**, op gedetailleerde schalen in ruimte en tijd was het enkel zinvol te streven naar een optimale diversiteit. Diversiteit mocht dan ook nooit een parameter worden om natuurwaarden te toetsen.

Als de politiek zich van onrijpe, wetenschappelijk nog niet uitgekristalliseerde begrippen ging meester maken zag Zonneveld dat er problemen konden ontstaan, omdat schijnbare wetmatigheden dan verheven werden tot norm, met als voorbeeld het begrip ecologische infrastructuur.

5.1.4. De vertaling van de ecologische principes naar de praktijk van het natuurbeheer

Het doel van het werk bij het RIN was, zoals reeds vermeld, het ontwikkelen van een wetenschappelijke theoretisch kader op grond waarvan verantwoorde adviezen over de praktijk van het natuurbeheer konden worden gegeven. Zoals in het voorgaande hoofdstuk is geschetst is die eenduidigheid in theoretisch kader niet tot stand gekomen. **Binnen het RIN in Leersum waren drie stromingen aanwezig, de vitalistische,**

de cybernetische en de chaostheoretische. Bij de vestiging in Arnhem en bij de meer op dieren gerichte onderzoekers had het dynamische denken de overhand. Hoe de praktijk van het natuurbeheer in de loop van de tijd is veranderd is beschreven in het boek van Henny van der Windt “En dan: wat is natuur nog in dit land”.

Het ontstaan van de natuurbescherming is in eerste instantie geïnspireerd geweest door de mogelijkheid om in die gebieden het natuurschoon te kunnen beleven.

Voor de oorlog was het beheer van Natuurmonumenten¹⁸ gericht op het in stand houden van de toestand zoals die bij aankoop werd aangetroffen. Natuurbehoud in het Naardermeer betekende dus ook het behoud van de visserij, de molen en de rietsnijderij. Voor de gebieden in het Nationaal park de Veluwezoom betekende het dat houtteelt en jacht bleven bestaan. Dat dergelijke activiteiten economisch van aard waren, werd soms als een probleem gezien, maar was ook voordelig omdat zo de voor de aankoop van de terreinen afgesloten leningen afgelost konden worden. Op kleine schaal werd een actief beheer gevoerd dat was gericht op de recreatie of op de afname of toename van bepaalde soorten. Een beheer van ‘niets doen’ vond op slechts enkele kleine terreinen plaats”.

Westhoff maakte van het beheer van natuurgebieden een taak voor geschoolde biologen. Hij wist de verschillende meningen binnen natuurmonumenten achter het standpunt te krijgen dat het belang van natuurbescherming was¹⁹ dat de “plantengemeenschappen uit de verschillende fasen van de successiereeks behouden bleven”. Bovendien leidden de betogen van Westhoff ertoe dat het scheppen van nieuwe natuurmonumenten niet ter hand werd genomen. Dit omdat alleen in oude natuurmonumenten de zeldzame organismen zouden voorkomen die bewaard moesten worden.

Die oude gebieden konden ook oude cultuurlandschappen zijn. Daarbij werd in de jaren zeventig de discussie gevoerd in welke mate landbouw en natuur konden samengaan. Moest de landbouw in zijn totaliteit op een milieuvriendelijke wijze produceren, of moesten in zogenaamde ‘relatienotagebieden’ extra beperkingen worden opgelegd, waarvoor de boeren een compensatie konden ontvangen. Het pleit werd beslecht in het voordeel van de relatienota.

In de jaren tachtig werd de discussie over natuurontwikkeling weer actueel. Gestart als een romantische ideaal schoof het in de loop van de twintigste eeuw op via een wetenschappelijk concept richting een technologische praktijk. Met behulp van het amoebe-concept, waarin nog slechts de aanwezigheid van enkele specifieke soorten als kenmerkend voor de kwaliteit van een gebied wordt gevolgd, is in de jaren negentig vooral door Rijkswaterstaat geprobeerd een maat voor de kwaliteit van gebieden te kunnen geven.

¹⁸ Windt, H.J. van der (1995) En dan: wat is natuur nog in dit land? Boom Amsterdam/Meppel, p.73.

¹⁹ Windt, H.J. van der (1995), p. 87 e.v.

Van der Windt concludeert uiteindelijk dat biologen en later ecologen een dominante rol in de natuurbeschermingsbeweging hebben gespeeld. Daarmee zijn natuurbeschermers de natuur in toenemende mate in de taal van ecologen gaan vervatten.

Terwijl voor Van der Windt de verschillende ecologische theorieën onduidelijk zijn, maakt hij wel duidelijk dat er sprake is van een zekere mate van schoolvorming binnen de natuurbeschermers. Zo gauw iemand met zijn ideeën anderen heeft weten te overtuigen haalt hij zijn eigen discipelen binnen om het debat in zijn voordeel te monopoliseren. De stabilisatie die daarmee optreedt is dan ook het gevolg van het uitsluiten van andere geluiden. Op die manier hebben Westhoff en ook Mörzer Bruijns lange tijd grote invloed weten te handhaven.

Pas wanneer een coryfee min of meer naar de achtergrond verdwijnt ontstaat er ruimte voor een ander geluid, bijvoorbeeld voor het geluid van natuurontwikkeling. Het heeft binnen de natuurbescherming ongeveer veertig jaar geduurd voordat naast het denken van Westhoff over natuurbehoud ruimte kwam voor natuurontwikkeling, zoals dat in het dynamisch denken als mogelijkheid werd voorgesteld.

6. Van wetenschap naar beleid. Welke rol voor milieufilosofen en -ethici?

6.1. Inleiding

Waarom apart aandacht geven aan milieufilosofen en ethici met betrekking tot de verschillende theorieën? Die aandacht wordt vooral ingegeven door de wens om te achterhalen wat het natuurbeeld is van milieufilosofen. In het artikel van M. Drenthen en P. Kockelkorn is een overzicht gepresenteerd van 20 jaar milieufilosofie in Nederland.¹ Zij onderscheidden **drie golven in de milieufilosofie**. De eerste noemden ze de Amsterdamse golf die zich bezig hield met grondhoudingen, kenmerkend voor het werk van o.m. **Achterberg en Zweers**. De tweede is aangeduid als politiseringsgolf, met **Keulartz en Korthals** als representanten. De derde is **bemiddelingsgolf** genoemd. Alle recente publicaties zijn door hen tot deze golf gerekend, **waarbij de filosoof bemiddelt tussen cultuur en natuur**. Onbeantwoord blijft de vraag welk natuurbeeld daarbij als model heeft gediend.

In de nieuwe ontwikkelingen binnen Alterra is vermeld dat dit instituut probeert om onderscheid te maken in de objectieve werkelijkheid, zoals die op basis van wetenschappelijk onderzoek wordt ondersteund, en de intersubjectieve en subjectieve werkelijkheid, die mensen noopt tot het innemen van vaak emotioneel geladen standpunten over de kwaliteit van gebieden, zoals die in de ruimtelijke ordening wordt beoogd. Kennelijk heeft de praktijk van de beleidsadvisering geleid tot een behoefte aan filosofische kennis binnen de beleidsadvisering. Een van de redenen kan zijn, dat in de nota's van het Rijk over natuur wordt gesteld dat **beleid niet slechts een kwestie is van wetenschap, maar vooral ook van ethiek**. Een goede beleidsadviseur zou over die ethische kennis moeten beschikken. Mogelijk ook worden ethici en filosofen naast ecologen betrokken in het proces van beleidsadvisering naar de overheid. Het zou echter ook kunnen zijn dat filosofen voorop lopen in het ontwikkelen van nieuwe theorieën. Een nieuwe theorie kan, zolang hij nog niet proefondervindelijk is bewezen, immers ook vanuit een filosofische, of daarmee verwant vanuit een ethische achtergrond ontstaan. Daarbij kan tevens de vraag gesteld worden of de vier stromingen zich beperken tot het denken over natuur of dat het **natuurdenken veeleer onderdeel is van een culturele ontwikkeling**, die ook in andere vakgebieden zichtbaar is. Vanuit deze motivatie wordt aandacht besteed aan het werk van een aantal milieufilosofen in Nederland.

6.1.1. Vergelijking van milieufilosofische met ecologische visies

In de drie voorgaande hoofdstukken is herhaaldelijk geconstateerd dat de vier wetenschappelijke ecologische theorieën hypothesen vormen die nog niet bewezen zijn. Sommige auteurs beweerden dat hun theorie in zekere zin ook een filosofie is. Russell

¹ Drenthen, Martin en Patran Kockelkorn. (1999) Het milieu van de filosofen. 20 jaar milieufilosofie in Nederland. *Filosofie en Praktijk* 20/4, 179-191.

zag filosofie als iets dat het midden houdt tussen theologie en exacte wetenschap.² “Alle duidelijk omschreven kennis maakt deel uit van de exacte wetenschap. Theologie en filosofie bestaan uit speculaties over dingen, waaromtrent tot dusver geen definitieve kennis kon worden verkregen; met wetenschap heeft filosofie gemeen dat zij meer een beroep doet op de menselijke rede dan op autoriteit...Tussen theologie en exacte wetenschap bevindt zich een soort niemandsland dat open ligt voor aanvallen van beide kanten; dit niemandsland is het terrein van de filosofie.”

Met deze definitie is de grens tussen wetenschappelijke theorie en filosofie nog moeilijker te trekken. In principe kan elke wetenschappelijke theorie op basis van deze uitspraak van Russell ook gepresenteerd worden als een filosofische theorie. Het lijkt daarom een zinvolle aanvulling om te onderzoeken in hoeverre filosofen het werk van ecologen op een vergelijkbare wijze indelen of juist totaal anders. Het past in deze fase van het onderzoek in zoverre dat beide typen opvattingen een rol kunnen gaan spelen wanneer op de consequenties van de verschillende theorieën voor de beleidsadvisering over natuur wordt ingegaan. Er is niet geprobeerd om een compleet overzicht te geven van de Nederlandse milieufilosofen, maar er is een selectie gemaakt.

Achtereenvolgens zullen de werken van Zweers, Keulartz, Achterberg, van der Wal, Korthals en Achterhuis worden besproken en vergeleken met de vier onderscheiden ecologische theorieën.

Wim Zweers was van 1971 tot 1994 verbonden aan de faculteit Wijsbegeerte van de UvA. Zweers onderscheidde in zijn boek ‘Participeren aan de natuur’³, dat beschouwd kan worden als een samenvatting van zijn universitaire werk, zes houdingen die de mens ten opzichte van de natuur kon innemen: **de mens als despoot, als verlicht heerser, als rentmeester, als partner van de natuur, als participant aan de natuur en als ‘Unio mystica’**.

- De *despoot* was volgens Zweers geworteld in het Griekse en Christelijke denken. Zweers zag het denken van de despoot terug in “het technologisch optimisme, dat een onbeperkt vertrouwen in de mogelijkheden van de technologie paarde aan de overtuiging dat er geen grenzen aan de groei bestonden. Volgens de despoot was er dus geen eindigheid aan de natuurlijke hulpbronnen of aan de menselijke vermogens”. Het Rapport **‘Scanning the future’ (1992) van het Centraal Planbureau** stond volgens Zweers voor dit denken model.
- De *Verlicht Heerser* begreep dat samenwerking met de natuur nodig was. Zweers zag dit type mens bezig met het civiliseren van de natuur. Door schaven en bij-

² Russell, B. (1948) Geschiedenis van de westerse filosofie in verband met politieke en sociale omstandigheden van de oudste tijden tot heden. Uitg. Servire, Den Haag. In ed. 1997, p. 15.

³ Zweers, W. (1995) Participeren aan de natuur. Ontwerp voor een ontceologisering van het wereldbeeld. Uitg. J. van Arkel, Utrecht.

schaven werden de ruwe kantjes ervan afgehaald,⁴ waardoor de natuur geschikt werd voor menselijke bewoning en gebruik.

Het Rapport ‘Grenzen aan de Groei’ (1972) en het Brundtland-rapport (1987) zag Zweers als model voor het denken: de Mens als bestuurder van het Ruimte-schip aarde”.

- Bij de *rentmeester* maakte Zweers onderscheid in een christelijke en een wereldlijke variant. Het verschil was miniem. In de christelijke variant moest de mens het scheppingswerk van God voltooien. In de wereldlijke variant leek de mensheid als geheel min of meer de plaats van God als Eigenaar in te nemen. Het model werd zichtbaar in *de behoudskant van de natuurbescherming*. De mens terug naar het landschap van 1900. Met een zeker conservatisme waakte de mens over de tuin, zoals die was.
- Voor Zweers bood het *partnermodel* de mogelijkheid om door gebruik te maken van de metafoor van de teleologie hét alternatief voor het mechanistisch- materialistisch wereldbeeld te creëren. Door die doelgerichtheid in te brengen in de *rentmeester-model* werd dat minder conservatief. Nota van Rijkswaterstaat ‘Omgaan met water’ (1985) stond model voor het *partnermodel*, en het Natuurbeleidsplan (1989) verwees in het natuurontwikkelingsdeel naar dit denken.
- Als *Participant* was de mens welkom in de natuur, mits hij zich wist te gedragen. De mens maakte deel uit van de natuur, de intrinsieke waarde van de natuur werd in het *participant-model* erkend. Het ging in dit model niet om een onderschikking van mens aan natuur, maar om een toestand van verbondenheid. De mens zou zichzelf beperkingen moeten opleggen. Zweers constateerde raakvlakken met de beweging ‘deep ecology’ uit de VS.
- Als *Unio Mystica* ervoer de mens de participatie aan de natuur als een vorm van ‘Eenheid met de Natuur’. Het leek een spirituele ervaring, waarbij het ‘ik’ van het subject wegviel en er sprake was van een identiteitsloze eenheid.

Voor Zweers was de oplossing voor de milieuproblemen dat de mens zijn grondhouding wijzigde en wel zodanig dat enkel de houdingen ‘partner’ en ‘participant’ overbleven. Hij stelde voor te komen tot een postmodern ecologisch denken dat op de participatietraditie was gevestigd. Als vervolg daarop was er, vanwege de behoefte van de mens aan religiositeit, ook plaats voor een verdere uitbreiding in de richting van ‘Unio Mystica’.

Jozef Keulartz is verbonden aan de vakgroep toegepaste filosofie van de Landbouwuniversiteit Wageningen. Volgens Keulartz, beschreven in zijn ‘Strijd om de natuur’⁵

⁴ Zweers, W. (1995), p. 38.

⁵ Keulartz, Jozef (1995) Strijd om de natuur. Kritiek van de radicale ecologie. Boom, Amsterdam, Meppel.

bevonden alle Nederlandse milieufilosofen zich binnen één stroming, die van de radicale ecologie. Het was **de 'deep ecology' van Arne Naess**, die hij als grootste gemene deler van de Nederlandse milieufilosofie zag. Dat gold volgens Keulartz ook voor de milieufilosofen die zich primair aan de sociale of de politieke ecologie verwant voelden. (pag.8)

Het was **uiteindelijk het werk van Martin Heidegger**, waar deze filosofen zich toe aangetrokken voelden. De grote verdienste van Martin Heidegger was volgens Keulartz dat hij zich tegen het antropocentrisch humanisme van de westerse metafysica had gekeerd. **De wereld viel alleen nog te redden wanneer wij de wil tot willen verlieten om plaats te maken voor de wil tot niet-willen.** De mens moest eerder hoeder of herder worden dan zich te gedragen als heerser.

Keulartz constateerde vervolgens dat in de twintigste eeuw zowel de medische wereld als de wereld van architecten en planologen zich ten onrechte hebben gebaseerd op ecologische ideeën. Dat had in de wereld van de planologie geleid tot het idee van tuinsteden en van revitalisering van het platte land. Als voorbeeld van toepassing van deze ideeën waarin de ecologie misbruikt werd om een stempel van wetenschappelijkheid te verkrijgen noemde hij Heerlen, het begin twintigste eeuwse 'Sodom en Gomorrha aan de Maas'.

Na een beschrijving van het eco-anarchisme en het filosofisch holisme constateerde Keulartz dat rond 1950 deze stromingen waren doodgebloed, omdat de notie van finaliteit uit de ecologie was verdwenen⁶ en omdat het filosofisch holisme met de val van het nationaal-socialisme ten dode was opgeschreven.

Keulartz zag daarvoor in de plaats in de ecologie een pragmatisch holisme opkomen,⁷ dat ten grondslag lag aan de systeemecologie. Daarnaast onderscheidde hij de evolutionaire ecologie die terugvoerde op het individualistisch gemeenschapsconcept van Henry Allan Gleason. De radicale ecologie was echter niet meegegaan met deze koersverandering van de ecologie en was het filosofisch holisme trouw gebleven.

Hij constateerde dat bij de evolutionair ecologen de gedachte dat verandering natuurlijker was dan stabiliteit, het uitgangspunt was. Deze ecologen beriepen zich op de theorie van 'ver van het evenwicht' van Prigogine.

Keulartz opperde de mogelijkheid dat radicale ecologen de evolutionaire ecologen afwezen uit pure angst.⁸ Als er geen evenwicht zou bestaan, waarom zou dan 'nog iemand zich iets aantrekken van de waarschuwingen van radicale ecologen dat de praktijken van de technologische maatschappijen de natuur uit balans brengen'. De oplossing was voor Keulartz: "afscheidnemen van de radicale ecologie en de ecologen de gelegenheid geven hun verschil in uitgangspunten wetenschappelijk uit te werken". Intussen moest de maatschappij uitmaken wat ze wilde met het landschap en

⁶ Keulartz, J. (1995), p. 148.

⁷ Keulartz, J. (1995), p. 169.

⁸ Keulartz, J. (1995), p. 183.

de keuze tussen al of niet natuurontwikkeling of natuurbehoud niet overlaten aan ecologen die het toch niet met elkaar eens waren.

Michiel Korthals is hoogleraar filosofie bij de vakgroep toegepaste filosofie van de LU te Wageningen. Korthals beschreef in zijn boek 'Duurzaamheid en Democratie'⁹ dat hij naar twee groepen mensen problemen had. Naar de zijde van de ecologen die hij te weinig openheid verweet over de onderbouwing van hun stellingen. Op te losse gronden werd door ecologen gesteld dat de mensheid ingrijpend moest veranderen wilde wereld kunnen voortfunctioneren. Hij zag dat als een misbruik van macht, die niet gestoeld was op wetenschappelijke oordelen. Filosofen misten van hun kant de kern van de ecologische problematiek en kwamen daardoor met oplossingen, die evenmin gestoeld waren op harde informatie. Zijn stelling was vervolgens dat er een 'pluralisme van oplossingsrichtingen' nodig was om de milieuproblematiek¹⁰ te kunnen oplossen. De democratie moest daarvoor garant staan. Die democratie liep nu gevaar, omdat er een te nauwe alliantie bestond tussen overheidsambtenaren en wetenschap. Door de burgers meer te zien als verantwoordelijke partners in een debat over de toekomst van de maatschappij hoopte Korthals te bereiken dat de macht van de ecologen verminderde en die van de burgers toenam. Anders bleven we in onze vrijheid belemmerd worden door de milieumensen, zoals in het begin van deze eeuw de arbeiders belemmerd werden door de industriëlen. Het paternalisme van de negentiende eeuwse staat was door de aandrang van de ecologen vervangen door het paternalisme van milieu en duurzaamheid.

Wouter Achterberg, werkzaam bij de vakgroep Praktische wijsbegeerte aan de Universiteit van Amsterdam, heeft in 'Samenleving, natuur en duurzaamheid, een inleiding in de milieuwetenschap'¹¹ de huidige milieuproblematiek vergeleken met het vroegere probleem van overbegrazing dat optreedt wanneer mensen hun dieren op gemeenschappelijke gronden laten weiden. Er waren regels nodig om te verhinderen dat iedereen teveel dieren op te weinig grond liet grazen. De individualisering van de grond had het probleem van de overbegrazing weggenomen. Individualisering van het milieu was echter niet mogelijk, daar zouden andere oplossingen voor moeten worden gevonden. Die oplossingen konden worden gezocht vanuit **een natuurvisie die van de mens uitging of van een ecocentrische visie**. Die ecocentrische visie zag Achterberg op de voorgrond treden in het begrip duurzaamheid. Om die duurzame samenleving te bereiken aan de hand van een ecocentrische levensvisie was de grondhouding van **partnerschap**, zoals Zweers die had voorgesteld, het meest voor de hand liggend. Alleen bij die grondhouding zou de drang tot groei, kenmerkend voor

⁹ Korthals, M. (1994) Duurzaamheid en democratie. Sociaal-filosofische beschouwingen over milieubeleid wetenschap en technologie. Boom Amsterdam, Meppel.

¹⁰ Korthals, M. (1994), p. 49.

¹¹ Achterberg, W. (1994) Samenleving, natuur en duurzaamheid, een inleiding in de milieuwetenschap. Van Gorcum, Assen.

een kapitalistische maatschappij, omgebogen kunnen worden naar een stilstand-economie. In een democratische staat zou daaraan slechts vorm kunnen worden gegeven wanneer mensen hun eigen belang niet lieten voorgaan op het belang van duurzaamheid voor de toekomst. Democratie was een moeizaam pad om duurzaamheid te bereiken omdat democratie in de praktijk was verworpen tot een belangengroependemocratie. Een nieuwe mens, doordrongen van het besef van de ernst van de milieuproblemen was nodig. Het liefst een mens, die binnen de randvoorwaarden van een groene markteconomie, een duurzame technologie en een duurzame natuur wilde handelen. Kortom een samenleving die een nieuwe cultuur moet omarmen, die het huidige kapitalistische denken verlaat en die binnen het partnerschap van de 'deep ecology' van Arne Naess gaat leven.

Eigendom is voor Van der Wal in zijn boek 'De omkering van de wereld'¹² een sleutelbegrip in onze maatschappij. De grond was eigendom van iemand en daarmee was de natuur van iemand en was de enige beperking die aan de natuur werd opgelegd die van het recht of het belang van een ander mens. Het moderne denken kende alleen respect voor de vrijheid van een ander, respect voor de natuur was nergens vastgelegd. Dit waren de onderwerpen waar van der Wal, nu hoogleraar op een bijzondere leerstoel milieuethiek aan de Erasmusuniversiteit in Rotterdam, zijn aandacht aan heeft gewijd. "Is de idee van een natuurlijke finaliteit der dingen, van een immanente teleologie der natuur zo achterhaald als de moderne filosofie denkt? En is, daarmee verbonden, de gedachte dat de mens binnen het verband van de natuur een bepaalde plaats en functie zou hebben zo vreemd als zij 'ons modernen' voorkomt", zo vroeg Van der Wal¹³ zich af?

Dit thema werkte Van der Wal vervolgens verder uit. De mens was met het verlies van zijn geloof in een scheppende God ook het beeld van een van bovenaf gestuurde natuur kwijt geraakt. Het leven werd van onder naar boven opgebouwd. Daarmee zag Van de Wal een verval van moraliteit en ethiek en een te veel waarde hechten aan de techniek en aan ratio. Het rationele wetenschapsideaal in de moderne tijd dacht ethische vraagstukken eenduidig op te kunnen lossen. Daarvoor waren geen normen en waarden meer nodig.

De oplossing voor Van der Wal is een terugkeer naar religie, naar bewustzijn voor de zachte kanten in het bestaan, naar normen en waarden.¹⁴

Als hoogleraar wijsbegeerte aan de TU Twente heeft Hans Achterhuis zich afgezet tegen ecologisch denken dat de moderne techniek als verwerpelijk beschouwt,¹⁵ Hij

¹² Wal, G.A. van der (1996) De omkering van de wereld. Achtergronden van de milieucrisis en het zinloosheidsbesef. AMBO, Baarn.

¹³ Wal, G.A. van der (1996), p. 36.

¹⁴ Wal, G.A. van der (1996), zie bijv. p. 170.

¹⁵ Achterhuis, Hans (1997) De mythe van het moderne landschap. In Keulartz en Korthals, red. Museum aarde (1997) Boom, Amsterdam/Meppel, p. 56-70.

constateerde bij Ton Lemaire in zijn boek 'Filosofie van het landschap' twee tegenstrijdige visies. De ene visie hield in dat het Nederlandse landschap geen historie meer kende, zoals dat in het begin van de eeuw nog wel het geval was. De andere visie vond het huidige landschap zo leeg dat het beter was om de Randstad maar vol te bouwen en er een groene metropool van te maken. Zulke diametraal tegenover elkaar staande visies binnen één boek brachten mensen slechts in verwarring. Achterhuis pleitte vervolgens voor een denken over natuur en landschap waar plaats was voor techniek. Het Nederlandse landschap was vanaf de zestiende eeuw dank zij de techniek ontstaan, aan het water onttrokken. Dat had een eigen waarde die je niet teniet moest doen door natuurontwikkeling en bosaanleg. Achterhuis pleitte dan ook voor een dialoog tussen mensen met zowel mogelijkheden voor behoud van het oude cultuurlandschap als voor ontwikkeling van nieuwe natuur. Cultuur en natuur waren niet noodzakelijkerwijs elkaars vijanden, ze konden ook partners zijn.

6.1.2. Conclusie over de verhouding van de milieufilosofie tot de ecologische theorieën

Zweers benadrukt de teleologische gerichtheid van de participatiehouding. Alleen door die teleologische participatiehouding in ons denken te verankeren zal de maatschappij een toekomst tegemoet kunnen gaan waarin de natuur overeind blijft, weg van het mechanistisch denken. Zijn pleidooi voor een postmodernistische teleologische ecologie sluit aan bij een pleidooi voor de holistisch-vitalistische ecologische richting. Of het nu de morfogenetische velden van Rupert Sheldrake wordt genoemd, of de Gaia-hypothese van Lovelock, het is hetzelfde principe als de entelechie van Driesch of het élan vital van Bergson, een al of niet van God afkomstige kracht die de natuur doelgericht laat ontwikkelen tot een divers volmaakt eindpunt.

Ook Van der Wal kiest voor een standpunt dat aansluit bij het holistische denken, zoals dat via Frederik van Eeden een plaats heeft gekregen in het ecologisch denken. Het kan niet zijn dat er slechts toeval is, zonder ziel stelt de mens immers niks voor. Het ethisch denken van Van der Wal sluit aan bij het denken van Mörzner Bruijns, die het voorzichtig omgaan met de scheppingswetten als voorwaarde voor een verantwoord natuurbeheer aanbeveelt.

Voor Achterberg is een democratische aanpak nodig om de milieuproblemen op te lossen. Het probleem is een verdeling van het gebruik van het milieu en dat is vergelijkbaar met het probleem van de verdeling van geld. Maar voor die democratische oplossing is een mens nodig, die niet zijn eigenbelang vooropstelt maar dat van een duurzame samenleving. De oplossingen van Achterberg sluiten naadloos aan bij het holistisch/vitalistisch beeld uit hoofdstuk 3. Achterberg ziet groei, het dynamisch model, als de oorzaak van de fouten in de maatschappij. Slechts bij een economie

van gesloten kringlopen, een stilstandeconomie, kunnen de problemen van deze tijd worden opgelost. In deze vorm lijkt milieufilosofie de rechtstreekse opvolger van het holisme zoals dat door Engels in het marxisme is binnengebracht.

Een aantal houdingen die Zweers afkeurt, de despoot, de heerser en de rentmeester, zijn als zodanig niet bij ecologen te onderscheiden, hetgeen niet verwonderlijk is. De betrokkenheid van ecologen bij de natuur is nu eenmaal groot, terwijl dat bij andere vakgebieden minder het geval is. De cybernetische theorie komt nog het dichtst in de richting van de alles regelende rentmeester, zoals Zweers die beschrijft.

In tegenstelling tot Achterberg is voor **Achterhuis** de techniek essentieel om milieuproblemen in de toekomst te kunnen oplossen. Natuurontwikkeling biedt mogelijkheden tot een positieve invulling van onze wereld, waarin voor natuur een plaats wordt geboden. Achterhuis plaatst zich daarmee dicht tegen het dynamische denken aan, waarbij de mens een landschap maakt, waarin zowel voor de natuur als voor de mens plaats is.

Keulartz en Korthals constateren beiden dat ecologen nogal verschillend denken en dat ze eerst maar eens orde op zaken moeten stellen in eigen huis, voor dat ze anderen de les gaan lezen. Bij Korthals resulteert zijn ergernis in het voorstel om maar aan democratische besluitvorming de voorkeur te geven boven advisering door ecologen, zolang die het met elkaar oneens zijn.

Alleen Keulartz onderkent de verschillende ecologische theorieën. Hij beschouwt het holisme als afgezworen en ziet daarvoor in de plaats de cybernetische theorie als een pragmatisch holisme. Op zich leidt het gegeven dat ook de systeemtheorie zijn basis heeft gevonden in de fysiologie en daarmee de metafoor van het organisme min of meer onbewust gebruikt tot een zienswijze die niet principieel afwijkt van de holistische ecologische theorieën. De dynamische theorie en de chaostheorie ziet Keulartz als in elkaars verlengde.

Zijn suggestie dat ecologen eerst maar eens orde op zaken moeten stellen voordat ze de maatschappij adviseren hoe om te gaan met natuur is gezien de verschillende consequenties van de ecologische theorieën terecht

De verhouding tussen theorievorming in de ecologie en milieufilosofie is in dit onderzoek slechts van belang voor zoverre het de milieufilosofen zou lukken om op basis van een filosofische analyse een keuze te maken tussen de verschillende ecologische theorieën. Dit uitgaande van de gedachte dat een nieuw paradigma in een wetenschap zich net zo goed vanuit de wetenschap als vanuit de filosofie kan ontwikkelen. Voor Russell was het zelfs eerder de taak van filosofen om te constateren

dat oude theorieën niet meer voldoen, dat nieuwe nodig zijn en zelfs hoe die nieuwe theorieën geformuleerd zouden kunnen worden.

Die **sturende werking van de filosofie is binnen de ecologie niet zichtbaar**. Het merendeel van de milieufilosofen, zoals ook Keulartz heeft geconstateerd, richt zich op een teleologische benadering van de natuur. Dat maakt dat deze milieufilosofen zich tot de vitalistisch/holistische stroming bekennen, volgens Keulartz geïnspireerd door Arne Naess.

Enkel Keulartz en in mindere mate Korthals, constateren dat er binnen de ecologie onduidelijkheid bestaat over het antwoord op de vraag of er orde is in de natuur en waar die orde, zo ja, het gevolg van is. Zij nemen geen van beiden het voortouw om een nieuw paradigma te verwoorden. Wanneer de milieufilosofen nieuwe ideeën ontwikkelen dan is dat niet op basis van een analyse van ecologische visies, maar vanuit **een ethisch-filosofisch gezichtspunt**. In de discussies over de waarde van oude en nieuwe theoretische grondslagen zijn ze dan ook volgend en niet sturend. Dat betekent dat ecologen in het discours over ecologische theorieën zich niet kunnen laten leiden door filosofen maar hun eigen weg zullen moeten gaan. Wat wel zichtbaar wordt uit de analyse van een aantal van hun werken is dat er **een overwicht is van één richting, de holistisch/vitalistische richting**. Opvallend omdat die richting binnen de wereld van de ecologen steeds minder gewicht in de schaal legt. Dat roept de vraag op of er wel sprake is van een wetenschapsfilosofische kijk op de natuur, of dat de visie van de holistische ecologen niet meer een ethische achtergrond heeft.

Het kan zijn dat met deze analyse onrecht wordt gedaan aan het werk van **Kwa**, die als ecooloog is behandeld, terwijl hij tevens filosoof is. Zijn vertaling van het werk van Prigogine naar een ecosysteemvisie gebaseerd op de chaostheorie heeft wel degelijk geleid tot een nieuwe weg binnen de ecologie. Filosofie kan kennelijk slechts vooroplopen op het terrein van wetenschapstheorie wanneer de beoefenaren zich in twee vakgebieden hebben bekwaamd. **Daarmee kan Kwa vooralsnog gezien worden als de enige ecologische wetenschapsfilosoof in Nederland op dit moment**.

6.2. Zijn discussies over natuurbeheer veeleer ethische discussies?

6.2.1. Hebben de milieufilosofen een ethisch antwoord gegeven?

Definities van filosofie maken duidelijk dat het een werkterrein betreft waaronder vrijwel alles waarover mensen nadenken, kan vallen. Elk probleem waarvoor geen algemeen erkende methode bestaat waarmee het kan worden opgelost is volgens Van

Eijck¹⁶ een filosofisch probleem, alle andere problemen waarvoor oplossingen bestaan dus niet.

Het is in de filosofie vanwege het uitgebreide werkterrein gebruikelijk om het vak in te delen naar de aard van de problemen. Kant heeft de vragen geformuleerd op grond waarvan die indeling kan plaats vinden. Het gaat om de vragen “wat kan ik weten” “wat moet ik doen” en “wat mag ik hopen”.

Tot nu toe is filosofie vooral aan de orde gekomen vanuit de vraag “wat kan ik weten”, vragen die thuis horen in de kennistheorie of epistemologie. Daarbij waren het vooral inductieve vragen die gepasseerd zijn, vragen die een antwoord moeten geven op het extrapoleren van vragen, van het bijzondere naar het algemene. Dat waren de vragen die handelden over de mogelijkheid om uit hetgeen we in de natuur waarnemen algemeen geldige regels of wetten zijn af te leiden. In mindere mate ging het ook om deductieve vragen, waarbij vanuit het algemene naar het bijzondere werd geredeneerd. Wat tot nu toe niet aan de orde is gesteld zijn vragen die ingaan op de vraag: “wat moet ik doen”. Dergelijke vragen geven waardeoordelen en betreffen het onderdeel van de filosofie dat ethiek genoemd wordt.

Terugkijkend op de ideeën van de besproken milieufilosofen blijken ze in het vorige hoofdstuk te zijn beoordeeld op de vraag “wat kan ik weten”. Uit de conclusies bij dat hoofdstuk blijkt echter dat ze antwoord probeerden te geven op de vraag “hoe moet ik handelen?”. Houden milieufilosofen zich dus bezig met ethiek en niet met het grensvlak tussen filosofie en wetenschap?

Bij Zweers en Van de Wal is dat duidelijk. De houdingen van de mens tegenover de natuur, die Zweers bespreekt, gaan in op de vraag wat de mens met de natuur moet doen. Van de Wal wil terug naar de kerk en naar het geloof, met de normen en waarden van het geloof zodat duidelijk is hoe de mens moet handelen.

Korthals zoekt een oplossing in de beoordeling van wat de mens moet doen door te kiezen voor de politiek. Laat de politicus en niet de wetenschapper de keuze maken wat er moet gebeuren. Een democratisch oordeel geeft meer kans op goed beleid dan een oordeel van wetenschappers die intern verdeeld zijn.

Bij Achterberg is een toespitsing zichtbaar op het probleem dat het milieu niet geïndividualiseerd kan worden, zoals in het verleden met grond wel mogelijk is geweest. Waar hij zich vervolgens mee bezig houdt is de vraag wat de mens moet doen om de duurzaamheid van de aarde te realiseren. Ook hier niet de wetenschaps-filosofische vraag: is het nodig de duurzaamheid van de aarde te realiseren, maar de vraag: hoe maken we de aarde duurzaam? Ook hier dus het praktische, ethische probleem. De oplossing is voor Achterberg in de richting van de school van Arne Naess gelegen, met name vanwege de participerende houding van de mens richting

¹⁶ Van Eijck, Jan. (1982) *Wat is filosofie?* Boom, Meppel/Amsterdam, p. 11. Voor de bespreking van ethiek in de filosofie wordt, voor zover niet anders vermeld, naar deze inleiding verwezen.

de natuur die daarin wordt voorgestaan. Omdat de politiek verworden is tot een strijd tussen belangengroepen kan in zijn ogen van de politiek geen keuze verwacht worden die het algemeen belang voorop stelt.

De oplossing dat de mens met de **techniek** in de hand naar oplossingen moet zoeken voor een duurzame samenleving sluit enigszins aan bij het cybernetische denken, waar **Achterhuis** onder meer naar verwijst. Met meenemen van het aspect beleving gaat het bij hem toch om aandacht voor het handelen van de mens en niet om de wetenschappelijke vraag over hoe de natuur in elkaar zit.

Blijft over Keulartz die als enige filosoof de verschillende theorieën over het functioneren van natuur heeft onderkend en graag wil dat ecologen daar een keuze uit maken. Dat **Kwa**, die hij wel citeert, die keuze al heeft voorgesteld wordt door hem niet gememoreerd.

Concluderend zijn de meeste milieufilosofen dus niet bezig met de vraag: is er een natuur- en milieuprobleem, maar met de vraag: hoe gaan we met de huidige milieuproblemen om? Daarbij kiezen ze voor een ethische aanpak die aansluit bij **de holistische visie** van Arne Naess. Milieufilosofen kiezen voor die richting, ze bevelen de lezers het waardestelsel van die richting aan omdat waarschijnlijk naar hun mening in dat stelsel een handvat wordt geboden dat de mensheid tot een oplossing van de milieuproblemen zal weten te komen. Tenminste, wanneer dat stelsel dan ook het kader wordt waar de meerderheid van de mensheid zich door wil laten leiden, zodat dat in de besluitvormingsprocessen op verschillende politieke niveaus leiden tot een keuze in het verlengde van deze stroming.

Vanwaar die keuze voor een holistische visie? Daarvoor is het nodig in te gaan op de richtingen die in de ethiek worden onderscheiden.

6.2.2. De relevantie van ethische stromingen voor de ecologie

Ethiek kan worden gedefinieerd als de leer van het zedelijk juiste handelen. Ethiek handelt over de vraag: wat hoor ik te doen? Het gaat om afspraken tussen mensen, op basis waarvan een samenleving kan functioneren. Er zijn meerdere indelingen in de ethiek mogelijk. **Banning¹⁷ onderscheidt zes soorten ethiek**. De **theologisch** gefundeerde ethiek die goed en kwaad als leidraad neemt. “Goed is dan wat met Gods heilige wil overeenkomt, kwaad wat daar tegenin gaat”. De **hedonistische** ethiek streeft ernaar “het grootst mogelijk geluk voor het grootst mogelijk aantal mensen” te realiseren. De **utilistische** ethiek stelt het zedelijk goede gelijk aan het nuttige. Als vierde ethische stroming onderkent Banning de **vitalistische** ethiek, die “als norm van het goede het maximum aan levenskracht stelt”. Het is een leer die de sterke mens of

¹⁷ Banning, W. *Ethiek* (1946) E.N.S.I.E. Amsterdam p.166 e.v.

groep die de zwakke aan zich onderwerpt als zedelijk goede mens of groep beschouwt. Een vijfde leer is die die een leven volgens de wetten der natuur als zedelijk goed ziet. Als laatste onderkent hij de idealistische ethiek die “het wezen der werkelijkheid geestelijk van aard acht, welk in het proces van de zelfbewustwording van de menselijke geest tot uiting komt. Het centrale begrip wordt dan de eerbied of de vrijheid voor de menselijke persoon.

Deze stromingen worden vereenvoudigd samengevat door Van Eyck in egoïsme, utilitarisme en deontologische ethiek.¹⁸

Het egoïsme heeft volgens Van Eyck als basis dat menselijk handelen zo plaats vindt dat het resultaat van een handeling altijd in overeenstemming is met de eigen belangen. Wanneer mensen zeggen dat ze iets doen uit naastenliefde of uit plichtsbef is het in feite zo, dat ze dat uiteindelijk toch alleen doen omdat op de lange duur daarmee het eigenbelang het best wordt gediend. De moeilijkheid om het egoïsme als een morele theorie te beschouwen is dat van een morele theorie wordt verwacht dat hij richtlijnen geeft voor het gedrag van andere mensen. Wanneer alle mensen zo handelen als het beste is voor hun eigenbelang dan levert dat slechts een werkbare theorie op wanneer er iets is dat maakt dat die verschillende privé-belangen het collectief belang niet tegenwerken. Op dat moment raakt die theorie van het egoïsme zo dicht aan het utilitarisme dat het egoïsme als aparte morele theorie in het algemeen niet wordt genoemd.

Het utilitarisme is als morele theorie vooral vanuit de Angelsaksische wereld ontwikkeld, door Jeremy Bentham en John Stuart Mill. Een utilitarist gaat ervan uit dat een handeling moreel juist is wanneer hij een situatie tot stand brengt die op zichzelf (intrinsiek) goed is. Het doel van de handeling staat centraal. Als het doel goed is, is de handeling ook goed. Utilitarisme wordt daarom een teleologische theorie genoemd, waarbij het begrip teleologie een andere inhoud krijgt dan tot nu toe in de ecologie is gebruikt. In de ecologie werd een theorie teleologisch genoemd wanneer de theorie inhield dat een ecosysteem uit zichzelf of via een bijzondere kracht toeging naar een eindvorm die van tevoren min of meer bekend was en bepaald was, een eindvorm die kenmerkend was voor die milieuomstandigheden. De metafoor voor deze teleologische bepaaldheid, die bij dit ecosysteemen denken wordt toegepast is die van het ei dat zich ontwikkelt tot een organisme, waarbij de vorm van het organisme van tevoren is bepaald, een vorm die volgens een voor dat organisme specifiek doel tot ontwikkeling komt. Het is ook de metafoor van een Schepper of Hemelse kracht die de ontwikkeling stuurt in die vooraf bepaalde richting.

De deontologische ethiek gaat er daarentegen vanuit dat mensen ethisch verantwoord moeten handelen op basis van gedragsregels die door een hogere orde zijn

¹⁸ Van Eyck, J. (1982) Wat is filosofie? Boom, Meppel/Amsterdam.

kenbaar gemaakt. In alle godsdiensten is er een God of een profeet die die kennis heeft geopenbaard en die de regels heeft gegeven op basis waarvan mensen moeten handelen. Plicht, zoals Kant daarop heeft gewezen, staat centraal in het opvolgen van die regels en het idee dat elke mens er naar streeft zo goed mogelijk gebruik te maken van zijn potenties. Mensen moeten daarbij te werk gaan op basis van hun **geweten dat los staat van hun eigen verlangens en wensen**. Voor Kant is de mens daarbij een doel op zich, mensen kunnen elkaar niet zien als een middel om eigen doelen te verwezenlijken, maar elk mens is een doel op zichzelf, een intrinsiek goed.

In de deontologische ethiek wordt dus ook een **doelgerichtheid** aangenomen, in dit geval een doelgerichtheid die meer aansluit bij de theorie van de doelgerichtheid van het ecosysteem dat volgens een vooraf bepaald doel tot ontwikkeling komt, dank zij een sturende kracht. Deze deontologische richting sluit nauw aan bij de opvattingen over ethiek in het christendom.

Macintyre¹⁹ merkte op dat het morele denken van Kant duidelijk in zijn historische context moest worden geplaatst. “Hij geeft geen algemeen geldige morele principes maar het is een gesecculariseerde versie van het Protestantisme, dat het moderne individuele liberalisme een van zijn steunpilaren heeft gegeven”. Ook de algemene vooronderstellingen over de natuurwetenschappen moesten volgens Macintyre in die historische context worden beoordeeld: het waren de principes en vooronderstellingen van de Newtoniaans fysica, die aan dat beeld ten grondslag lagen.

Dat moderne individuele liberalisme was voor Macintyre de oorzaak van het morele verval van deze tijd. Hij zag deze tijd alsof er een catastrofe had plaats gevonden, waarvan we niet op de hoogte zijn, maar die had gemaakt dat er nog slechts fragmenten van een compleet ethisch stelsel voor de mensheid bewaard waren gebleven, terwijl het totaal concept was kwijt geraakt. De mensheid was niet meer in staat om tot overeenstemming te komen over ethische onderwerpen.

Macintyre had in zijn boek “After Virtue” onderzocht of er na de rechtvaardigheids-ethiek van Kant een nieuw inzicht aan het ethische denken was toe te voegen, met meer aandacht voor de oude aristoteliaanse deugdenethiek. Een van de stromingen die een nieuw beeld beweerde toe te voegen was wat Macintyre het “emotivisme” noemt, bij ons bekend als Romantiek. Emotivisme was volgens Macintyre²⁰ de leer dat “alle beoordelingen, meer specifiek alle ethische oordelen, slechts de uitdrukking zijn van voorkeuren, gevoelsuitdrukkingen of gevoelens, in zoverre als zij een moreel of waarderend karakter hebben”. Het was een theorie, gepropageerd door C.L. **Stevenson**, die inging op de betekenis van zinnen die gebruikt werden om een moreel oordeel uit te spreken. Als probleem daarbij zag Macintyre dat er een verschil be-

¹⁹ Macintyre, Alasdair (1981) *After Virtue*. Duckworth. De verwijzingen hebben betrekking op de tweede druk, uit 1987, p. 266.

²⁰ Macintyre (1981), p.11-12.

stond tussen een persoonlijke voorkeur en een moreel waardeoordeel, met algemene geldigheid. Ook de betekenis van zinnen hing af van de situatie, waarin ze werden uitgesproken.

Historisch gezien was deze theorie een voortzetting van het **intuitionisme** van G.E. Moore. Zijn boek “Principia ethica” uit 1902 werd door de Engelse studenten uit die tijd ontvangen als de opening naar een nieuwe hemel op aarde. Moore was een **utilitarist**, omdat hij die actie als goed beschouwde, die de meeste goede aspecten opleverde. Maar het grootste goed was volgens Moore gelegen in **persoonlijke affectie en esthetische genoegens**. Dat was volgens Moore uiteindelijk misschien wel de enige rechtvaardiging van alle menselijke daden. Moore’s navolgers gedroegen zich alsof verschil van mening kon worden opgelost op basis van objectieve en onpersoonlijke criteria, maar **in werkelijkheid kreeg de sterkste persoonlijkheid met de meest uitgesproken mening het gelijk aan zijn kant**. In Duitsland en Frankrijk trof Macintyre vergelijkbare meningen aan bij **Nietzsche en Sartre**, waarmee de emotie als morele richtlijn voor menselijk handelen in de maatschappij was binnengeslopen.

Het gevolg van het binnendringen van “gevoel” als keuzemiddel tussen mogelijke opties zag Macintyre het sterkst binnen de bureaucratie, en met name bij de managers. Een manager in een ambtelijk apparaat moest keuzen maken waar het beperkte geld aan besteed mocht worden, op een manier waarmee de gestelde doelen efficiënt en economisch verantwoord konden worden gerealiseerd. Een bekende gedachte die in eerste instantie van **Max Weber**²¹ afkomstig was. Die doelen die gesteld werden door ambtenaren waren in werkelijkheid vragen over waarden. Het verstand kon zulke vragen niet oplossen, in conflicten tussen waarden moet eenvoudigweg gekozen worden.

De afweging die daarvoor nodig was kon volgens Macintyre, in navolging van Weber, niet gemaakt worden op basis van rationele overwegingen, maar slechts gevoelsmatig.²² “Er zijn in onze samenleving slechts twee alternatieve wijzen van sociaal leven over, één waarin de vrije en willekeurige keuzen van burgers centraal staan en één waarin de ambtenarij soeverein is, juist zo dat het de vrije en willekeurige keuzen van burgers inperkt... Politiek in onze moderne maatschappij oscilleert tussen een vrijheid die enkel het gebrek aan regulatie van individueel gedrag inhoudt en vormen van collectivistisch controle die slechts zijn bedoeld om de anarchie van het eigenbelang te beteugelen... In dit culturele klimaat van bureaucratisch individualisme voelt de emotionele mens zich op natuurlijke wijze thuis”. Daarmee kon de ambtelijke manager volgens Macintyre karakterologisch getypeerd worden als een persoon die voor zijn werk een weegschaal vol emoties gebruikte. Welke van die emoties de overhand kregen was een kwestie van welke mensen hun ideeën met de meeste

²¹ Macintyre, A. (1985), p. 26.

²² Macintyre, A. (1985), p. 35.

overtuiging wisten te brengen, het al eerder genoemde overwicht van de sterkste persoonlijkheid. Het alternatief voor een maatschappij waarin burgers op andere basis tot een beperking van hun individuele vrijheid weten te komen was volgens Macintyre niet voorhanden sinds het vertrouwen in de teleologie van Aristoteles was weggefallen.

Een van de filosofen die gepretendeerd hebben een nieuwe moraal aan te leveren, was **Nietzsche**. Nietzsche claimde dat de Übermensch zijn eigen nieuwe wet en zijn eigen stelsel van waarden ontwikkelde. Wat is die grote man?²³ “Als hij geen leider kan zijn gaat hij alleen. Dan kan het gebeuren dat hij snauwt tegen iets dat hij tegenkomt... hij wil geen meelevende ziel, maar dienaren, gereedschappen. In zijn contacten is hij er altijd op uit iets uit hen te halen. Hij weet dat hij niet benaderbaar is: hij vind het smakeloos om familiair te zijn. En wanneer iemand denkt dat hij het is dan is hij het niet. Hij vertelt liever een leugen dan de waarheid: dat vraagt meer geest en meer wilskracht. Er is een eenzaamheid binnen in hem die niet toegankelijk is voor lof of kritiek, zijn eigen oordeel staat boven elke veroordeling door anderen”. In werkelijkheid was dat beeld dat Nietzsche ons voorhield voor Macintyre slechts een fictie. Het was een uiterste poging van het individualisme om aan zijn eigen consequenties te ontsnappen. Het was geen ontsnapping aan het liberale individualisme maar een uiteindelijke consequentie. “We mogen, helaas, verwachten dat liberale individualistische gemeenschappen dan tijd tot tijd ‘grote mensen’ verwekken”.

Voor anderen was het **Marx**²⁴ die, zo betoogde Macintyre verder, als de tegenhanger van het liberale individualisme kon worden beschouwd, omdat hij “een beroep op een mogelijke gemeenschap heeft voorgesteld, waarin vervreemding is overwonnen, onjuiste overtuigingen zijn uitgebannen en de waarden van broederschap en gelijkheid worden waar gemaakt”. Het idee echter dat het Marxisme van een moreel hoger standpunt uitging werd volgens Macintyre weersproken door de geschiedenis van het Marxisme. Telkens wanneer het Marxisme in een crisis een eigen moreel standpunt had moeten innemen was het, zo stipuleert Macintyre, teruggefallen op een rechtstreeks toepassen van een utilitair of Kantiaans standpunt. Wat Marx heeft nagestreefd was een gemeenschap van vrije individuen die op vrijwillige basis waren overeengekomen dat er een gemeenschappelijk eigendom was van alle productiemiddelen en de verdeling daarvan. Marx had deze vrije individuen beschreven als “gesocialiseerde Robinson Crusoe’s”: maar op welke basis een dergelijk vrij individu binnentreedt in deze vrije vereniging met anderen had Marx er niet bij verteld. Dit was een euvel waarin ook geen latere Marxist had voorzien. **Marxisten handelden dan ook precies op basis van een morele houding die zij ideologisch in**

²³ Macintyre, A. (1985), p. 257. Het citaat is afkomstig uit “Die Wille zur Macht” van Nietzsche.

²⁴ Macintyre, A. (1985), p. 261.

anderen verwerpen...”Wanneer Marxisten richting de macht verschuiven dan neigen ze ertoe zich te gedragen als volgelingen van Weber”.

Voor Macintyre bleef er vervolgens niet veel anders over dan wachten op een nieuwe heilige Benedictus, tot zolang zouden we moeten hopen dat de wereld niet voor die tijd aan haar eigen interne conflicten te gronde was gegaan.

Die **onduidelijkheid voor de plaats van emoties**, zoals Macintyre verwoordt, speelt bij veel ethici. Ook **Martha Nussbaum** pleit voor een terugkeer naar deugden en ethiek. Maar dan niet vanuit het katholieke denken van Macintyre, maar vanuit haar opvatting dat emoties een rol gaan spelen in een conflict tussen waardenstelsels. Dergelijke conflicten kunnen dan niet met logisch nadenken worden aangepakt.

In het boek²⁵ van Martha Nussbaum “Emoties en moreel oordelen” wordt door Marianne Boenink een inleidend overzicht gegeven over de mening over emoties in de filosofische literatuur: “blinde krachten waar een mens geen vat op heeft”, ook wel als “dierlijk” of “vrouwelijk” aangeduid.

Martha Nussbaum heeft emoties juist binnengebracht in een filosofische theorie in verband met een morele theorie over het goede leven. Een leven zonder emoties, en daarmee zonder afhankelijkheid en kwetsbaarheid, zou betekenen dat mensen veel dingen zouden missen die een bron van geluk zouden kunnen zijn, die samenhangen met “het goede leven”. Iedere keuze die mensen maakten leidde ertoe dat iets anders, dat ook waardevol kan zijn, niet tegelijk gerealiseerd kon worden. Bij het maken van dergelijke keuzes konden mensen, uitgaande van de aristotelische conceptie die Nussbaum aanhing, niet steunen op eenduidige regels die daarbij behulpzaam konden zijn. Het zou een kwestie van delibereren zijn om als mens uit te zoeken wat voor die persoon de beste keuze was. Het werd een zaak van kritische reflectie, niet enkel het gebruiken van emoties als sturende factor, want emoties konden ook onjuist advies geven. Het resultaat moest altijd naar anderen toe onderwerp van expliciete rechtvaardiging kunnen zijn. Daar verschilde Nussbaum, naar haar mening²⁶ met Macintyre, die dacht dat “een zorgvuldig gevormd oordeel impliceert dat je er verder niets meer over kunt zeggen”.

Vanwege de rol van emoties in het sociale leven van mensen zullen mensen ook in de politiek tot een meningsvorming komen, mede op basis van emoties. Het vermogen tot empathie zal daarbij leidraad moeten zijn.

Is er een aanwijzing dat de discussies over natuurbeheer in veel gevallen ethische discussies zijn? Zoals door Van der Windt in zijn conclusies over natuurbeheer in Nederland is verwoord zijn weliswaar in de loop van de twintigste eeuw in toenemende mate ecologische principes toegepast in het natuurbeheer, maar over de we-

²⁵ Nussbaum, Martha (1998) *Emoties en moreel oordelen. Wat liefde weet*. Boom/Parrèsia, Amsterdam.

²⁶ Martha Nussbaum (1998), p. 206.

tenschappelijke basis van die conclusies is binnen natuurbeschermingsorganisaties nooit duidelijk gesproken. Het is een kwestie geweest van overtuigen en van het binnenhalen van mensen met vergelijkbare ideeën waardoor natuurbeheeractiviteiten werden geformuleerd. Aangenomen mag worden dat daarbij **het behoud van de diversiteit aan soorten centraal** heeft gestaan. Na de tweede wereldoorlog waren het volgens Van der Windt de ideeën van Westhoff geweest die gedurende dertig jaar het beleid in grote lijnen hadden bepaald. De veranderingen die er vervolgens plaats vonden kwamen voor buitenstaanders niet tot stand op basis van gewijzigde theoretische inzichten maar veeleer door overtuigingskracht van nieuwkomers in het veld die hun eigen aanhang meenamen. Het gebeurde niet omdat er sprake was van wezenlijke veranderende inzichten. Het ging erom of in het agrarisch gebied een samengaan van landbouw en natuur mogelijk was en hetzelfde gold voor bosbeheer en natuurbeheer. In beide discussies was het de vraag in hoeverre het reeds lang gevoerde beheer door de mens positief had bijgedragen aan de soortenhoeveelheid in de bossen, ondanks of dank zij het productieve gebruik door de mens van deze gronden. Natuurontwikkeling werd tenslotte gebracht als een nieuw concept. Het werd deels ingegeven door het voordeel dat het inschakelen van grote grazers in de kostenbeheersing van natuurbeheer kon opleveren, omdat het jaarlijkse maaien een hoge kostenpost bleek te zijn in de steeds grotere oppervlakten die bij natuurbeheerorganisaties in eigendom waren. Maar ook de beleving van een minder intensief beheerd en minder geordend bos werd belangrijker geacht. Voor grote groepen mensen die de natuurbescherming altijd hebben gesteund zou dat visuele genieten nog steeds het hoofdmotief van hun belangstelling kunnen zijn.

Wanneer die emotionele verbondenheid met de natuur als basis van ethisch verantwoord handelen wordt gezien, dan wordt de keuze voor het behoud van natuur op basis van een holistische/vitalistische visie misschien wel de enige keuzemogelijkheid.

Dan ontbreekt het de maatschappij aan ethische modellen om tot een andere keuze te komen. Wanneer Macintyre gelijk heeft met zijn constatering dat ons ethische handelen ingrijpend wordt bepaald door een gevoelsmatige benadering van de wereld dan is het niet onlogisch dat ook in het denken over natuur die gevoelsmatige benadering de overhand heeft. Wanneer mensen vervolgens hun verantwoordelijkheidsgevoel voor de natuur tot uiting willen brengen word het moeilijk om daaraan op een utilitaristische wijze te voldoen. Dat zou gelijk staan met een vrij rationele benadering, waarbij het wederzijds voordeel van de relatie voorop zou staan. Dat voordeel zou van de mens uit gezien kunnen bestaan, maar vanuit de natuur bezien lijkt dat onmogelijk. De deontologische benadering blijft dan als enige over, een benadering waarbij er sprake is van een bovennatuurlijke waarde die dat doel bepaalt. De holistisch/vitalistische of teleologische benadering is op deze manier bezien de enig reële benadering die past bij een deontologische ethiek. Misschien dat de

cybernetische benadering nog in enige mate voldoet aan deze ethiek, maar de dynamische of de chaosbenadering staan los van elke sturende kracht en vervallen daarmee als ethisch concept in een deontologische ethiek.

Natuurbeheer vanuit een holistisch/vitalistische of deontologische benadering is dan moreel handelen dat tot doel heeft om planten en dieren op aarde te handhaven, uitgaande van het concept dat het de plicht is van mensen om ook voor andere medeschepselen een plaats op aarde te garanderen. Het kan ook zijn dat mensen, in aansluiting op hetgeen Nussbaum hierover zegt, vanuit een emotionele betrokkenheid met de natuur en zelfs vanuit empathie met levende wezens tot een dergelijke betrokkenheid komen. Het is misschien vanuit die constatering dat milieufilosofen als uitgangspunt hanteren: het voortbestaan van de natuur is een doel op zich. Het behouden van de natuur is intrinsiek goed en het is een plicht van mensen om de natuur te behouden. De gedachte dat de beleving van natuur en landschap, de emotionele betrokkenheid dus van de mens met de natuur, een belangrijke drijfveer vormen voor mensen is door Achterhuis in zijn beschouwingen over omgaan met de natuur verwoord.

In de tijd dat het merendeel van de bevolking een religieuze achtergrond had en het bestaan van een God of Schepper aannam was het bijbehorende denken over hoe mensen moesten handelen deontologisch. Wanneer mensen, mede op basis van het evolutiedenken van Darwin, het geloof in God verlaten, is het niet vanzelfsprekend dat ze hun morele, ethische kader verlaten en overgaan op een utilitaristisch denken. Ook wanneer er geen God is, is het duidelijk dat er sprake is van enige ordening in de natuur. De krachten die voor deze ordening verantwoordelijk zijn, zijn vergelijkbaar met Scheppende krachten en maken het behoud van natuur op basis van zijn intrinsieke waarde tot een plicht voor alle mensen. De natuur heeft op die manier de plaats van God of van een bovennatuurlijke kracht overgenomen, de gevolgen voor ons menselijk handelen blijven hetzelfde. De plaats van de teleologie van Aristoteles zou dan bij de milieubewuste mens zijn overgenomen door de teleologische natuur. Vanuit de eisen die de natuur aan de mensheid oplegt, eisen waaraan de hele mensheid zich moet onderwerpen op straffe van het te gronde gaan van de aarde met al wat erop leeft, heeft de mens een nieuwe morele houding aangereikt gekregen, die uitgaat van mededogen met alle schepselen op aarde.

Het is de vraag of de mens in dat mededogen mag meedelen, want natuur zonder mens is beter dan natuur met mens, maar over die houding van mensen onderling doet de natuurbeweging geen uitspraken. Het "einde der tijden", bekend uit veel wereldgodsdiensten, lijkt misschien te nabij om daar nog diepgaand over na te denken.

Het denken over natuur is dit hoofdstuk van de wetenschappelijke benadering van ecologen opgeschoven naar de ethische benadering van de milieufilosofen. Met de inbreng van emoties komt die benadering dicht bij een romantisch beeld over natuur, als drijfveer voor natuurbeheer. In het denken over cultuur is echter in de twintigste eeuw nog een stroming actief geweest, waarvan het zin heeft om na te gaan of ook natuur-denken door die stroming is beïnvloed. In het cultuurdenken is deze stroming bekend geworden als het 'verlangen naar zuiverheid'. Zijn de verschillende ecologische theorieën dan vooral een uiting van een cultuurdenken, in plaats van wetenschappelijk denken?

6.3. Het cultuurdenken in Nederland met "Verlangen naar Zuiverheid"

De discussie over orde en chaos is vanaf de zeventiende eeuw niet alleen gevoerd door wetenschappers, maar ook door mensen die zich bekommerden om cultuur. De bijdragen in het boek²⁷ "De hang naar zuiverheid" geven een verwarrend vergelijkbaar beeld over de twintigste eeuw, maar dan beschouwd enkel vanuit een cultureel oogpunt en niet vanuit natuurwetenschap. Labrie ging in zijn bijdrage als eerste in op het begrip zuiverheid, dat een brede betekenis had en persoonlijke reinheid omvatte, maar ook de intellectuele en spirituele aspecten die als zuiverheid van geest konden worden aangeduid. Labrie trof dit verlangen het meest opvallend aan in Duitsland en wel onder een veelheid van groeperingen rond de Kultur- und Lebensreformbewegung, van aanhangers van 'lebensphilosophie' en theosofie tot pleitbezorgers van natuurgeneeswijze, geheelonthouding, vegetarisme, antivivisectionisme, tuinsteden, rassenhygiëne, naturisme en jeugdcultuur. In diepste wezen was het verlangen naar zuiverheid²⁸ een "drang naar orde en controle". In de reiniging van het lichaam zag Labrie in overeenstemming met hetgeen Mary Douglas reeds opmerkte- niet louter een hygiënische maatregel, het diende tegelijk ter afbakening van de eigen, onzeker geworden identiteit...De uitscheiding van de onreine elementen vertegenwoordigde voor hen dan ook duidelijk een persoonlijk, existentieel belang, dat door de religieuze toonzetting van hun werk werd onderstreept. Zij waren immers de profeten van een 'nieuw geloof', dat in de meest felle bewoordingen tegenover de anderen moest worden verdedigd. Want eerst door deze vorm van uitsluiting werd de cohesie van de eigen groep en daarmee ook de eigen identiteit bevestigd".

²⁷ Van der Laarse, R., A. Labrie en W. Melching (1998) *De hang naar zuiverheid. De cultuur van het moderne Europa*. Het Spinhuis, Amsterdam.

²⁸ Van der Laarse e.a., bijdrage Labrie p. 40.

Labrie citeerde een brief van Wilhelm von Humboldt van 20 maart 1790 als illustratief voor de ervaring van de scherpe tegenstelling tussen het eigen innerlijk en de uiterlijke werkelijkheid.

Het innerlijk werd geregeerd door de *Idee*, de buitenwereld door het *Toeval*. Door opvoeding kon de zuivering plaats vinden van de heersende chaos. De zuivere ziel was dan het model voor een nieuwe orde. Die chaos was bij de Duitsers vooral kenmerkend voor de Fransen; “zij symboliseren chaos en wanorde, de Duitsers staan voor orde en moraliteit”. Chaos en wanorde worden ook gekoppeld aan de joden, waarmee het zuiverheidsideaal een belangrijke basis wordt voor het racisme uit die tijd. Bovendien, zoals Wagner in de traditie van het idealisme voortzet, wordt de vormeloze chaos ook geassocieerd met het vrouwelijke. En boven dat alles uit wordt chaos verwant gezien aan het “altijd beweeglijke geld”.²⁹ Chaos is het teken van onreinheid, van seksuele wellust. Het leidt tot degeneratie. De ontdekking van bacteriën door Pasteur versterkte het reinheidsideaal op een wetenschappelijk verantwoorde wijze. Solange Leibovici³⁰ beschreef hoe het racistische vertoog zich altijd uitte in dichotomieën: “ziekte/gezondheid, onzuiverheid/zuiverheid, vitalisme/doodsdrift, chaos/orde, degeneratie/regeneratie, zwakte/kracht. Vooral het begrippenpaar zuiver/onzuiver, dat de basis vormt voor **de angst voor vermenging**, is hier van belang omdat het terugrijpt naar archaische tijden en het magische denken. Obsessionele angst voor besmetting is een neurotisch symptoom, of het zich nu op collectief of individueel niveau voordoet, en om die reden kunnen parallellen worden getrokken met de ziekte die **smetvrees** wordt genoemd”. Zij zag vervolgens mensen de wetenschap te hulp roepen om te zoeken naar waarheid. Het was dan de taak van de wetenschap instrumenten aan te reiken “om het kwaad te benoemen, waardoor het idee ontstond dat er een zekere controle mogelijk was. In moderne samenlevingen functioneerde wetenschap als een bakken voor de natuurlijke orde; wetenschap ordende de natuurlijke wereld en schermde deze af van de chaos van de sociale wereld”.

Wanneer het verlangen naar zuiverheid zo algemeen als culturele stroming herkenbaar is geweest, dan is er niet alleen een ethisch motief voor natuur- en milieubeschermers om de onzekerheid van de dynamische- en van de chaostheorie niet openlijk te omarmen. Er is ook een culturele context die de beweging minder geloofwaardig zou maken wanneer ze daaraan zou toegeven. Nog los van de mogelijkheid dat de NJN als jeugdbeweging, ontstaan uit een samengaan met bewegingen tegen het alcoholgebruik, misschien wel erg veel parallellen vertoont met de bewegingen die het verlangen naar zuiverheid nastreven. Na de metafoor van de bacterie zou dan nu de metafoor van natuur en milieu de mensheid moeten reinigen van ongewenste onzuiverheid en daardoor op een hoger plan moeten brengen.

²⁹ Labrie, A. p. 36. In Laarse e.a. eds. (1998).

³⁰ Leibovici, S. Zuiverheid als utopie. De foute kinderen van Pasteur. In Laarse e.a. eds., p. 92.

7. Overheidsbeleid welke wetenschappelijke visie, welke filosofie, welke ethiek

7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk komt de vraag aan de orde hoe de vier verschillende ecologische theorieën doorwerken in het beleid van de overheid en in welke mate dat beleid wordt gebaseerd op wetenschap of op filosofische of ethische aannamen.

Hoe hebben ambtenaren, verantwoordelijk voor de vertaling van theorie naar beleid, de koppeling gelegd tussen theorie, praktijk en beleid, zowel in Nederland als internationaal in het biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro.

De aanleiding om aandacht te besteden aan verschillen tussen ministeries is onder meer een opmerking in het boek van **Hajer**¹ dat P. Winsemius enkele weken na zijn benoeming tot minister van VROM de verwijzing naar de “Wet van Behoud van Ellende” zo vaak had gehoord dat hij het uitspreken of toepassen van die wet binnen het ministerie formeel verbood.

7.2. Toetsingscriteria

Op basis van wetenschapsdynamische uitgangspunten zou die theorie in het overheidsbeleid het meest herkenbaar naar voren komen die de meeste aanhangers heeft weten te verwerven ook buiten de kring van vakgenoten. De theorie met de meeste bekendheid is dan de theorie van de sterkste wetenschapsschool, geleid door de wetenschapper met het hoogste wetenschappelijk aanzien. In de advisering aan de overheid zou bij die sterkste school steun voor het te voeren beleid worden gezocht.

In overheidsbeleid zou daar, buiten het wetenschappelijk aspect om, nog een ethische overweging bij kunnen komen. Politieke keuzen kunnen worden gezien als ethische keuzen en een theorie die ethisch het meest aanvaardbaar lijkt zou dan een voorsprong hebben op een theorie met een voor burgers minder aanspreekbaar ethisch voorkomen.

Van de vier theorieën heeft in de loop van de twintigste eeuw **de holistisch/vitalistische aanvankelijk vrijwel het monopolie gehad binnen de natuurbeschermingswereld**. In de dertiger jaren kwam daar de dynamische theorie bij, maar waarschijnlijk mede door het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog is die theorie pas laat doorgedrongen in de wereld van de natuurbeschermers.

Vanwege de koppeling in de dertiger jaren van de holistisch/vitalistische theorie met het vegetatiekundig onderzoek binnen de NJN was er buiten de vakwereld van de ecologen vooral bekendheid met de holistische theorie.

De cybernetische theorie, bij uitstek geschikt voor toepassing in biologische modellen, ontwikkelde zich in de zestiger jaren en kreeg in de periode daarna de meeste aandacht. Het ontwikkelen van grote modellen om tot besluitvorming te komen

¹ Hajer M. (1995) The politics of Environmental discourse. Oxford University Press, Oxford.

bloeide in die tijd ook in Nederland, waar de Rijks Planologische Dienst, samen met de provincies Utrecht en Noord- en Zuid-Holland het MiddenRandstadModel (MIRAD) ontwikkelde. Alle gegevens over bevolking, werkgelegenheid en zorg en welzijn werden ingevoerd, maar ook informatie over bodem, water lucht, natuur en landschap. De theoretische basis voor de invoer van natuur en landschap kwam uit het Globaal Ecologisch Model van Van de Maarel en Dauvellier. Het MIRAD-model bleek in de praktijk onbruikbaar omdat de ingevoerde informatie verouderd was voordat het model werkte en politieke aansturing in het model onvoldoende was opgenomen, er was uitgegaan van een soort zelfregulatie van de politieke besluitvorming, door wetenschappelijke informatie aangestuurd.

De komst in de jaren tachtig van het chaos-model leidde niet tot het ontstaan van een nieuwe ecologische school. Binnen de ecosysteem-theoretici was er geen voor-
aanstaand hoogleraar die zich heeft opgeworpen als verdediger van dat model en zonder een dergelijke trekker is er weinig kans dat een theorie aanhangers weet te verwerven. Het is natuurlijk mogelijk dat een dergelijke benoeming ook bewust is tegengewerkt door aanhangers van andere ideeën, dat is niet onderzocht.

Om te komen tot een oordeel of in een rapport van de overheid de scribenten aan een bepaalde theorie de voorkeur hebben gegeven is het nodig om de vier onderscheiden theorieën op herkenbare uitspraken in te delen:

Als indicatie voor een holistisch/vitalistische visie wordt beschouwd:

- een verwijzing naar de metafoor van het ei dat zich ontwikkelt tot een organisme, of naar het eindbeeld van een organisme;
- toepassing van de metafoor van de natuur in evenwicht (dus gehoorzaamend aan de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica);
- toepassing van het paradigma dat een ecosysteem zich volgens een gegeven plan ontwikkelt, dat houdt in: een vermelding dat natuur zich ontwikkelt richting een bepaald doel;
- diversiteit zien als het eindresultaat van een door mensen niet verstoorde ontwikkeling;
- dat diversiteit ook door mensen kan worden bereikt door steeds hetzelfde te doen: stabiliteit leidt tot diversiteit;
- een ecosysteem dat in een cyclisch proces van opbouw en afbraak in een kringloop naar eenzelfde eindbeeld tendeeft;
- het hanteren van doeltypen als bewijs dat de ontwikkeling van een gebied op de juiste wijze plaats vindt. (n.b. In eerste instantie zijn de doeltypen ingegeven door bestuurscultuur van effectiviteit);

- aanwijzen van **de mens als schuldige** voor de achteruitgang van de natuur en als verantwoordelijke voor het herstel van diezelfde natuur;
- verdedigen van beleid op basis van de **intrinsieke waarde van planten en dieren**;
- de vermelding dat **plantengEZELSchappen** conform “Levensgemeenschappen van Nederland” van Westhoff en Den Held of in overeenstemming met de vijfde uitgave² “De vegetatie van Nederland” van o.m. Westhoff en Schaminée als basis voor het beleid zijn gebruikt;
- constatering dat **de natuur van vóór 1930** opnieuw moet worden gerealiseerd;
- het **in stand houden van verouderde landbouwmethoden** om natuurdoelinden te bereiken;
- natuur pas van importantie te beschouwen wanneer zij zich in een proces van **honderden jaren** heeft kunnen ontwikkelen;
- natuur door de mens (bij afwezigheid van voldoende roofdieren) **beheerd** moet worden.
- Een **sturende kracht** in de natuur wordt aangenomen;
- Ruimte en tijd parallel aan elkaar werken;
- Groei-economie de natuur tegenwerkt.

Tot een cybernetische visie wordt geoordeeld wanneer:

- als metafoor een ecosysteem wordt vergeleken met een **organisme of een machine**;
- het paradigma geldt dat via terugkoppelingen steeds een nieuw evenwicht in een ecosysteem wordt bereikt;
- tevens het paradigma wordt genoemd dat **ruimte en tijd omgekeerd** aan elkaar gekoppeld zijn, met een dominantie van tijd over ruimte;
- een ecosysteem beschouwd wordt als een **informatienetwerk**, waarop de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica van toepassing is;
- de naam **relatietheorie** wordt gebruikt of wanneer relaties tussen organismen en hun omgeving centraal worden gesteld;
- natuur gezien wordt als een **zelfregulerend systeem**, met terugkoppelingen als in een organisme of machine;
- de mens de problemen met de natuur kan **oplossen** en daarom verantwoordelijk is voor veranderingen in de diversiteit in de natuur;
- diversiteit vooral afhankelijk is van de variatie in de bodem, met een nadruk op overgangen of **gradiënten**;
- de **schaal** waarop gekeken wordt voor diversiteit belangrijk is;
- de natuur in **evenwicht** verkeert en door zelfregulatie steeds naar evenwicht terugkeert, waarbij steeds wisselende evenwichten kunnen ontstaan;

² Het laatste deel van deze serie is van: Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée en P.W.F.M. Hommel (1999) De vegetatie van Nederland deel 5 plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus, Uppsala/Leiden.

- de **Wet van het behoud van Ellende** als geldig voor de natuur wordt onderschreven;
- positief wordt geoordeeld over het hanteren van door de mens te realiseren **doeltypen** om de effectiviteit van beleid te beoordelen;
- het stellen van **milieuhygiënische eisen** om natuurdoelen te bereiken;
- het **afwijzen van de eilandentheorie** en van een ecologische infrastructuur, omdat elke verbinding tevens leidt tot scheiding;
- **technische visie**, mens als stuurman, wordt gepresenteerd;
- Natuurontwikkeling met **voorspelbaar resultaat** wordt bepleit.

Een dynamische natuurvisie wordt geacht te zijn gebruikt wanneer:

- als metafoor 'toeval' wordt gebezigd;
- het paradigma geldt dat natuur het **onvoorspelbaar** en steeds veranderend gevolg is van toeval, evolutie en dynamiek;
- natuur **geen richting** kent waarin hij zich ontwikkelt en geen doel;
- diversiteit het resultaat is van steeds wisselende omstandigheden en van predator-prooirelaties;
- **uitsterven** en weer terugkomen van soorten **normaal** is;
- natuur een **historische momentopname** is, die steeds verandert;
- natuur **nooit in evenwicht** kan zijn, in de natuur is er nooit een weg terug naar een vorige situatie;
- de **mens onderdeel van de natuur** is en geen tegenstelling mens-natuur wordt geformuleerd;
- de mens slechts verantwoordelijk wordt geacht voor de veranderingen in de natuur, vanwege aantasting van de kwaliteit van **water, bodem en lucht en vanwege over-exploitatie**;
- voorspellingen over ontwikkelingen in de natuur slechts **statistische** waarde hebben;
- natuurontwikkeling gezien wordt als **positief doch met onvoorspelbaar** resultaat;
- de eilandentheorie wordt geaccepteerd, evenals het zorgdragen voor een ecologische infrastructuur;
- de mens wel verantwoordelijk is voor het scheppen van voldoende **schone milieu**-omstandigheden en **voldoende oppervlakte** voor het tot ontwikkeling komen van natuur, maar niet voor het eindresultaat;
- processen in de natuur **hun gang moeten kunnen gaan**;
- natuur spannend is, omdat hij **blijft verrassen**;
- **groei-economie en ecologie aan dezelfde grondprincipes** voldoen;
- de kwaliteit van de Nederlandse natuur de laatste jaren is **verbeterd**, zichtbaar in de toename van soorten en aantallen vogels in Nederland. Het verdwijnen van

blauwgraslanden is positief omdat die voor Nederland onnatuurlijke uitwassen waren van agrarische overexploitatie.

Als uiting van aanhangen van de chaosvisie wordt beschouwd wanneer:

- als metafoor verwezen wordt naar een **Calder of een mobile**;
- **chaos als metafoor** wordt gebezigd;
- aan natuur het paradigma ten grondslag ligt dat natuur zich altijd **'ver van het evenwicht'** bevindt;
- diversiteit het resultaat is van **autokatalyse**;
- het schijnevenwicht in de natuur onvoorspelbaar **kan inklappen**;
- natuur als **niet-maakbaar** wordt gezien;
- natuur een **historische momentopname** is, oude natuur is nooit terug te krijgen;
- voor ingrijpen in de natuur **onvoldoende kennis** aanwezig is;
- natuur **nooit naar een eerder evenwicht** kan terugkeren;
- de **vlinder van Lorens** wordt aangehaald als bewijs voor de onzekerheid in de natuur;
- processen in de natuur **hun gang moeten kunnen gaan**;
- **elke economische verandering als onbedoeld effect** tot het instorten van het schijnevenwicht kan leiden;
- mensen wel voor **schone bodem, water en lucht** en oppervlakte kunnen zorgen, maar niet voor goede natuur.

Geprobeerd zal worden aan de hand van de aangegeven criteria te beoordelen vanuit welke visie een beleidsnota is opgesteld.

Het kan zijn dat in nota's van de overheid de diverse argumenten zo weinig onderscheiden worden gebruikt dat van elke theorie iets wordt overgenomen, om zoveel mogelijk mensen over de streep te trekken. **Interne inconsistentie wordt dan geaccepteerd** en een beleidsnota wordt op die manier een optelsom van alles tegelijk.

Wanneer, zoals Macintyre stelt, het kenmerk van bureaucratische organisaties is dat doelen gesteld worden om beschikbare financiële middelen zo goed mogelijk te alloceren en dat die doelen in feite bestaan uit waardeoordelen, dan zou in overheidsplannen misschien zijn terug te vinden dat veeleer ethische overwegingen de basis van het beleid vormen en niet in de eerste plaats wetenschappelijke overwegingen. Het zijn dan niet de politici die de ethische keuzen maken, maar de ambtenaren die ethische keuzen als wetenschappelijke overwegingen presenteren om de geloofwaardigheid voor de politiek te vergroten. Een ambtelijke werkwijze die bij een politieke opdrachtgever verdedigbaar is wanneer hij als zodanig wordt gepresenteerd.

Voor het beoordelen van overheidsbeleid is een selectie gemaakt van nota's, rekening houdend met verschillende ministeries en met verschillende niveaus. Internatio-

naal is het verdrag van Rio de Janeiro het meest aanspreekbaar omdat daarin het doel is vastgelegd voor alle landen op aarde om hun diversiteit in stand te houden. Als eerste zal dan ook naar de overwegingen van het biodiversiteitsverdrag worden gekeken.³

7.2.1. Het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro

De preambule van het Biodiversiteitsverdrag beslaat 23 overwegingen, waarvan de-gene die op biodiversiteit betrekking hebben in bijlage 1 zijn weergegeven. Dat geldt ook voor de artikelen van het verdrag.

Wat zijn de opvallende punten in dit Verdrag?

Als eerste dat “*Staten soevereine rechten hebben op hun biologische rijkdommen*”. Biologische rijkdommen vallen niet onder het algemeen belang, maar kennen een gebruiksrecht per staat.

Wel is het de plicht van elke staat om zijn eigen biodiversiteit in stand te houden, omdat het behoud van biologische diversiteit een gemeenschappelijke zorg voor de mensheid vormt.

Het motief daarvoor is in eerste instantie een ethisch motief. Het gaat erom de intrinsieke waarde van planten en dieren te beschermen. De biologische diversiteit is nodig om de biosfeer in stand te houden. Dit is veeleer een antropocentrisch motief. Als de huidige ecosystemen niet blijven bestaan kan de mens niet meer bestaan. Risicodekking voor toekomstige generaties, zoals voorgesteld in het rapport van de commissie Brundtland, wordt als motief niet genoemd.

“Het is de schuld van de mens dat die waarde aanmerkelijk achteruitgaat”.

Het thema verantwoordelijkheid en schuld. De aarde is stuurbaar en alles wat fout gaat is de schuld van de mens. De groei van de wereldbevolking als veroorzaker van milieuproblemen wordt in de tekst van het verdrag wel vermeld, maar er worden geen voorstellen gedaan om die bevolkingsgroei te beperken. Voor de achteruitgang van de diversiteit in de natuur wordt met die groeiende wereldbevolking geen relatie gezien.

“Het vanouds plaatsvindende gebruik van de natuur mag voortgang vinden”.

Impliciet houdt deze opmerking in dat de landbouw en bosbouw, zoals die van oudsher hebben plaatsgevonden, de diversiteit hebben bevorderd, of in ieder geval niet in de weg hebben gestaan.

³ An. (1993) V.N. Conferentie inzake Milieu en Ontwikkeling, Rio de Janeiro, juni 1992. Verklaring van RIO. Agenda 21. Bossenverklaring, biodiversiteitsverdrag en Klimaatverdrag. Gezamenlijke publicatie ministeries VROM en BUZA, Den Haag.

*“Als biodiversiteit goed wordt aangepakt zal het leiden tot **vriendschap en vrede** tussen de diverse Staten”.*

Dit is de meest opvallende zin in het Verdrag. Het lijkt erop dat een echo van de “Hang naar Zuiverheid” in deze zin opduikt.

“En al weten we nog niet helemaal hoe diversiteit behouden moet worden omdat het wetenschappelijk nog niet duidelijk is, daar kunnen we niet op wachten; het moet hoe dan ook nu gebeuren”.

De reguleerbaarheid van de natuur wordt inmiddels kennelijk voldoende groot geacht om elk land op te kunnen dragen zijn eigen biodiversiteit te behouden. Of de omvang van elk afzonderlijk land daarvoor voldoende is wordt buiten beschouwing gelaten.

De maatregelen die genomen moeten worden zijn *“het instellen van beschermde gebieden en die zonnig adequaat te beheren, of het van oudsher gevoerde gebruik te continueren. Van buiten komende soorten die in een gebied niet thuishoren moeten zo nodig worden uitgeroeid”.*

Een adequaat beheer is in ieder geval het vanouds gevoerde beheer. Voor het overige wordt ervan uitgegaan dat landen weten hoe ze hun gebieden moeten beheren om diversiteit te behouden.

Opvallend is dat nauwelijks gesproken wordt over de kwaliteit van water, bodem en lucht die in de cybernetische, de dynamische en ook in de chaostheorie als bestaansvoorwaarde nodig zijn om kwetsbare soorten, levend in kwetsbare situaties, te beschermen. Het kan zijn dat het begrip “duurzaam” gebruik voor de opstellers van het Verdrag het milieubegrip voldoende impliceert, maar het Verdrag ziet die milieukwaliteit niet als noodzakelijke voorwaarde voor het bereiken van het gewenste doel. Wel moeten soorten die in een gebied niet thuishoren worden uitgeroeid. Begrijpelijk is dat, wanneer het soorten betreft die door de mens worden binnengebracht, anders is dat wanneer het gaat om spontane vestiging van soorten van elders.

Tevens is er veel aandacht voor biotechnologie. *“Nieuwe soorten kunnen het voortbestaan van bestaande soorten en daarmee van bestaande ecosystemen te niet doen”.*

Samenvattend is het verdrag vooral gebaseerd op de **holistisch/vitalistische en cybernetische visie**. De mens is verantwoordelijk voor de mate waarin diversiteit in de natuur wordt behouden. Als er soorten verdwijnen is dat de schuld van de mens, die onvoldoende rekening houdt met de intrinsieke waarden van planten en dieren. Soorten zijn afhankelijk van oude landbouwmethoden om te kunnen blijven voortbestaan. De milieukwaliteit hoeft niet expliciet aandacht te krijgen. Dat geldt ook niet voor het aantal mensen op aarde. Door financiële steun aan arme landen kan diversiteit gewaarborgd worden. Technologische ontwikkelingen maken dat diversiteit dan behouden kan blijven, kenmerkend voor het machinedenken van de

cybernetische visie. De gedachte dat diversiteit in de natuur leidt tot vrede en vriendschap tussen de volkeren op aarde is niet toe te schrijven aan een ecologische theorie. Het lijkt erop dat diversiteit in de natuur het paradijs op aarde kan realiseren. Het kan samenhangen met de “hang naar zuiverheid”, het kan ook het resultaat zijn van een geloof in de natuur als vervanging van het geloof in een God of Schepper. Voor het niet luisteren naar die goddelijke natuur wordt de mensheid in die visie gestraft met oorlog gestraft.

Het verdrag is inmiddels door de meeste landen ondertekend en vormt daarmee de grondslag van waaruit de meeste landen wereldwijd hun natuurbeleid vormen.

7.2.2. Het Nationale Natuurbeleidsplan en de Nota “Natuur voor mensen, mensen voor natuur”

De Regeringsbeslissing over het Nationaal Natuurbeleidsplan dateert van juni 1990. Zeven achtergronddocumenten vormen de basis waarop het standpunt is gebaseerd. De bijlagen geven informatie over de internationale betekenis van de Nederlandse natuur, de grondwater-stromingsstelsels in Nederland, de cultuurhistorische betekenis van het Nederlandse landschap, de veranderingen in natuur en landschap, de aardkundige waarden van het Nederlandse landschap, natuurontwikkeling en de natuurwaardenkaart 1988.

Voor de internationale betekenis werd in het plan verwezen van **de informatie-functie van de Nederlandse natuur**. Hierbij werd het natuurlijk milieu gezien als bron en drager van wetenschappelijke en genetische informatie, als bron van inspiratie en als middel tot educatie en recreatie. Het begrip stelde op het functionele begrippenkader dat voor het eerst werd ontwikkeld in de studie naar een Globaal Ecologisch model van Van der Maarel⁴ en Dauvellier.

In ‘De toestand van de natuur’ werden de veranderingen van het landschap en de natuur in Nederland in de afgelopen eeuw beschreven. Er waren meer soorten achteruitgegaan dan vooruitgegaan. De soorten die verdwenen, waren gebonden aan in Nederland zeldzame milieus. Als oorzaken van verdwijnen werden genoemd landschappelijke ingrepen, verontreiniging en onttrekking van materialen als water aan de omgeving. Het beeld was dat de algemene soorten steeds algemener werden en de zeldzame steeds zeldzamer.

De regering heeft een aantal motieven voor het natuur- en landschapsbeleid gegeven. Internationaal was dat het behoud van genen en het welzijnsmotief: natuur was gunstig voor recreatie en toerisme. Een aantal visies op natuurbehoud en ontwikke-

⁴ Van der Maarel, e. en P. Dauvellier (1978) Naar een Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Ministerie van VRO, Staatsuitgeverij, Den Haag.

ling, uitgewerkt door de Raad voor het Milieu en Natuuronderzoek, lagen ten grondslag aan de motieven voor dit beleid en liepen uiteen⁵ van:

“een accent op het nut voor de mens tot een accent op de intrinsieke waarden van natuur en landschap zelf; van een verbondenheid met de natuur tot een sterke neiging tot ingrijpen en beheersen. In de praktijk is er veelal sprake van ‘gemengde’ opvattingen, waarbij soms tegenstrijdige elementen zijn waar te nemen. Bij het formuleren van de beleidsdoelstellingen is het van belang met deze verschillende visies rekening te houden. Voor het dagelijks beleid is het van belang onder ogen te zien dat discussies over natuur en landschap zowel te maken hebben met wetenschap of met feiten, als ook met waarden en normen. Zo spelen bijvoorbeeld bij de discussies over het beheer van agrarische cultuurlandschappen en de jacht waarden en normen een belangrijke rol. Daarbij is het vanuit de overheid bezien relevanter om na te gaan wat verbindende elementen tussen de verschillende visies zijn, dan om in te gaan op verschillen”.

De grootste gemene deler van al die verschillende ideeën over natuur werd in het Natuurbeleidsplan gevonden in het begrip **duurzaamheid**. Een begrip afkomstig uit het rapport van de Commissie Brundtland⁶, met als doel de aarde zo te beheren dat ook voor komende generaties alle levensvoorwaarden aanwezig blijven. Duurzaamheid was het koepelbegrip dat alle ecologische visies verbond, dat thema was leidraad voor het plan.

Als reden om de overstap naar natuurontwikkeling⁷ te maken werd in het Natuurbeleidsplan dan ook vermeld:

“Natuurontwikkeling draagt in belangrijke mate bij aan het creëren van situaties waarmee een duurzaam voortbestaan van plante- en diersoorten mogelijk wordt. Uitgaande van het concept dat de natuur ‘op eigen benen verder moet’ (nadruk op intrinsieke waarde van de natuur) betekent dit dat op basis van ecologische referenties van de Nederlandse natuur wordt vastgesteld welke componenten en processen met behulp van natuurontwikkeling kunnen worden aangebracht. Dat houdt in dat er wordt gekozen voor een ecosysteembenadering. Voor grote gebieden wordt daarbij in principe gestreefd naar een ontwikkeling van een zo compleet mogelijk ecosysteem met een zo hoog mogelijke mate van zelfregulatie. Hoe compleet, en daarmee hoe zelfregulerend een systeem in een bepaald gebied kan worden hangt af van externe milieucondities en van de schaal en ‘compleetheid’ van het desbetreffende terrein”.

⁵ Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing Tweede kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21149, p. 34-36.

⁶ Brundtland, G.H. (1987) *Our common future*. Oxford University Press, Oxford/New York.

⁷ Natuurbeleidsplan 1989-1990, p. 270.

Natuurontwikkeling werd vervolgens gepresenteerd als de mogelijkheid om ruimtelijk los van elkaar liggende gebieden via een ecologische structuur met elkaar te kunnen verbinden, zodat er uitwisseling tussen planten en dieren mogelijk was.

Toch was er ook aandacht voor de noodzaak om voor kwetsbare soorten stringenter milieueisen te stellen. In de actielijst bij het Natuurbeleidsplan werd gesteld dat er aanvullende normen nodig kunnen zijn om een milieukwaliteit te bereiken waarbij de nu in hun aanwezigheid bedreigde soorten zouden kunnen blijven voortbestaan. Dat geldt vooral voor de soorten van schrale, voedselarme milieus. Daarvoor waren twee deelacties opgevoerd:

- 1 intensivering van onderzoek voor het totstandbrengen van een gedifferentieerd stelsel van milieukwaliteitseisen voor nutriënten;
- 2 intensivering van onderzoek gericht op het invullen van algemene milieukwaliteit mede van uit de bescherming van algemene natuurwaarden en van aandachtsoorten met een breed verspreidingsgebied. Natuurgerichte normstelling vormde een speerpunt in het onderzoeks-programma natuurbeleid.

Welk beleid werd tien jaar later voor natuur voorgesteld in de nota “Natuur⁸ voor mensen, mensen voor natuur”, een visie over natuur, bos en landschap in de een en twintigste eeuw? Een van de belangrijkste motieven om natuur als aandachtspunt voor beleid te zien werd gezien in de noodzaak van een goed vestigingsklimaat voor bedrijven in Nederland, een vestigingsklimaat dat gebaat was met een goede groenkwaliteit. In deze nota werd wél gewezen op de noodzaak betere milieukwaliteitseisen te stellen voor natuur. Dat zou in het vierde Milieubeleidsplan gaan plaats vinden. De maakbaarheid van de natuur kreeg in deze nota een sterke nadruk: “Met de provincies zullen afspraken gemaakt worden over welke natuur waar gerealiseerd wordt”.

Geconcludeerd kan worden dat het Nederlandse natuurbeleid in de afgelopen tien jaar meer oog heeft voor **meerdere visies op natuur dan de zuiver holistisch/vitalistische visie van het Biodiversiteitsverdrag**. Het beleid maakt echter geen keuze uit de verschillende theorieën maar kiest aanvankelijk voor een grote gemene deler. Uit de beschrijving van de vier verschillende ecologische theorieën mag duidelijk zijn dat er geen grote gemene deler bestaat. Een duidelijke keuze is nodig, want of diversiteit het gevolg is van stabiliteit of juist van dynamiek, tussen die uitersten is geen grote gemene deler mogelijk. Het is te beschouwen als een doodoener om gebrek aan inzicht te verbloemen.

⁸ Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij (2000) Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21^e eeuw. Uitg. Ministerie van Landbouw, natuurbeheer en Visserij, 's Gravenhage.

Die grote gemene deler wordt door het Ministerie van LNV gevonden in het begrip 'duurzaamheid'. Wat een duurzame natuur inhoudt wordt niet duidelijk. Enkel de suggestie die uitgaat van het begrip 'duurzaamheid' is al dat het moet gaan om een stabiele natuur die tot in lengte van jaren blijft voortbestaan en die aan de generaties na ons kan worden doorgegeven. Daarbij past het beeld van de holistische visie weer wel. Dat geldt ook voor de opmerking dat het na te streven ecosysteem 'compleet' moet zijn. Het begrip compleetheid suggereert dat de aan het systeem ten grondslag liggende vegetatietypen met alle soorten die daarin thuishoren ook daadwerkelijk aanwezig zijn. De opmerking dat er een ecologische infrastructuur nodig is, hoort weer meer thuis in de dynamische ecosysteemhoek. Tien jaar later wordt vooral nadruk gelegd op het maken van natuur. De opmerking dat de provincies moeten aangeven "welke natuur waar gemaakt kan worden" hoort duidelijk thuis in de cybernetische hoek. Ook de dynamici kennen natuurontwikkeling, maar alleen in de vorm van het scheppen van voorwaarden en niet in de vorm van een sturende mens die kan maken wat hij wil.

De motieven voor de bescherming van natuur verschuiven in overgang van de ene naar de andere nota van "intrinsieke waarden" die nu eenmaal bescherming verdienen naar een sterke nadruk op de waarde van natuur voor een goed vestigingsklimaat voor de industrie en voor recreatie. Of aan deze opmerkingen een ecologische visie ten grondslag ligt is maar de vraag. Het kan ook gezien worden als een manier om voldoende geld voor natuur binnen te halen. Argumenten die ervan uitgaan dat iets nuttig voor de mensheid is zijn eerder in staat voldoende financiële middelen te genereren dan enkel op ethische overwegingen gebaseerde argumenten. Dat natuur ook plaats biedt aan de mens, dat hij er onderdeel van uitmaakt, is als criterium voor een dynamische visie gezien. **Het zou kunnen zijn dat op het ministerie van LNV een opschuiven van een holistische visie via een cybernetische naar een dynamische visie aan de gang is.** Dat is aan de hand van de geciteerde opmerkingen moeilijk vast te stellen. Het plan gaat te weinig in op de theorie om daarover duidelijkheid te kunnen verschaffen. Duidelijk is dat in 1990 geen keus is gemaakt uit de diverse theorieën en dat het beleid deels vanwege wetenschap en feiten, deel vanuit waarden en normen is verdedigd. Op die manier kan de wetenschappelijke keuze omzeild worden. Het past in een politieke presentatie, gestoeld op waarden en normen, waarbij wetenschappelijke argumenten hooguit ondersteunend werken. Die waarden en normen worden niet nader onderbouwd of aangeduid. Kennelijk gaat het Ministerie van LNV ervan uit dat voor normen en waarden geen onderbouwing nodig is, die zijn vanzelfsprekend. Als er al een keuze wordt gemaakt is dat een keuze in de richting van de holistisch-vitalistische visie. Er wordt echter niet verwezen naar enige filosoof of ethicus die in die keuze ondersteunend heeft gewerkt.

7.2.3 Milieu als indicator voor natuur, Milieubeleidsplan

Vrijwel gelijktijdig met het eerste Natuurbeleidsplan werd het tweede Milieubeleidsplan gepresenteerd. De ‘nationale milieuverkenning 1990-2010’ lag aan dat plan ten grondslag.⁹

In de milieuverkenning stond vermeld dat het normaal was dat soorten uitstierven, genoemd werd één soort per jaar, maar dat er in de evolutie ongeveer evenveel nieuwe soorten bijkwamen in dezelfde tijd. Dat proces was nu verstoord omdat er meer soorten uitstierven dan dat er bijkwamen. Teruglopende arealen en verschillende vormen van milieuverontreiniging werden als de oorzaken van deze achteruitgang genoemd

In het Milieubeleidsplan 2, dat beleid formuleerde voortbouwend op de constateringen van de milieuverkenningen, was het trefwoord ‘natuur’ niet opgenomen in de trefwoordenlijst.¹⁰ Wel kwam biodiversiteit voor, waarbij als doelstelling werd genoemd dat de belangrijke ecosystemen moesten kunnen voortbestaan, zowel op het land als in zout of zoet water. Impliciet kon er kennelijk van worden uitgegaan dat milieunormen zodanig waren vastgesteld dat, wanneer de beoogde kwaliteit van water bodem en lucht was gerealiseerd, ook kwetsbare soorten zich konden herstellen. Dat het vanuit natuur nodig zou kunnen zijn om extra milieueisen te stellen zodanig dat niet alleen de gezondheid van de mens maar ook de gezondheid van kwetsbare planten en dieren gewaarborgd kon worden vormde gezien de tekst geen aandachtspunt voor het milieubeleid. Wel werd in de actiepunten aan dit aspect aandacht geschonken. Extra milieueisen voor natuur vielen volgens die actiepunten onder de externe integratie van het milieubeleid. Het was aan de *provincies* om die normen te formuleren en uit te voeren in het gebiedsgericht milieubeleid (N91). Het *Rijk* zou zich vooralsnog beperken tot het ontwikkelen van een methode om uit te zoeken of het mogelijk was op ecosysteemniveau extra normen te stellen. (N93). De actiepunten N59, N60 en N61 gingen nader in op natuur. Er zou worden gemonitord hoe de natuur zich ontwikkelde (N61). De eisen die het behoud van biodiversiteit stelde aan de kwaliteit van bodem, water en lucht zouden in het natuurbeleid worden geformuleerd (N59) en het areaal van een aantal kwetsbare natuurdoeltypen zou worden vergroot. (N60).

Een conclusie welke theoretische ecosysteemvisie die aan de milieubeleidsplannen ten grondslag ligt is makkelijker te trekken dan bij de natuurbeleidsplannen. De erkenning dat een ecosysteem dynamiek kent, dat het normaal is dat soorten uitsterven en terugkomen, is een duidelijke aanduiding voor **een dynamische ecosysteemvisie**.

⁹ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en milieuhygiëne (1991) Nationale milieuverkenning 2, 1990-2010. Samson H.D. Tjeenk Willing bv Alphen aan den Rijn.

¹⁰ Brief van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieubeheer (1994) Tweede Nationaal Milieubeleidsplan. Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994, 23 560, nrs 1-2.

Het is vreemd dat vervolgens niet de noodzaak erkend wordt om tevens de voorwaarden te realiseren in een kwaliteit van water, bodem en lucht. Een kwaliteit die voor kwetsbare soorten nodig is zodanig dat de milieumomstandigheden kansen bieden die de soorten vervolgens zelf moeten uitbuiten. Het overlaten aan provincies om dit deel van het beleid te realiseren kan op twee manieren worden uitgelegd. De ene is dat het Rijk de financiële gevolgen van een dergelijk besluit te hoog inschat om voor zijn rekening te durven nemen. Het overlaten aan de provincies suggereert dan dat aan een medebestuurstaak aandacht wordt geschonken, terwijl in werkelijkheid het Rijk de financiële consequenties niet zelf wil dragen. De andere verklaring is dat het Rijk die milieukwaliteit niet als essentieel onderkent en daarom aan provincies overlaat. Vanwege de sterke koppeling van het milieubeleidsplan aan een dynamische ecosysteemvisie en daarmee aan milieukwaliteit ligt de eerste verklaring meer voor de hand.

Het begrip **natuurdoeltypen**, genoemd in een van de actiepunten uit het milieubeleidsplan, is nog niet eerder aan bod gekomen. Het kwam niet voor in het Natuurbeleidsplan van 1990, en is een nieuw begrip, dat in het volgende natuurbeleidsplan zou worden vormgegeven. Wat houdt dat beleid in?

7.2.4. Natuurdoeltypenbeleid

Het **'Handboek natuurdoeltypen in Nederland'**¹¹ is verschenen vanwege gebrek aan houvast bij de praktische uitvoering van de doelstellingen van het Natuurbeleidsplan. Ook voor de doorwerking van natuurdoelstellingen in het milieubeleid bleek een nadere uitwerking gewenst. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft drie rapporten uitgegeven die samen dit houvast moeten bieden. Het drieluik bestaat uit het **Handboek natuurdoeltypen, en de rapporten 'Ecosystemen in Nederland' en 'Natuurgericht milieubeleid'**. Het handboek vormt de inhoudelijke basis van dit drieluik, in de vorm van een stelsel van 132 natuurdoeltypen.

Als uitgangspunt voor het stelsel van natuurdoeltypen werd gesteld dat een natuurdoeltype een bepaalde natuurkwaliteit beschreef en gebruikt kon worden als een toetsbare doelstelling voor een natuurterrein.¹² Om dit waar te kunnen maken moest het stelsel van natuurdoeltypen aan de volgende voorwaarden voldoen:

- a) het moest op inzichtelijke wijze invulling geven aan de in het Natuurbeleidsplan geformuleerde kwaliteitscriteria voor natuur;
- b) het moest alle wenselijke typen natuur in de ecologische hoofdstructuur (actueel en potentieel) beschrijven;

¹¹ Bal, D., H.M. Beijer, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reest (1995) Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen.

¹² Bal, D. e.a. (1995), p.13.

- c) het moest vanwege de praktische bruikbaarheid (globale sturing) niet meer dan een honderdtal typen omvatten;
- d) het moest keuzes ten aanzien van terreinbeheer, ruimtelijke ordening en milieu-maatregelen mogelijk maken;
- e) het moest geschikt zijn voor evaluatie (vooraf en achteraf)".

Als kwaliteitscriteria werden, conform het natuurbeleidsplan, de begrippen 'verscheidenheid', 'natuurlijkheid', en 'kenmerkendheid' gebruikt.

'Verscheidenheid' betekende de nationale en internationale diversiteit aan soorten. De natuurlijkheid werd groter geacht naarmate de mens minder sturend hoefde op te treden. Kenmerkendheid had betrekking op de mate waarin een populatie of levensgemeenschap van nature in zijn omgeving paste.

Ecosystemen tenderden, zo stelde de nota, naar een tamelijk uniforme climax, wanneer differentiërende processen niet actief waren. Als differentiërende processen voor het ontstaan van diversiteit in natuurdoeltypen werden aangemerkt:

- stromend oppervlaktewater (erosie, sedimentatie)
- luchtstroming (winderosie, verstuiving, depositie)
- browsers en grazers (vraat)
- ijs (vernietiging door ijsgang)
- vuur (natuurlijke branden)
- stagnerend neerslagwater (hoogveenvorming)
- stagnerend grondwater (sterke kwelplekken, laagveenvorming)
- stagnerend oppervlaktewater (laagveenvorming in van elders aangevoerd rivierwater)
- stagnerend zout water (vorming brakwatervenen en brakke moerassen)

Om voldoende differentiatie in ruimte en tijd te realiseren was het nodig dat een of meer van de genoemde processen konden plaatsvinden. Waar die processen konden worden geactiveerd was er sprake van kanstrijke natuurontwikkelingsgebieden.

Het beheer dat hierbij aansloot hield voor de grote landschapsvormende processen in dat er geen menselijke beïnvloeding plaats vond. Op landschapsniveau was er echter wel sprake van menselijke beïnvloeding van die processen. Op het niveau van bevordering van specifieke successiestadia werd kleinschalig ecotoopbeheer voorgesteld. De meer algemene natuurdoeltypen konden uiteindelijk in hun beheer meelopen met andere gebruiksfuncties.

De natuurdoeltypen van halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden waren gebaseerd op literatuur over plantengemeenschappen- waaronder Westhoff en Den Held

(1969/1975) en Schaminée et al (1988-1994)- en over ecologische groepen (Loops- tra en van der Maarel, 1984). Voor de nagenoeg natuurlijke en begeleid-natuurlijke eenheden was gebruik gemaakt van referentie-onderzoek van de RUU en het IBN-DLO (van Leerdam et al.1993).

De natuurdoeltypen werden beschreven aan de hand van doelsoorten. Doelsoorten waren soorten die redelijkerwijs bij de beschreven condities konden voorkomen. Die doelsoorten werden beschouwd als de eindtermen waaraan getoetst kon worden of een natuurdoeltype bereikt was. De aanwezigheid van een doelsoort was “tot op zeker hoogte ook van toeval afhankelijk, vandaar dat niet alle doelsoorten daadwerkelijk in een gebied kunnen worden verwacht. Het beheer wordt wel succesvoller geacht naarmate er meer doelsoorten aanwezig zijn in een gebied”.

Toetsing van het natuurdoeltypebeleid aan de ecologische theorieën levert een veelkleurig beeld op. Eén uitgangspunt is dat vegetaties in herkenbare typen zijn in te delen.. De keuze van de vegetatietypen wordt gebaseerd op Westhoff en Den Held en Westhoff en Schaminée. Dit sluit aan bij **een holistisch/vitalistische ecosysteemvisie**.

Een tweede uitgangspunt dat in het natuurdoeltypenbeleid wordt toegepast is dat er vegetatietypen zijn die bij een bepaalde milieudynamiek voorkomen en gerealiseerd kunnen worden. Dit sluit het meest aan bij een **cybernetische ecosysteemvisie**, waarbij de maakbaarheid van ecosystemen voorop staat.

Erkend wordt tegelijkertijd dat diversiteit afhankelijk is van milieudynamiek en alleen in aanwezigheid van die dynamiek gerealiseerd kan worden. Het effect van toeval wordt eveneens onderschreven. Dit is een indicatie voor een **dynamische ecosysteemvisie**.

In het eindoordeel wordt het effect van toeval als minder relevant weggelaten. Uiteindelijk worden beheerders beoordeeld op de aantallen planten en dieren in een ecosysteem. Het doeltypenbeleid wordt daarmee het meest controversiële beleid van het ministerie van LNV, dat door een aantal ecologen als een opdracht tot uitzaaien van planten wordt gezien. De tweeslachtigheid moet voor terreinbeheerders, bij wie de kwaliteit van hun werk wordt beoordeeld aan de hand van het aantal in hun gebied voorkomende plante- en diersoorten, frustrerend zijn. Zij kunnen op de meeste processen immers geen invloed uitoefenen. Vooralnog is er echter nog geen opstand van terreinbeheerders tegen dit beleidsonderdeel waar te nemen. In de praktijk valt toepassing van dit onderdeel misschien wel mee en zijn de termijnen waarop natuur verandert niet zichtbaar in de periode waarover het resultaat tot nu toe gemeten wordt.

7.2.5. De derde nota Waterhuishouding

De aanwezigheid van veel oppervlaktewater in Nederland, zo wordt in de inleiding op de derde nota Waterhuishouding gesteld, was de reden dat natuur in belangrijke mate gekoppeld was aan organismen in en op het water. De mate van voedselrijkdom van het water was sterk bepalend voor de soort organismen in het water. Omdat Nederland een deltagebied was waarin veel klei en voedingsstoffen met het water werden ingevoerd was een zekere mate van voedselrijkdom typerend voor ons land. Vogels gedijden goed in dergelijke voedselrijke gebieden, want voedselrijke wateren waren rijk aan vis en aan micro-organismen. Wanneer er echter te veel voedsel in het water aanwezig was veranderde de situatie dramatisch. Er ontstond gebrek aan zuurstof hetgeen in uiterste instantie kon leiden tot wat wel “dood water” werd genoemd, water waarin geen leven meer mogelijk was.

In de jaren 1985 tot 1989 waren alle normen voor de in eerste instantie voorgestelde basiskwaliteit vrijwel overal gehaald. In de derde nota Waterhuishouding werd het nodig om te differentiëren naar gebieden, waar hogere eisen gesteld zouden moeten worden uit een oogpunt van natuur. Uitgangspunt voor het beleid was de milieuhygiënische normstelling. Om te bepalen of daarmee voldoende soorten in een gebied konden voorkomen werd nagegaan met de zogenaamde **“amoebenmethode”**. Hoe de methode door Ten Brink was bedacht en geïmplementeerd in het beleid van Rijkswaterstaat is uitgebreid beschreven door Van der Windt.¹³ Van een aantal planten en dieren die algemeen bekend zijn werd aangegeven in welke mate ze in een gebied aanwezig waren, in verhouding tot de referentie-waarde. De referentie-waarde betrof de aantallen dieren in een bepaald jaar dat als geschikte referentie werd beschouwd. Voor de Noordzee was dat de toestand in circa 1930. In de ideale situatie was de amoebe rond. Alle soorten kwamen in hun ideale verhouding voor in een gebied. In werkelijkheid zouden sommige soorten ontbreken en andere in grotere mate voorkomen. De amoebe vertoonde dan zijn karakteristieke in- en uitstulpingen.

In eerste instantie was de amoebe ontwikkeld om een visueel beeld te geven van wetenschappelijke gegevens, zodanig dat ook niet-wetenschappers ermee konden werken en er een oordeel over konden geven. De wetenschappelijke verantwoording voor de amoebe werd onder meer gegeven in een artikel “Ecologische normstelling in het waterbeheer” van ten Brink en Hosper.¹⁴ Het motief voor het congres, waarvan het boek van Van der Schraaf de neerslag van de lezingen gaf, is weergegeven in het al in de inleiding aangehaalde citaat uit 1990 van Zoeteman, plv. Directeur-gene-

¹³ Windt, Henny van der (1995) En dan: wat is natuur nog in dit land? Boom, Amsterdam/Meppel, p. 224-244.

¹⁴ Brink, B.J.E. ten, S.H. Hosper en F. Colijn. Ecologische normstelling voor het waterbeheer: theorie en praktijk van de amoebenadering, p. 109-133. In Schraaf, A.A.A. van der, H.A.M. de Kruijf, R. Cuperus (1990) Strategien voor ecologische normstelling. Het spel en de knikers. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.

raal van het ministerie van VROM, waarin hij aangaf dat het natuurbeleid werd gekenmerkt door ingrepen, gedaan als door een blinde man.

Ten Brink ging in zijn artikel op zoek naar de wezenlijke waarden van de natuur. Ze waren volgens hem "samen te vatten in drie fundamentele waarden, te weten:

-duurzame productie, potenties en oogst: op grond van functionele motieven. Het was een bestaansvoorwaarde voor de mens, bijvoorbeeld de visserij. Hier dicht tegenaan lagen zuurstofproductie en zelfreinigend vermogen.

-diversiteit: op grond van ethische en esthetische motieven. Hier dicht tegenaan lagen begrippen als soortsbewoud, zeldzaamheid en compleetheid.

-zelfregulatie: op grond van ethische, esthetische/recreatieve en economische motieven. Hier dicht tegenaan lagen natuurlijkheid, stabiliteit, ongereptheid, authenticiteit en visuele gaafheid."

Probleem dat optrad bij het gebruik maken van een referentiesysteem was volgens Ten Brink deels **de onbekendheid met de referentie**. Daarnaast liet een dynamisch systeem zich nauwelijks in statische doelen uitdrukken. De referentie gaf dan ook een waarde aan, bij voorbeeld een aantal tussen de 4000 en 6000 zeehonden.

Het belangrijkste argument voor de gekozen amoebe-vorm was dat het een middel bood om bestuurders op een overzichtelijke wijze een beeld te geven over de toestand van het milieu aan de hand van parameters die ze kenden. De "aaibaarheid" van de gekozen parameters was dan ook een belangrijk motief in de keuze van de doelvariabelen.

Mede op basis van het amoebemodel was het beleid van Rijkswaterstaat in de derde nota Waterhuishouding in eerste instantie gericht op terugdringen van de verontreiniging. Daarbij werd vooral aandacht besteed aan het volledig terugdringen van giftige stoffen. Een procentuele vermindering van alle milieuverontreinigende stoffen had volgens de amoebe-toets nauwelijks effect, het was beter sommige giftige stoffen tot bijna 99% terug te dringen. Voor het bieden van ruimte aan bijzondere soorten die gebonden zijn aan wateroevers was een goede waterkwaliteit alleen echter niet voldoende. De inrichting van oevers en een ecologische infrastructuur werden dan ook als aanvulling op die milieuhygiënische maatregelen voorgesteld om te bereiken dat ook soorten als otter, zalm en forel in de rivieren en de ooievaar en de reiger in het weidegebied weer hun plaats zouden kunnen herwinnen.

De ecosysteemvisie van het ministerie van VenW die uit het voorgaande kan worden afgeleid, is in hoofdzaak een dynamische. Er worden aanvullend aan de wetenschappelijke onderbouwing geen ethische of filosofische onderbouwingen gebruikt. De aanpak is gericht op het realiseren van een goede kwaliteit van het water, waardoor

de voorwaarden voor soorten wat betreft milieu in orde zijn. Vanwege het dynamische karakter van de normale aantallen in de natuur geven de normaal-lijnen dan ook een variërend aantal aan (bijv. tussen 4000 en 6000 exemplaren) De presentatie in een amoëbe is niet echt afwijkend van de presentatie van natuurdoeltypen. Bij de amoëbe is echter sprake van een bewuste versimpeling om ook bestuurders een voor hen toegankelijk beeld te kunnen presenteren. Het levert het risico van het aanbieden van een foute metafoor die aansluit bij een afwijkende ecosysteemvisie die bij bestuurders kan leven. Omdat visie en metafoor niet bij elkaar aansluiten zou de ‘amoëbe’ dan ook liever niet moeten worden toegepast.

7.2.6. Natuur in de ruimtelijke ordeningsvisies van het Rijk

De ruimtelijke ordening is het gebied waar alle vraag om ruimte wordt afgewogen. Op landelijk niveau worden er nota's gepubliceerd die richting geven aan het beoogde beleid. In het ruimtelijk ordeningsproces wordt onderscheid gemaakt tussen eigenschappen van een gebied en functies van een gebied. Eigenschappen zijn niet beïnvloedbare grootheden en kwaliteiten die bij een positieve beoordeling worden gevrijwaard van nieuwe ontwikkelingen. De echte strijd gaat tussen de verschillende functies die een eigen ruimtevrage neerleggen. In de jaren zeventig zijn op basis van het werk van **Van der Maarel en Dauvellier, naar een Globaal Ecologisch Model (GEM)**, aan de natuur functies toegekend. Positief omdat daarmee tot op de laatste momenten van afweging over effecten van ingrepen ook de effecten op de functie natuur konden worden meebeoordeeld. Negatief omdat natuur daarmee onderwerp van afweging werd en natuur niet meer een onaantastbaar goed was.

De bevoegdheden tot Ruimtelijk Ordening zijn sterk gedecentraliseerd. Het Rijk maakt nota's of structuurschema's. Provincies maken vervolgens streekplannen maar de uiteindelijke vastlegging van het beleid vindt plaats in gemeentelijke bestemmingsplannen. Pas als beleid in bestemmingsplan is neergelegd is het mogelijk om de functie van een gebied te veranderen. Die verandering vraagt bij functies als woningbouw of recreatie meestal om toepassing van aankoop van de grond, al of niet via onteigening. Omdat iedereen de functie natuur zelf kan realiseren kan een functie natuur echter nooit reden tot onteigening zijn, de natuurfunctie wordt voor de toekomst veilig gesteld op basis van vrijwilligheid. Aankoop door een natuurbeschermingsorganisatie, toepassing van de natuurbeschermingswet of van de relatienota leidt uiteindelijk pas tot min of meer definitieve veiligstelling van de beoogde functie natuur en het beheer dat daarbij wordt voorgestaan.

Het opstellen van een ruimtelijk ordeningsplan op rijksniveau vindt plaats in een interdisciplinair proces, waar alle ministeries met een ruimtevrage bij betrokken zijn. In die afweging zouden bepaalde wensen kunnen sneuvelen, vanwege voorrang voor andere maatschappelijke keuzen.

Op rijksniveau is er voor dit probleem van afweging een oplossing gekozen, waarbij het ministerie van VROM zich niet uitspreekt over het landelijk gebied en het ministerie van LNV voor alle landelijk gebied functies een structuurschema opstelt, waarin landbouw, natuur en recreatie onderling worden afgewogen, het structuurschema Groene Ruimte.

Probleem vormen de verbindingen, zowel voor verkeer en water als voor de ecologische netwerken. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is bij al de ruimtelijke plannen dan ook betrokken.

De Vierde nota over de Ruimtelijke Ordening¹⁵ ging slechts kort in op het belang van natuur in Nederland. Daarvoor werd verwezen naar het structuurschema Groene Ruimte. In de Vierde nota zelf werd in het hoofdstuk 'Veranderingen in het landelijk gebied' enkel gezegd dat verwacht mocht worden dat "Nederlanders geleidelijk behoefte kregen aan een hogere kwaliteit van functies als recreatie en natuurontwikkeling. De vraag naar meer kwaliteit had ook betrekking op de verscheidenheid van het landschap". Voor het overige werd de ecologische hoofdstructuur op de kaart meegenomen en werd naar de provincies verwezen voor de verdere invulling van het beleid voor de landelijke gebieden.

Het Structuurschema Groene Ruimte¹⁶ dat een afweging presenteerde van de landelijk-gebied-functies, pleitte voor versterking van duurzaamheid, structuur en kwaliteit in het landelijk gebied. Voor natuur was het beleid gericht op vergroting van het areaal, onder meer door realisering van de ecologische hoofdstructuur en de natuurontwikkeling die in het natuurbeleidsplan was voorzien. Wat uit milieuhygiënisch oogpunt werd geboden was basisbescherming.

In het structuurschema Groene Ruimte wordt met de gebezigde trefwoorden een visie op natuur gepresenteerd die een aantal kenmerken van de dynamische visie in zich houdt. Probleem blijft de nadruk op duurzaamheid, komend uit het beleid van het ministerie van LNV. Het woord duurzaamheid suggereert, zoals al eerder opgemerkt, dat er niets verandert, dat kinderen en kleinkinderen van dezelfde natuur kunnen genieten als de huidige generatie. Gezien de prominent aanwezige holistisch/vitalistische tendensen in het denken van het ministerie van LNV kan daarmee een andere metafoor worden geactiveerd dan door de scribenten van het stuk vermoedelijk wordt beoogd.

¹⁵ Vierde nota over de ruimtelijke ordening. Deel a: beleidsvoornemens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer Tweede kamer, Vergaderjaar 1987-1988. 20 490 nrs 1-2.

¹⁶ Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1993) Structuurschema Groene Ruimte Samenvatting Kabinetsstandpunt.

7.2.7. Duurzame ontwikkeling en het economisch beleid

Sinds het verschijnen in 1987 van het rapport "Our common future" van de commissie Brundtland¹⁷ is 'duurzame ontwikkeling' ingeburgerd als politiek begrip.

Duurzame ontwikkeling betekent¹⁸ "een zodanige ontwikkeling die tegemoet komt aan de behoeften van nu zonder de mogelijkheid in gevaar te brengen om toekomstige generaties in hun behoeften te laten voorzien. Het concept kent twee sleutelbegrippen:

- Het begrip 'behoefte', in het bijzonder de essentiële behoeften van de armen op aarde. Het verkrijgen van die essentiële behoeften voor iedereen moet een eerste prioriteit hebben.
- Het idee dat beperkingen kunnen worden opgelost met behulp van technologie, sociale organisatie en het vermogen van het natuurlijk milieu om huidige en toekomstige behoeften aan te kunnen."

In het Brundtlandrapport wordt verder niet ingegaan op de theoretische onderbouwing van de stellingen. De belangrijkste relatie die tussen milieu en economie wordt gelegd is het effect van een te grote groei van de bevolking. Een politieke vertaling van die constatering vindt echter niet plaats.

De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid¹⁹ heeft in 1987 een rapport uitgebracht waarin de mogelijkheid van duurzame welvaarts groei met behoud van milieudoelstellingen werd onderzocht. De conclusie van het onderzoek was dat een groei van de economie kon samengaan met het realiseren van de milieudoelstellingen zoals die waren geformuleerd in het indicatief meerjarenprogramma Milieubeheer van VROM. De conclusie week af van de gedachte uit die jaren dat hervatting van de economische groei de milieuproblematiek zodanig zou aanscherpen dat de economische groei weer zou moeten worden onderbroken.

Het voor de berekeningen gebruikte model maakte het slechts mogelijk om rechtstreekse relaties, oorzaak en gevolg relaties, in te voeren. Ruimtelijke effecten konden niet in het model worden ingevoerd omdat een regionale verdeling ontbrak. Volstaan werd dan ook met emissies. De consequentie van het gebruikte model was dat slechts de milieueffecten van economische groei konden worden bekeken. Niet mogelijk was het om het broeikas effect of de aantasting van de ozonlaag te verwerken in de gegevens.

¹⁷ G. H. Brundtland e.a. (1987) Our common future. World commission on environment and development. Oxford University Press, Oxford/New York.

¹⁸ G. H. Brundtland (1987) p. 43.

¹⁹ Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (1987) Ruimte voor groei: Kansen en bedreigingen voor de Nederlandse economie in de komende tien jaar. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.

De conclusie van het WRR-rapport dat economische groei en verbetering van het milieu gelijktijdig konden samengaan werd daarom in het rapport van enige kanttekeningen voorzien.

De nota Milieu en Economie, op weg naar een duurzame economie, van de ministeries VROM, EZ, LNV en VenW neemt het advies van de WRR dat economische groei en vermindering van de milieudruk goed kunnen samengaan, als uitgangspunt voor het beleid over. De nota positioneert zich daarmee op een basis van een dynamische ecosysteemvisie.

7.3. Conclusies ten aanzien van theoretische visies of metaforen in overheidsbeleid

Het **Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro** gaat ervan uit dat het de schuld van de mens is dat de biodiversiteit achteruitgaat, dat de mens in staat is deze achteruitgang teniet te doen en dat technologie nodig is om dat doel te bereiken. Deze aspecten wijzen op **een holistisch/vitalistische en/of cybernetische visie**. De reden dat de intrinsieke waarde van planten en dieren behouden moeten worden impliceert een ethische oordeel dat bekend is vanuit de milieufilosofie en al eerder is aangeduid als onderdeel van een holistisch/vitalistische visie. Het idee dat het behoud van biodiversiteit zonder meer leidt tot vrede en vriendschap tussen de volkeren op aarde komt geeft aan dat ook de 'hang naar zuiverheid' een rol zou kunnen spelen als culturele component of dat natuur in dit verdrag de rol van godsdiensten overneemt.

De sterke invloed van holisme en vitalisme op het niveau van de Verenigde Naties is niet helemaal verwonderlijk omdat net als in Nederland ook in de Angelsaksische, de Duitse en de Franse wereld dit holistisch/vitalistisch concept grote aanhang heeft gehad, aanvankelijk onder wetenschappers, maar later vooral ook onder niet-wetenschappers. De koppeling tussen wetenschappelijke theorie en filosofisch en ethisch standpunt in de holistisch/vitalistische theorie maakt deze visie politiek interessant als basis voor verantwoorde besluitvorming. Het verdrag moet dan ook gezien worden als een ethische boodschap, als een basis voor politiek handelen. Het is een politiek statement, en geen wetenschappelijk statement, dat laatste wil het ook niet zijn. Het voornemen tot behoud van biodiversiteit moet gezien worden als een ethisch appèl op alle landen, met erkenning van de onzekerheid hoe dit kan worden gerealiseerd.

Het Natuurbeleidsplan biedt plaats aan **alle bekende visies** op natuurbehoud en ontwikkeling, het wil geen keuze maken maar zoeken naar de grootste gemene deler. Relevant in 1989, omdat net op het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en

Visserij een hevige discussie over natuurontwikkeling had plaats gevonden. Natuurontwikkeling was het onderwerp waarover de meningen op het ministerie uiteen liepen net zoals dat ook het geval was geweest binnen de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. Was het Westhoff die bij Natuurmonumenten een beleid richting natuurontwikkeling jarenlang had weten tegen te houden, bij het Ministerie was het de top van het ambtelijk natuurbeschermingsapparaat, de lobby vanuit de natuurbeschermingsorganisaties en de in de vegetatiekunde van Westhoff geschoolde medewerkers van het ministerie van LNV die natuurontwikkeling tegenhielden. Voor hen betekende natuurontwikkeling het loslaten van alle tot dan toe toegepaste principes over natuur, waarin waarden zich slechts konden ontwikkelen in een proces dat al gauw honderd jaar stabiel beheer vergde. Tenminste wanneer ook kwetsbare soorten tot bloei zouden moeten komen. Een beheer waarin ook voor agrariërs een plaats kon worden vrijgemaakt. Natuurontwikkeling zou dan ook als een investering in de toekomst moeten worden gezien, die pas na honderd jaar vruchten zou afwerpen. Dat zou enkel zin hebben wanneer alle nu waardevolle gebieden al beschermd zouden zijn.

In de tien jaar die verstreken is tussen het verschijnen van het eerste Natuurbeleidsplan en van de nota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' valt er een verzakelijking te constateren in de motieven voor natuurbeleid. Het gaat in de nieuwe nota vooral om een groenere woonomgeving, meer natuur waar mensen iets aan hebben, gemotiveerd vanuit een gunstiger vestigingsklimaat voor bedrijven. De extra-milieumaatregelen die voor natuur in deze nota in het vooruitzicht worden gesteld kunnen worden beoordeeld als een overstap van het ministerie van LNV naar een meer dynamische ecosysteemvisie.

De vraag is of die verschuiving in denken ook opgaat voor het beleid over het te voeren beheer in natuurterreinen, want aan de beheerspraktijk kan beoordeeld worden hoe over de maakbaarheid van de natuur wordt gedacht. Die maakbaarheid vormt immers het breekpunt tussen de verschillende theorieën.

Het natuurdoeltypenbeleid is ontwikkeld om na te kunnen gaan of de doelstellingen van het natuurbeleidsplan worden gerealiseerd en om de effectiviteit van het beheer te kunnen toetsen. Beheerders van natuurterreinen kunnen op die manier op de resultaten van hun beheer worden afgerekend. Beleidsmakers kunnen nagaan of het beleid, gebaseerd op het verdrag van Rio de Janeiro, door Nederland wordt gerealiseerd. Het is in zijn algemeenheid niet meer dan wenselijk dat beleid kan worden getoetst. Het zou een weggooien van gemeenschapsgeld betekenen wanneer er slechts geld werd uitgegeven zonder dat kan worden gemeten of er daadwerkelijk met dat geld wordt bereikt wat werd beoogd.

Begrip dus voor de wens om beleid ook op het wat ondoorzichtige gebied van natuur te kunnen beoordelen.

De middelen die voor de toetsing zijn gekozen zijn afgeleid van de plantengemeenschappen van Westhoff en Den Held en van Westhoff en Schaminée. Een vorm van denken over natuur die in voorgaande hoofdstukken is aangemerkt als afkomstig uit het vitalistisch/holistische denken. De rol van het toeval wordt weliswaar erkend, maar beheer wordt pas als effectief beschouwd wanneer er zoveel mogelijk doelsoorten in een gebied daadwerkelijk worden gesignaleerd. De stuurbaarheid van de natuur, de maakbaarheid ervan wordt als voldoende groot beschouwd om de kwaliteit van het werk van natuurbeheerders daarop te kunnen beoordelen. Een holistische of cybernetische visie ligt aan dat beleid dan ook ten grondslag. **Het doeltypenbeleid lijkt bovendien een aansporing te geven aan beheerders om gewenste soorten te gaan uitzaaien. Een bezwaar dat door H. Prins expliciet naar voren is gebracht.** Dus niet natuur als het onverwachte dat onvoorspelbaar is, maar als het stuurbare en maakbare, waarvoor de mens verantwoordelijk is.

Opvallend is dat bij de externe factoren die verhinderen dat een gebied tot een climax en dus tot een uit een oogpunt van diversiteit weinig interessante situatie gaat behoren het klimaat in de nota 'natuur voor mensen, mensen voor natuur' niet genoemd wordt. Vanwege het ontbreken van mogelijkheden om het klimaat te sturen is dit misschien te verdedigen, maar **voor de dynamici is het bestaan van extreme klimaatsomstandigheden in belangrijke mate mede oorzaak voor het blijven bestaan van diversiteit.**

Van de rijksoverheden heeft alleen **het Ministerie van VenW**, uitgaande van het streven om te komen tot een duurzame ecologische ontwikkeling van waterhuishoudkundige systemen, **milieuhygiënische normen** vastgesteld die nodig zijn om tot differentiatie in de natuurwaarden te komen. Afhankelijk van de wenselijkheid voor differentiatie per gebied worden in specifieke wateren hogere eisen aan de waterkwaliteit gesteld. Dat daarnaast voor de inrichting en de samenhang tussen gebieden aanvullende maatregelen nodig zijn wordt onderkend en als doel voor beleid omschreven.

Hoewel niet met zoveel woorden gezegd duidt dit op een visie die de milieukwaliteit als de sturende variabele aanmerkt. Dat die milieukwaliteit niet voldoende is wanneer overmatig menselijk gebruik optreedt is in tweede instantie een zorg voor de beleidsmakers.

Die sturing vanuit de milieukwaliteit kan zowel voortkomen uit de cybernetische als de dynamische en zelfs de chaostheoretische hoek, terwijl ook vanuit de holistisch-vitalistische gedachtegang tot een dergelijke keuze zou kunnen worden gekomen.

De vraag is waar het **amoebenconcept** op gebaseerd is. Dat hangt sterk af van de wijze waarop het concept wordt geïnterpreteerd. In eerste instantie was het bedoeld als een indicatie voor de beschrijving van de oecologische kwaliteit (algemene me-

thode voor de oecologische beschrijving). De makers beseffen dat referentie-situaties worden gekenmerkt door fluctuerende aantallen soorten en de normale ruimte in die **fluctuaties** wordt als referentie gebruikt, die als nastrevenswaardig wordt gezien. Het probleem bij de presentatie is dat mensen de referentie kunnen opvatten als een vast gegeven. Op die manier kan het systeem aanspreken bij mensen met een de holistisch-vitalistische visie. Dat is volgens de makers van het concept niet de bedoeling. Wat opvalt is het oordeel van Ten Brink over de parameters die voor natuur gebezigd worden zoals soortsbewoud en zeldzaamheid. Hij kwalificeert die als ethisch en/of esthetisch.

Uit de beschrijving van het amoebenconcept door Van der Windt wordt duidelijk dat het de bedoeling was van Rijkswaterstaat om met het concept met name ook de collega's van het ministerie van LNV over de streep te trekken. In welke mate daartoe het concept gemanipuleerd wordt in een richting die het acceptabel maakt voor de mensen met een meer holistische natuurvisie wordt niet helemaal duidelijk. Zo wordt bij de streefbeeldens vermeld dat landelijk gezien de flora en fauna van plassen en meren weer compleet zullen worden²⁰ en dat de vogelpopulaties in de zeeën stabiel en divers zullen worden.²¹ Dit suggereert een holistische of een cybernetische gerichtheid die de makers van het amoebenconcept er aanvankelijk niet in hebben willen leggen. **Het doeltypenbeleid en het amoebenbeleid kunnen dus als min of meer identiek worden gepresenteerd, of als tegenstrijdig.** De opstellers van het beleid hebben uiteindelijk gekozen voor het als aanvullend beschouwen van de beide presentaties, zonder een oordeel te vellen over de theoretische onderbouwing van de concepten.²²

Bij de beschrijving van de natuur in Nederland is het **de vraag in welke mate elke verandering ook als een achteruitgang moet worden gepresenteerd.** Voor milieubiologen is het niet vanzelfsprekend om de planten van schrale graslanden en akkers te willen laten overleven.²³ Er zijn veel soorten bij die in Nederland op de grens van hun areaal zitten. Van die soorten is het de vraag of hun aanwezigheid niet meer te maken heeft met landbouwkundige overexploitatie, en dus als een menselijk artefact zijn te beschouwen, dan dat hun aanwezigheid te maken heeft met de natuur zoals die in Nederland met zijn van oorsprong voedselrijke bodem van de Rijndelta thuis hoort. De huidige verandering van de natuur in Nederland naar meer vogels, die een voedselrijkere omgeving nodig hebben zou in de meer dynamische opvatting van sommige RIVM-milieubiologen een groei naar meer natuurlijkheid zijn. Het handhaven van schrale graslanden is dan wel nuttig uit een oogpunt van natuurhistorie, maar niet te beschouwen als een bijdrage aan natuurbehoud in Nederland. Het is een

²⁰ Derde nota Waterhuishouding, p. 53.

²¹ Derde nota waterhuishouding, p. 55.

²² Ten Brink, B. Arco van Strien en Rien Reijnen (2001) De natuur de maat genomen in vier graadmeters. Landschap 1, p. 5-20.

²³ O.a. Interview 28 februari 1997 met A. van Strien, werkzaam bij RIVM, gepromoveerd als milieubioloog.

mening die lijnrecht staat tegenover die van de veelal botanisch georiënteerde biologen die het handhaven van deze schrale graslanden als hun eerste taak zien.

In de plannen zoals die gepresenteerd worden door de overheid komen zulke uitspraken niet voor, alleen al vanwege de discussie die dat zou oproepen. Wanneer er openlijk zou worden toegegeven dat er controverses bestaan over de aanpak dan zouden veel maatregelen onderuit gehaald kunnen worden. Door te kiezen voor de grootste gemene deler kan er tenminste enige voortgang worden geboekt. Door het beleid te presenteren vanuit een ethische motivatie wordt voorkómen dat wetenschappers op basis van rapporten hun gelijk proberen te krijgen, het gaat immers om politiek en niet om wetenschap. Dat die ethische visie verder nergens onderbouwd wordt duidt erop dat ethiek door de overheid als een uitvlucht wordt gebruikt, en niet op basis van een van de milieu filosofieën wordt gepresenteerd.

Opgemerkt moet nog worden dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat van meet af aan **het plan Ooievaar** heeft omarmd en uitgevoerd, een plan dat dynamische natuurontwikkeling tot doel stelde in het rivierengebied. De snelle positieve reactie van het Ministerie op dit plan, de sterke nadruk op een gedifferentieerde waterkwaliteit in de Derde Nota Waterhuishouding en de bereidheid om zelf extra milieueisen vast te stellen geven de indruk dat de hoofdstroom van het Ministerie van VenW veeleer denkt in termen van de **dynamische theorie of mogelijk ook de cybernetische theorie**. Gezien het ontbreken van een onderbouwing van de ecologische visie is dit in de derde Nota Waterhuishouding niet eenduidig te traceren. Omdat de natuurontwikkeling in dit geval meer is gericht op het creëren van **bestaansvoorwaarden** die een gebied voor de zwarte ooievaar aantrekkelijk zou maken lijkt het uitgangspunt veeleer een dynamische visie. Het verschil in denken tussen de beide ministeries zou een verklaring bieden voor het gegeven dat een medewerker van het Ministerie van LNV²⁴ die een baan had aangenomen bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, als commentaar daarop van een vertegenwoordiger van Natuurmonumenten te horen kreeg: “hoe kom je erbij om bij de vijand te gaan werken”? Het vijandbeeld uit de wetenschappelijke wereld hetgeen de suggestie wekt dat in de beleidsadviserende wereld eveneens schoolvorming kan worden onderkend.

Omdat er weinig aandacht wordt geschonken aan de theoretische keuzen die gemaakt zijn in het rapport van de WRR over de relatie milieu en economie moet afgegaan worden op de daadwerkelijke toepassing. De sterke scheiding tussen natuur- en milieubeleid kan beleidsmatig enkel doorgevoerd worden wanneer milieu wordt opgevat als het totaal van fysisch-chemische parameters, nodig voor het hand-

²⁴ Mondelinge mededeling Hein van Bohemen.

haven van de gezondheid van de mens. Natuurbeleid houdt zich dan bezig met de eisen die, met inachtneming van de fysisch-chemische parameters, gesteld kunnen worden aan de ruimtelijke omstandigheden en aan aanvullende milieueisen. Het volstaan van de WRR met het stellen van kwaliteitseisen aan de fysisch-chemische parameters, nodig voor de gezondheid van mensen is in overeenstemming met een beperkte invulling van het begrip milieu. Het eindoordeel dat economische groei en een beter milieugoed samen kunnen gaan tendeert naar een dynamische ecosysteemvisie. Vanwege de gezamenlijke bron van het economische groei-denken en het dynamische ecosysteendenken, het afwijzen van de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica als basis voor economische en ecologisch handelen, is die dynamische ecologische visie ook wat verwacht mag worden. Een uitzondering daarop kunnen die economen zijn die vanuit een ethisch concept met het handelen in de natuur betrokken zijn. Bij hen zou dan een innerlijke verscheurdheid moeten blijken tussen de beide visies. In de bestudeerde rapporten zijn daarvoor geen aanknopingspunten te vinden.

8. Samenvatting en conclusies

Binnen de wetenschap wordt in het algemeen gewerkt op basis van consensus. Die consensus is het gevolg van gemeenschappelijke grondbeginselen of paradigma's, waarop een vakgebied is gebaseerd. Wanneer er binnen een vakgebied onenigheid bestaat is het zinvol om naar de achtergronden van die onenigheid onderzoek te doen. Het kan zijn dat nieuwe onderzoeksgegevens aantonen dat de bestaande paradigma's niet meer kloppen. Nieuwe theorieën om waargenomen verschijnselen te kunnen verklaren zijn dan nodig. Onenigheid kan tevens het gevolg zijn van het gebruiken van **onuitgesproken vooronderstellingen**. Deze kunnen worden beschouwd als voorwetenschappelijke metaforen, waarvan mensen zich niet bewust zijn dat die een rol spelen in het debat. Het kan eveneens zijn dat de deelnemers aan het debat afkomstig zijn uit verschillende wetenschapsscholen. Een wetenschapsschool is dan een groep vakgenoten die een eigen theorie aanhangt met paradigma's en metaforen die niet met andere vakgenoten worden gedeeld.

In 1972 werd de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) in Nederland opgericht met daarbinnen een werkgroep theorie, die als opdracht kreeg te komen tot één landschapsecologische theorie ter wetenschappelijke onderbouwing van het natuurbeleid. In wetenschappelijke termen betekende dat het vinden van wetten op basis waarvan de toekomst voorspeld zou kunnen worden, vergelijkbaar met de wetten, bekend uit natuur- en scheikunde. De leden van de groep onderschreven het uitgangspunt dat ecologie die wetenschappelijke basis aan de natuurbescherming zou moeten geven. Uiteindelijk is de werkgroep tien jaar later uiteengevallen, de leden bleven teleurgesteld achter vanwege hun onvermogen om zelfs maar een begin van consensus te bereiken.

Het mislukken van de opdracht is aanleiding geweest om te onderzoeken wat daarvan de oorzaak kan zijn geweest. Er is vooral aandacht besteed aan de uitgangspunten van de mensen die het niet met elkaar eens waren. Die uitgangspunten zijn onderzocht door interviews, aangevuld met literatuuronderzoek. De interviews hadden tot doel om inzicht te krijgen in eventuele in de wetenschappelijke discussies niet uitgesproken vooronderstellingen. Tevens dienden de interviews om informatie te krijgen over de leermeesters die hen hadden opgeleid, hoe hun wetenschappelijke netwerk was opgebouwd, en wie hun eventuele leerlingen waren zodat kon worden onderzocht of er binnen de werkgroep sprake was van mensen, afkomstig uit verschillende wetenschapsscholen.

Het ontwikkelen van nieuwe wetenschappelijke theorieën wordt bestudeerd in de wetenschapsdynamica op basis van uitgangspunten, geformuleerd door **Kuhn**. Een nieuwe theorie wordt in het algemeen opgesteld wanneer met de bestaande theorieën waarnemingen niet meer verklaard kunnen worden. De paradigma's kunnen nieuwe verschijnselen dan niet meer verklaren. Een nieuwe theorie wordt niet vanzelfsprekend erkend, ook als hij in staat is om wetenschappelijke waarnemingen beter te

verklaren. Invloed van zittende wetenschappers met bepaalde theoretische visies kan verhinderen dat nieuwe paradigma's worden geaccepteerd. Eigen tijdschriften met eigen referees vormen een middel om invloed te houden en om mensen met afwijkende ideeën buiten hun wetenschappelijke invloedssferen te houden. Wanneer het lukt om behalve wetenschappelijke ook maatschappelijke krachten te bundelen en politieke macht te verwerven wordt het voor afwijkende ideeën steeds moeilijker om gehoor te krijgen. **Amsterdamska die schoolvorming nader onderzocht en laten zien dat soms honderd jaar kan duren voordat een betere theorie door vakgenoten algemeen geaccepteerd wordt.** Het ontwikkelen van een nieuwe wetenschappelijke theorie vindt, zo heeft Russell dat verwoord, plaats in het grijze gebied tussen wetenschap en filosofie. Vanuit beide vakgebieden kan de aanzet tot een nieuwe theorie afkomstig zijn. Vandaar dat aan filosofische aspecten enige aandacht is besteed.

Het onderzoek heeft in de WLO-werkgroep vier verschillende theoretische standpunten bij de deelnemers kunnen traceren. Deze vier standpunten spelen nog steeds een rol in het natuurbeschermingsdebat op dit moment, vooral in de discussies over het realiseren van diversiteit in de natuur.

Een van de vier theorieën is van recente datum, de andere drie kennen een langere geschiedenis die teruggaat tot het einde van de negentiende eeuw. Het traceren van de intellectuele oorsprong van de theorieën heeft inzicht gegeven in leermeester-leerling genealogieën die zich over meerdere generaties uitstrekken.

De bronnen van de vitalistisch/holistische stroming

De eerste verdediger van deze theorie was Frederik van Eeden (1860-1932), bekend als arts/psychiater, als auteur van de 'De kleine Johannes' en als oprichter van de commune 'Walden'. Van Eeden was bijzonder geïnteresseerd in de vraag of het menselijk lichaam enkel een combinatie van cellen was, dat luisterde naar chemische en natuurkundige wetten. Of heeft de mens een ziel die hem de mogelijkheid geeft tot denken en tot het maken van keuzen. Een tweede vraag van Van Eeden was of alle levende wezens een ziel hadden en of er dan nog verschil bestond tussen mensen en dieren. Die aanname van een ziel zou tevens betekenen dat voor 'toeval' als sturende factor in de natuur geen plaats was.

Van Eeden's wetenschappelijke belangstelling werd gestimuleerd door de discussies met zijn vriend en kamergenoot Johannes van 't Hoff, die hoogleraar scheikunde werd in Berlijn en winnaar van de Nobelprijs. Een tweede grote invloed ging uit van zijn vader F.W. van Eeden sr., een van de oprichters van de natuurbeschermingsbeweging in Nederland (Van der Windt (1995), die zijn belangstelling voor de natuur met zijn zoon deelde. De dagboeken van Van Eeden (1971) tonen zijn levenslange interesse voor de levenswetenschappen. Zijn internationale wetenschappelijke car-

rière werd echter vormgegeven door zijn contact met Lady Welby, een Britse taalphilosofe en grondlegger van de 'Significa'.

In 1892 hield Van Eeden een lezing over psychotherapie op het Internationaal Congres voor Experimentele Psychologie in Engeland. Bij die gelegenheid presenteerde Lady Welby een lezing over "The use of 'outer' and 'inner' in de psychologie. Lady Welby (1837-1912) was destijds op de top van haar wetenschappelijke carrière en onderhield een uitgebreide correspondentie met onder meer Bertrand Russell, Herbert Spencer, Thomas Huxley, Karl Pearson en later C.K. Ogden in Engeland, Otto Neurath en F. Tönnies in Duitsland, Henri Bergson in Frankrijk en Charles Peirce in de Verenigde Staten (Schmitz 1990b).

Lady Welby nodigde Van Eeden te logeren op haar landgoed. Er is geen verslag van hun gesprekken, maar aangenomen mag worden dat zij hem informeerde over haar pogingen om een nieuwe taalbasis te leggen met nieuwe metaforen, in plaats van de oude uit de tijd van Newton. Natuur luisterde niet enkel naar de mechanische wetten van de natuurkunde. Lady Welby was tevens van plan om niet-wetenschappelijke uitspraken te verwijderen uit het christendom.

Na zijn terugkeer naar Nederland begon Van Eeden mensen te interesseren voor de 'significa' van Lady Welby. Jaarlijks bezocht Van Eeden Lady Welby, tenminste tot 1908, waar hij verslag deed van de bezoeken die hij had afgelegd in het buitenland met de mensen waar Lady Welby mee correspondeerde. Vragen waar Lady Welby en Van Eeden beiden in geïnteresseerd waren en waarover de schreven betroffen:

- Impliceerde evolutietheorie van Darwin dat het oorzaak-gevolg principe, zoals bekend bijv. uit de bewegingswetten van Newton, onhoudbaar wordt?
- Is er een plaats voor God in de evolutietheorie?
- Is er een doel in de evolutie, met de mens als sluitsteen?
- Bestaat het bovennatuurlijke?
- Hoe geven we informatie en ideeën door, vooral in de opvoeding?
- Kan aangeleerde kennis erfelijk overgedragen worden en leidt dat tot een betere mensheid?

Als schrijver, echter, had Van Eeden de voorkeur voor een presentatie van deze wetenschappelijke vragen in de vorm van toneelstukken en romans. Hij was een groot bewonderaar van Darwin, waarvan hij alle boeken las, en van Hugo de Vries' recente artikelen over 'mutaties'. Maar hij had beslist een neiging tot vitalistische ideeën, die in die tijd in Europa met verve door Henri Bergson en Hans Driesch werden gepropageerd.

De eerste poging van Van Eeden om een groep wetenschappers en schrijvers samen te brengen rond de ideeën van Lady Welby startte met de oprichting van de 'Forte-Kreis' in 1914.

Het doel van de groep was om expressiemogelijkheden in taal te ontwikkelen, geschikt om spirituele waarden op een duidelijke wijze uit te drukken zodat begrip tussen mensen zou verbeteren. Het uitbreken van de Eerste wereldoorlog deed de groep al snel uiteenvallen.

In 1922 startte Van Eeden met de wiskundigen L.E.J. Brouwer, de theoloog J. van Ginneken en de jurist Jacob Israël de Haan de “Signifische kring”, al snel uitgebreid met G. Mannoury.

Brouwer en Van Ginneken waren beiden lid van de Koninklijke Academie van Wetenschappen (KNAW). De leden verschilden van mening over wat ze van de ‘significa’ verwachtten.

Wetenschappelijk is de vitalistische theorie ondersteund door H.J. Jordan, die voor de Tweede Wereldoorlog hoogleraar fysiologie aan de Universiteit van Utrecht is geweest en Lady Welby had als doel geformuleerd om ‘betekenis’ en ‘waarde’ te analyseren in wetenschap, pedagogie en sociale hervormingen. De verschillende achtergronden van de leden maakte dat de kring na 1926 niet meer bijeenkwam. Wel continueerde G. Mannoury zijn cursussen signfica van de wiskunde in Amsterdam. In 1936 werd de kring door G. Mannoury weer heropgericht, nu met David Vuysje, met Otto Neurath, een vluchteling uit Wenen, en met Herman Jacques Jordan. Samen met de leden van de ‘Wiener Kreis’, ‘de Unity of Science Movement’ en ‘Le Centre d’Études des Problèmes Humains’ (CEPH) werd tevens de Internationale Signifische Studiegroep gevormd, en werd het tijdschrift ‘Synthese’ opgericht. Otto Neurath komt voor op de presentielijst van de bijeenkomst op 21 november 1937. Hij werkte in Den Haag, waar hij zijn werk aan de Internationale Encyclopedie van Wetenschappen voortzette. Bij het uitbreken van de tweede wereldoorlog was de bijdrage van de Engelse bioloog en filosoof J.H. Woodger een van de weinige die klaar was. Na de oorlog staan op de ledenlijst van de Internationale Signifische studiegroep onder meer de namen van Maria Montessori en van Piaget.

Een van de leden van deze tweede signifische kring was H.J. Jordan, die hoogleraar dierfysiologie was aan de universiteit van Utrecht en lid van de KNAW. Het is onbekend hoe Jordan en Van Eeden elkaar hebben leren kennen. Voor het liber amicorum ter gelegenheid van de zeventigste verjaardag van Van Eeden heeft

Herman Jacques Jordan (1877-1943) was de eerste bioloog in de ‘Signifische Kring’. In deze hoedanigheid volgde hij Van Eeden op, die zichzelf als een arts-bioloog zag. Jordan was geboren in Parijs (Hazelhoff 1944). Hij studeerde wiskunde en biologie in Bonn in Duitsland. Belangrijk voor zijn latere leven was zijn verblijf aan het biologisch station te Napels van 1898-1900, waar hij Hans Driesch en Jacob van Uexküll leerde kennen (Jordan, 1937). Driesch ontwikkelde zijn ‘vitalistische theorie’, geïnspireerd door de resultaten van zijn onderzoeksresultaten bij zee-egels. Hij zag dat een eicel na twee klievingen zowel kon uitgroeien tot vier complete organismen, als tot één. “Het geheel is meer dan de som der delen”, zei hij (Harrington,

1996). Als reden hiervoor nam hij sturende krachten in het organisme aan die in staat waren de ordening te sturen. Teleologie, vitalisme en holisme worden in dit concept aaneengekoppeld, een concept waaraan Driesch de naam 'entelechie' toe-kende. Jordan was het niet eens met de verklaring van Driesch, hij trachtte de cau-sale-mechanistische stroming, gebaseerd op fysica en wiskunde, en de vitalistische stroming bijeen te brengen. Hij introduceerde daartoe het begrip pluricausale rela-ties, en het idee dat niet enkel natuurkundige oorzaken, maar ook doelgerichtheid organismen stuurt (Jordan, 1935). Van Von Uexküll nam hij de vergelijking over dat 'elk organisme past in zijn milieu, doordat tusschen de eigenschappen van het milieu en de eigenschappen van het organisme soortgelijke samenhang bestaat als tusschen de deelen van het organisme onderling.' (Jordan, 1936). De metafoor van het orga-nisme, organicisme genoemd, is volgens Harrington (1996) echter eveneens als vitalistisch te bestempelen, vergelijkbaar met het door hem afgewezen begrip 'entelechie'.

Als redacteur van het blad *Synthese* werkte Jordan samen met W.M. Kruseman, een bioloog die de ideeën van Jordan onderschreef en de combinatie van holisme en vitalisme 'neo-vitalisme' noemde. (Kruseman, 1937). Met Kruseman richtte hij een biologische sectie op.

In 1942 was Jordan gedwongen onder te duiken, vanwege zijn joodse moeder en vrouw, waarhij in 1943 onverwacht overleed.

De plaats van Jordan in de 'Signifische Kring' werd overgenomen door Raven, die voorzitter werd van de biologische sectie, met J. Clay als vertegenwoordiger van de 'Signifische Kring'. Tevens waren volgens de verslagen bij de bijeenkomsten van de sectie aanwezig Mörzer Bruijns en enkele jaren later ook Westhoff. Westhoff is bekend als de aanhanger van de vegetatietypologie van Braun-Blanquet, een typolo-gie die Mörzer Bruijns in zijn proefschrift 'Over levensgemeenschappen' (Mörzer Bruijns, 1947) heeft proberen te integreren met een zoölogische indeling. Hun lid-maatschap van de Signifische Kring stelt ons in staat om de vitalistische aspecten in hun werk beter te plaatsen. In de interviews geven zij beiden aan door Raven het meest de zijn beïnvloed.

Raven (1906-) werd in 1938 hoogleraar morfologie aan de Universiteit van Utrecht. Zijn invloed steeg boven die van zijn vak, embryologie uit, getuige de reacties in de interviews van biologen die vanwege zijn boeiende colleges van botanie op zoölogie overgingen.

Was Raven zelf een vitalist? Het is niet eenvoudig om die vraag te beantwoorden. Hij verdedigde het wetenschappelijke belang van Driesch, en het belang van een teleologisch gezichtspunt in de biologie. Hij verdedigde dat enkel een holistisch eco-logisch standpunt de volle betekenis van morfologische details in de organen duide-lijk kon maken. (Raven, 1938). Hij noemde niet het vitalisme van Driesch, maar verdedigde een causaal standpunt: alle orde is het resultaat van voorgaande orde"

(Raven, 1961). Tevens echter meende dat ook in bovenindividueel verband 'elk organisme gezien kon worden als een bestanddeel van een microkosmos, opgebouwd uit levenloze en levende natuurkrachten'. Met deze uitspraak lijkt hij de metafoor van het organisme voor een groep organismen over te nemen.

Mörzer Bruijns(1913-) en Westhoff (1916-2001) behoorden tot de studenten die door Raven waren geïnspireerd. Mörzer Bruijns werkte tijdens de oorlog aan zijn promotieonderzoek onder supervisie van zijn promotor Raven. In zijn proefschrift is de invloed van Jordan en Raven duidelijk. Hij probeerde natuur te verklaren op een 'causale wijze', d.w.z. rekening houdend met een veelheid aan factoren en in wederzijdse interactie, die samen de associaties vormden. Hij zag levensgemeenschappen dan ook als 'een systeem van hoger orde, een totaliteit' Ze kenden een eigen individualiteit en een dynamisch evenwicht.

In 1969 werd Mörzer Bruijns, directeur van het Rijks instituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON) benoemd tot directeur van het nieuwe Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), dat was ontstaan uit een fusie van RIVON met ITBON (Instituut voor toegepast Onderzoek der Natuur). Westhoff, zijn vroeger hoofd van de afdeling botanie van het RIVON, was in 1968 benoemd tot gewoon hoogleraar in de geobotanie in Nijmegen geworden, Hij werd voorzitter van de wetenschappelijke begeleidingscommissie van het RIN. Een van de medewerkers was Van Leeuwen, die eveneens lid was geweest van de Signifische Kring, niet van de biologische sectie maar van de informatica-sectie. Deze sectie wordt later behandeld.

Voor Mörzer Bruijns was de waarneembare orde in de natuur uitdrukking van de wil van God. God's wil komt tot uitdrukking in de Scheppingswetten van God, wetten die we hebben te respecteren. Voor hem, evenals voor Westhoff die zichzelf als een boeddhist ziet, zijn levengemeenschappen echte combinaties van planten en dieren die bij elkaar horen, als waren zij een organisme. Het roept herinneringen op aan het neo-vitalisme uit hun jaren in de Signifische Kring. Het netwerk van relaties, als een vitale kracht, houdt het geheel bijeen. Een planten-(en dieren)gemeenschap is het resultaat van een soort vitale kracht, die maakt dat het geen willekeurige verzameling van planten is, maar een gemeenschap. Veranderingen in die gemeenschap zijn de schuld van mensen. Zonder tussenkomst van de mens kan een gemeenschap lange tijd stabiel blijven. Zoals Westhoff in het interview meedeelde: "Als een man van de praktijk blijf ik dan ook van mening dat diversiteit het gevolg is van stabiliteit".

In 1970 werd Mörzer Bruijns gewoon hoogleraar natuurbeheer aan de Universiteit van Wageningen. D. Kuenen, tot dan toe hoogleraar milieukunde aan de Universiteit van Leiden volgde hem op als directeur van het RIN. De signifische kring had inmiddels opgehouden te bestaan. Enkel in de niet-gepubliceerde memoires van Ra-

ven is melding gemaakt van de biologische sectie, maar zonder namen te noemen. (Raven, 1979).

De ideeën van Mörzer Bruijns en Westhoff zijn wijdverbreid onder Nederlandse ecologen, waarvan velen als student door hen zijn opgeleid. De zomerkampen van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie (NJJN) boden Westhoff de gelegenheid om jonge mensen vertrouwd te maken met zijn vegetatietypologie. Het handboek vegetatietypologie van Westhoff en Den Held (1975) is voor het leren kennen van deze typologie aanvankelijk het uitgangspunt geweest. Het nieuwe standaardwerk, waarin deze typen worden beschreven vormt de vijfdelige serie 'De vegetatie van Nederland, geschreven door Westhoff en Schaminée en enkele co-auteurs. (deel 1: Schaminée, Stortelder en Westhoff (1995). Het beeld van vegetatietypen als herkenbare eenheden wordt vooral door Schaminée volledig onderschreven. Inmiddels heeft A.J. den Held afstand genomen van de indeling in associaties en is een weg opgegaan die bij de dynamische theorie zal worden vermeld. De oud-leden van de NJJN zijn ruim vertegenwoordigd in alle natuurbeschermingsorganen en blijven de rest van hun leven deel uitmaken van dat oude netwerk.

Samenvattend : De vitalistisch/holistische stroming in de Nederlandse natuurbescherming is sterk beïnvloed door de ideeën van Driesch, Von Uexküll en Bergson, ideeën die voor de Tweede Wereldoorlog algemeen waren in Duitsland en in Europa. Plant- en diergemeenschappen ziet deze stroming als eenheden. Er zijn krachten in de natuur die deze planten en dieren bijeenhouden. Het kan God zijn of een andere teleologische kracht, het resultaat is een ecosysteem dat jong begint, zich ontwikkelt en rijpt en dan in afwezigheid van menselijk ingrijpen zijn maximale diversiteit bereikt, waarna de cyclus opnieuw kan beginnen, met hetzelfde eindresultaat. Dit wordt het evenwicht in de natuur genoemd. Menselijk ingrijpen leidt tot verstoring van dit proces, waarbij gebruik van mest en bestrijdingsmiddelen hoofdoorzaak van het verdwijnen van diversiteit. In het verleden echter, daarbij kan gedacht worden aan de situatie rond 1930, vond diezelfde landbouw nog plaats op een wijze die verrijkend werkte voor de natuur.

De Nederlandse milieufilosofen zijn in hun denken grotendeels terug te voeren op deze vitalistisch/holistische ideeën. Dat hangt vermoedelijk samen met het appel dat van deze stroming uitgaat op het verantwoordelijkheidsgevoel van mensen. Het geeft mensen een ethisch verantwoorde basis voor hun handelen.

Deze groep ecologen voelt een grote verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van de natuur. Diversiteit kan gehandhaafd worden door het traditionele landbouwgebruik voor te zetten en door bescherming van vanouds diverse natuurgebieden. Vanwege de geringe omvang van de Nederlandse natuurgebieden is beheer noodzakelijk, dat via het 'natuurdoeltypen-beleid' van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en

Visserij kan worden beoordeeld. Het verdrag van Rio de Janeiro is te beschouwen als de politieke vertaling van deze ecosysteemtheorie.

De dynamische stroming

Niet alle biologen waren bij het begin van de twintigste eeuw bang voor de implicaties van de evolutietheorie van Darwin. Hugo de Vries (1848-1935) in Amsterdam en zijn goede vriend Martinus Beijerinck (1851-1931) in Delft probeerden de ideeën van Darwin verder te brengen. De Mutatietheorie was het resultaat van het werk van De Vries. Beijerinck die met bacteriën en algen werkte, slaagde erin om de theorie te bevestigen. Hij formuleerde tevens een eigen theorie, bekend als de Wet van Beijerinck: alles is overal. Een van de mensen die in het werk van De Vries was geïnteresseerd was Thomas Hunt Morgan. Na zijn bezoek aan De Vries startte hij met zijn *Drosophila*-onderzoek. Enkele jaren later ging Lourens Baas Becking (1895-1963) bij hem werken in Stanford.

Baas Becking begon aanvankelijk met een studie scheikunde aan de Technische Hogeschool te Delft, omdat hij geen examen Latijn en Grieks had gehaald, nodig voor een universitaire studie. Toen een nieuwe wet het mogelijk maakte ging hij na zijn studie scheikunde alsnog in Utrecht biologie studeren en studeerde hij af bij prof. F.A.F.C. Went, een leerling van De Vries (Quispel, 1998). In 1921 promoveerde hij in Stanford op een proefschrift 'Studies on Botrychium' en in datzelfde jaar in Utrecht op een proefschrift getiteld 'Radiation and Vital Phenomena'.

In 1925 werd Baas Becking hoogleraar in de economische botanie en een jaar later in fysiologie aan Stanford University. Zijn belangstelling ging in die tijd uit naar mathematische groei-modellen (Baker en Baas Becking, 1924). Kunnen met dergelijke modellen voorspellingen over de toekomst gedaan worden of geven ze slechts een waarschijnlijkheid aan (Kingsland, 1985). Hierover debatteerden Raymond Pearl in de VS en Karl Pearson in Engeland (Hutchinson, 1978). Pearl trachtte te bewijzen dat de biologie van groepen een nieuwe vakgebied was, een holistische wijze van denken. Wanneer groei-curven voorspellende waarde zouden hebben dan bewees dat het bestaan van teleologische krachten in de natuur. Baas Becking was het noch met Pearl, noch met Pearson eens die natuurwetten wilde afleiden uit statistische gegevens. Enkel op basis van wetenschappelijk onderzoek zou kunnen worden aangetoond of 'nature's dices were loaded', of de natuur speelde met valse dobbelstenen. (Baas Becking en Drion, 1935).

In 1931 keerde Baas Becking terug naar Nederland als hoogleraar plantenkunde aan de Universiteit van Leiden. Zijn komst werd door tijdgenoten beschreven als een storm die binnentrad in de al te rustige biologische faculteit. Een van zijn beste vrienden werd de fysicus Hendrik a. Kramer, de opvolger van Paul Ehrenfest.

De vraag of de wetten van de natuurkunde en scheikunde ook van toepassing waren op de natuur was een belangrijk onderwerp van gesprek. Dit tegen de achter-

grond van de snel veranderende kennis in de fysica en scheikunde in het begin van de twintigste eeuw. Van Newton tot Lorentz was fysica de wetenschap van formele kennis met een voorspelbaar en gedetermineerd universum geweest. In dit universum was evenwicht waarnaar de niet-levende natuur streefde. Niels Bohr, Werner Heisenberg en Albert Einstein veranderden het beeld in dat van een onvoorspelbare wereld. (Roegen, 1983). Einstein was overigens tot aan de Tweede Wereldoorlog bijzonder hoogleraar in Leiden.

In 1942 hield Baas Becking een voordracht voor de KNAW getiteld 'Dissipatie en Entropie'. In deze lezing vroeg hij zich af of levende wezens in staat zijn de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica te verslaan. Dat kon volgens hem omdat de aarde geen gesloten systeem is. Het antwoord op zijn vraag kwam van de fysicus J.M. Burger. Deze constateerde dat er geen strijdigheid was met de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica, omdat in een gesloten systeem, zonder toevoer van energie, de natuur dood ging. Voor de levende natuur betekende dat echter niet dat zij zich voorspelbaar gedroeg, slechts het waarschijnlijk gedrag kon voorspeld worden.

De ideeën van Baas Becking lagen dicht tegen die van de in Engeland werkzame Charles Elton aan. Elton wordt beschouwd als de man die het wazige evenwichtsconcept uit de biologie veranderde in een concept van een dynamische en steeds veranderende natuur (Elton, 1927; Crowfort, 1991). Baas Becking voelde tevens verwantschap met de ideeën van Keynes en Jan Tinbergen, die als econoom bekend werd. In die tijd werkte Tinbergen in Leiden, waar hij als fysicus bij Ehrenfest promoveerde op golfbewegingen in de economie.

Tinbergen introduceerde in de economie het systeem van exacte metingen, zoals gebruikelijk in de natuurwetenschappen. Het waren Tinbergen en Keynes die het evenwichtsmodel uit de economie veranderden in een dynamisch model. Na de Tweede Wereldoorlog werden de Europese landen ter verkrijging van Marshall-hulp gedwongen op dit dynamisch economie-model over te gaan en vormt nog steeds de basis voor het Nederlandse economische 'Poldermodel'.

Baas Becking heeft een grote invloed gehad op Nederlandse biologen. Hij voerde het praktisch veldwerk in aan de Universiteit van Leiden, met een nadruk op organismen die leefden onder extreme condities, zoals een hoge zoutgraad. Tevens was hij de grondlegger van de milieukunde, met zijn boek *Geobiologie of inleiding tot de milieukunde* (Baas Becking 1934). Hij veranderde de Wet van Beijerinck in de Wet van Baas Becking: alles is overal, maar het milieu selecteert.

Zijn mening over dynamiek en verandering als de normale situatie in ecologie zijn bewaard in de ideeën van zijn studenten. Zijn opvolger, Kuenen, gaf toe dat het voor hem zijn hoogleraar is geweest waar hij het meest van heeft geleerd. Leerlingen van Kuenen als Stortebeker en Ter Keurs blijken volgens zijn lijnen te denken. Dat

is ook het geval bij de meeste hydro-biologen, omdat de praktijk van het water-beheer is geïnitieerd door Baas Becking.

Zij benadrukken dat de orde in de natuur min of meer toevallig is, maar dat er predator-prooirelaties voorkomen met periodieke schommelingen die een met wet-ten vergelijkbaar karakter vertonen. De houding van de mens ten opzichte van de natuur moet uitgaan van voorzichtigheid. Het is immers onvoorspelbaar hoe de na-tuur zich zal gedragen bij nieuwe ontwikkelingen. Het is evenmin mogelijk om een oordeel te geven over de inherente kwaliteit van de huidige ecosystemen. Planten en dieren komen en gaan, dat vormt geen onderdeel van een proces van vooruitgang of van degeneratie.

Baas Becking's ideeën over natuur zijn eveneens herkenbaar in een nauw-ver-wante terrein van biologisch onderzoek, de ethologie. Het is een vakgebied dat door Niko Tinbergen, een jongere broer van Jan Tinbergen, in Nederland is ontwikkeld, en door zijn leerling Baerends in Groningen. Deze groep is nauw verwant met een internationaal ornithologen-netwerk. Niko Tinbergen verbleef bij Ernst Mayr thuis, toen hij de VS voor de oorlog bezocht (Mayr, 1942). David Lack overreedde Tin-bergen om hoogleraar in Oxford te worden. MacArthur en Wilson die de eilanden-theorie ontwikkelden, werkten daaraan bij Mayr op basis van studies van Dammerman over de repopulatie van de Krakatau. Deze theorie stelt dat er een vaste relatie bestaat tussen het aantal soorten op een eiland en de oppervlakte van dat eiland, in samenhang met de afstand tot het vasteland. Soorten komen en gaan, maar het aantal soorten blijft constant en afhankelijk van de oppervlakte. (MacArthur and Wilson, 1967). De dynamische theorie van Baas Becking en de eilandentheorie zijn ontwikkeld vanuit ecologische gegevens. Ze liggen ten grondslag aan veel natuur-ontwikkelingsprogramma's. (Vera, 1997). Nog twee ornithologen dienen vermeld te worden als behorend tot het internationaal netwerk, te weten Udvardy te Canada en Voous te Amsterdam. R. Drent studeerde in Canada af bij Udvardy en kwam als zoon van uit Nederland geëmigreerde ouders naar Groningen voor het bewerken van een proefschrift. Het leidde tot een baan als hoogleraar aan de Universiteit van Groningen, in welk functie hij het langst lid was van de wetenschappelijke begeleidings-commissie van RIN en IBN-DLO. Zijn dynamische ecosysteemvisie heeft hij her-kenbaar overgedragen op zijn leerling H. Prins, thans hoogleraar tropisch natuurbeheer aan de Universiteit van Wageningen.

De techniek van het maken van vegetatieopnamen is voor het veldwerk in de dynamische ecosysteemvisie geaccepteerd. Waar een verschil optreedt is in de wijze waarop de gegevens worden verwerkt. Het onderscheiden van (discontinue) associa-ties, kenmerkend voor de holistische visie, wordt inmiddels door A.J. Den Held vanwege een foutenmarge in de ordegrootte van 60-80% afgewezen (en Van Noord-wijk.). In plaats daarvan deelt zij haar typen in een continue schaal. (Clausman en Den Held, 1984) Deze typen zijn in het veld als zodanig niet te herkennen, het

maken van vegetatieopnamen dient steeds de basis te blijven voor de indeling. Van deze nieuwe inzichten wordt geen melding gemaakt in overzichtsartikelen over vegetaties. De opnamen in het cultuurlandschap worden geweerd uit de overzichten in de vijfdelige atlas van Westhoff en Schaminée. Dit zijn aanwijzingen van schoolvormend gedrag bij de vitalistisch/holistische stroming, waarbij mensen met een dynamische ecosysteemvisie worden buitengesloten.

Toen Kuenen (1912-1995) zijn hoogleraarschap in Leiden opgaf om directeur te worden van het RIN was hij niet erg ingenomen met het werk van een deel van zijn staf. "Er moeten charlatans bij zijn, want ze geven de bronnen van hun ideeën niet prijs", is wat hij uiteindelijk over hen zei. Het is nu duidelijk dat Mörzer Bruijns en Kuenen inderdaad in verschillende werelden leefden en dat geld nog meer voor Van Leeuwen. Hij ontwikkelde een nieuwe ecologische theorie, waarvan de basis lag in militaire projecten, beschermd door geheimhouding.

Samenvattend: De dynamische ecosysteemvisie in Nederland heeft zijn oorsprong deels in Engeland en de Verenigd Staten en beschouwt natuur als een proces dat nooit in evenwicht kan zijn, omdat verandering en verstoring normaal zijn. Planten en dieren verdwijnen en andere komen daarvoor in de plaats. Het model is verwant met het economisch groei-model. De oude landbouw, met zijn aan planten rijke blauwgraslanden, is te beschouwen als een artefact van agrarische overexploitatie, en is niet kenmerkend voor de Nederlandse bodems die als Rijndelta van nature voedselrijk zijn. De moderne landbouw met toevoeging van mest is dan ook te beschouwen als een verrijking voor de natuurwaarden, met voldoende voedsel voor grote vogelsoorten. Diversiteit is in deze visie vooral het resultaat van steeds plaatsvindende veranderingen in klimaat en van onverwachte vulkaan-uitbarstingen. Door deze veranderingen zijn steeds andere planten en dieren in een voor hen voordelige positie hetgeen de diversiteit ten goede komt.

De belangrijkste zorg voor dynamische ecologen is het verminderen van de verontreiniging van lucht, bodem en water. Dat betekent dat het gebruik van fossiele energie op zich niet slecht hoeft te zijn, het kan beschouwd worden als een herstel van voedselbronnen voor levende organismen.

Wanneer die goede kwaliteit van lucht, water en bodem zijn gerealiseerd zullen dynamische ecologen vervolgens nooit proberen via technische ingrepen tot herontwikkeling van diversiteit te komen, zoals de cybernetische ecologen doen. Ze zullen slechts pleiten voor grotere gebieden en voor het toelaten van processen die kenmerkend zijn in die gebieden.

Van de milieufilosofen is het met name Keulartz, die deze stroming als belangrijk onderkent. Hij verwijt zijn collega's dat ze deze visie niet willen ondersteunen omdat ze bang zijn in een erkenning van deze theorie hun greep op de natuur en daarmee op politiek en maatschappij te verliezen.

In het milieubeleid van Rijkswaterstaat kan de dynamische theorie als basis voor hun beleid worden herkend.

De cybernetische stroming

Van Leeuwen (1920-) is de best bekend geworden vertegenwoordiger van de cybernetische ecosysteemvisie in Nederland. Hij begon zijn carrière tijdens zijn militaire diensttijd in 1939, toen hij werkte bij een speciaal team dat werd getraind om berekeningen te maken die dienst konden doen om met behulp van een snelle 'straal' de positie van vliegtuigen te kunnen bepalen. Dit werk leidde na de oorlog tot het ontwikkelen van computers. Een van de bedenkers van de snelle straal, de huidige radar, was Ir. J.L. van Soest een elektrotechnisch ingenieur uit Delft.

Na de oorlog werd hij veldonderzoeker bij Mörzer Bruijns en vervolgens medewerker bij het RIN.

Hij ontving een eredoctoraat aan de Universiteit van Groningen en een benoeming tot hoogleraar aan de Technische Universiteit te Delft, buitengewoon voor iemand zonder formele universitaire graad.

Maar eerst is het nodig nader in te gaan op Van Soest. Als directeur van het Onderzoeks-laboratorium Waalsdorp van het Ministerie van Defensie was hij, in nauwe samenwerking met engeland en later de VS, betrokken bij de ontwikkeling van radar en van rekentoestellen om de positie van vliegtuigen te kunnen bepalen, werkzaamheden die na de oorlog mede resulteerden in de ontwikkeling van de computer. Van Soest had een grote belangstelling voor de plantensystematiek hetgeen leidde tot een eredoctoraat in de botanie aan de Universiteit van Utrecht. Als student heeft hij enkele jaren in Zwitserland gekuurd vanwege tuberculose. Zijn arts riep zijn hulp in bij het schrijven van een artikel over lichttherapie, waardoor zijn belangstelling voor de menselijke fysiologie werd gewekt. Als hoofd van het militair laboratorium Waalsdorp wilde hij in de dertigerjaren onderzoeken hoe informatie en communicatie bij dieren plaats vonden. Hij wilde voor de biologen zijn militaire belangstelling verborgen houden. Toen Van Soest dan ook aan Baas Becking en aan Baerends had gevraagd of zij in staat waren de informatie van een stekelbaars te berekenen wekte dat verzoek enkel verbazing. Later probeerde Raven de hoeveelheid informatie van een eikel uit te rekenen, toen het informatieconcept al ingang had gevonden (Bezem en Raven, 1961). Raven had hoge achting voor Van Soest en liet in het algemeen zijn artikelen voor publicatie door hem lezen.

Na de Tweede Wereldoorlog werd Van Soest hoogleraar in Informatie-en communicatie aan de Universiteit van Delft. Hij werd tevens lid van de informatie-sectie van de Signifische Kring.

De kring kwam bijeen bij de psychiater Esser in Haarlem. Het archief met informatie over deze sectie is nog niet gevonden, maar leden waren in ieder geval de cyberneticus Bok en Van Leeuwen.

Van Soest maakte deel uit van de ingenieurs in de Internationale Informatie- en Communicatiegroep, met Norbert Wiener. Wiener maakte in de VS deel uit van een vergelijkbare groep, waarvan o.m. Hutchinson en Margaret Mead lid waren (Heims, 1991). Hij trachtte de natuurkundige postulaten over de het behoud van energie bij opslag van informatie in te brengen in de sociologie. Het is de Tweede hoofdwet van de Thermodynamica die daarvoor wordt toegepast in de informatietheorie. Hij werkte aan systemen met een lage informatie en hoge entropie, die vergelijkbaar zijn met een lage organisatiegraad. In de sociologie zou dat resulteren in een organisatie met weinig plichten en veel rechten en vrijheid. Dit zou leiden tot chaos en anarchisme. Een organisatie met veel plichten zou echter neigen naar een totalitaire staat.

De principes van Van Soest werden door Van Leeuwen ingebracht in zijn 'relatietheorie', een theorie die in Nederland veel belangstelling kreeg van ecologen en natuurbeschermers. De theorie was nl. goed toepasbaar in de computermodellen die in de zestiger jaren werden ontwikkeld in de ruimtelijke ordening.

Uitgangspunten in de relatietheorie vormden de cybernetica en de Gestaltpsychologie, met toevoegingen uit de sociologie en introductie van het ruimte- en tijd-concept uit de relativiteitstheorie van Einstein. Volgens de relatietheorie creëren de onderlinge relaties tussen de organismen in een ecosysteem een ordelijk stelsel, vergelijkbaar met een menselijke samenleving. De zelf-regulatie die aan dit stelsel ten grondslag ligt is vergelijkbaar met het concept dat wordt toegepast in de Gestaltpsychologie (Harrington, 1996). Uit de relativiteitstheorie leidde Van Leeuwen een omgekeerde samenhang tussen ruimte en tijd af. Daarbij was tijd dominant over ruimte. Een hoge mate van diversiteit kan worden bereikt in situaties, gekenmerkt door een geringe variatie in de tijd en een grote ruimtelijke variatie. Een hoge variatie in de tijd en een geringe ruimtelijke variatie konden daarentegen nooit tot hoge diversiteit leiden. Hiermee wist Van Leeuwen een verklaring te geven voor de kenmerkende soortenarmoede in gebieden als kwelders, ook al werden ze honderden jaren gelijk beheerd en niet door mensen verstoord. Tevens gaf de theorie een verklaring voor de hoge diversiteit in gradiëntrijke gebieden, wanneer het tenminste vage gradiënten betrof.

Op basis van de theorie van Van Leeuwen was het mogelijk om in de natuur steeds nieuwe evenwichten te creëren, door toepassing van natuurtechniek. Vergelijkbaar met de werking van een organisme konden bij voldoende kennis van de processen in de natuur via reguleringsmaatregelen situaties rond een evenwicht gehandhaafd blijven. Vanwege de basis in de informatie-theorie is het werk van Van Leeuwen niet goed te vergelijken met dat E. en H.T. Odum in de VS. (Kwa, 1993). Mogelijk vanwege de theorie van Van Leeuwen heeft het werk van Odum in Nederland minder invloed gekregen dan in landen als bijv. Zweden (Soderqvist, 1986).

De invloed van de cybernetica was ook zichtbaar in de toepassing van de Wet van Behoud van Ellende. Deze wet houdt in dat het niet mogelijk is om een systeem op

aarde ergens te verbeteren zonder dat elders een verslechtering optreedt. (Van Leeuwen, 1981). Deze Wet had een tijdlang ruime aanhang bij natuurbeschermers. Toen P. Winsemius in 1982 Minister van VROM werd ontdekte hij tot zijn ongenoegen dat de meeste ambtenaren op zijn ministerie deze wet onderschreven (Hajer, 1995).

Als hoogleraar in Delft heeft Van Leeuwen met zijn theorie een sterke aantrekkingskracht uitgeoefend op stedenbouwkundige studenten. Vooral het principe dat elke verbinding leidt tot een scheiding en omgekeerd was inde stedenbouw een bekend probleem, waarover op basis van de principes van de relatietheorie voor het eerst inzichtelijk kon worden gediscussieerd. Voor Van Leeuwen is het idee van een ecologische infrastructuur dan ook slecht, omdat het leidt tot verkleining van gebieden. Zijn opvolger De Jong heeft de ideeën van Van Leeuwen schaalgeleed uitgewerkt in een eigen ontwerptheorie die slechts een onderdeel van het werk van Van Leeuwen omvat.

Samengevat heeft de relatietheorie in Nederland zijn wortels in de cybernetica en computerontwerpen uit het leger, in de informatie-en communicatietheorie van Von Neumann en Wiener, in de relativiteitstheorie van Einstein, in de gestaltpsychologie en in het werk van de informatie-sectie van de Signifische Kring. De theorie veronderstelt dat in de natuur op velerlei niveaus evenwichten kunnen worden bereikt, die via zelf-regulatie tot stand komen. De vooronderstelling van evenwichten is gebaseerd op de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica (Kwa, 2000). Deze wet is toepasbaar op ecosystemen, maar ook op de wereld, bezien als één ecosysteem. Dat maakt dat zijn werk enige overeenkomst vertoont met de conclusies van H. Thomas Odum.

De uitwerking van Van Leeuwen van zijn Wet van Behoud van Ellende leidt tot de typische consequentie dat er geen verbetering mogelijk is zonder een verslechtering elders. Verbetering van natuur leidt tot achteruitgang van landbouw elders en omgekeerd. Woestijnen en tropische regenwouden kunnen niet zonder elkaar bestaan.

Toch zijn cybernetici bijzonder tevreden over de mogelijkheden om ecosystemen aan te sturen. Cybernetisch georiënteerde ecologen voelen zich in staat om biodiversiteit te voorspellen en te realiseren. Het juiste beheer van natuurgebieden vormt de sleutel tot diversiteit. Met een goede kennis van processen die in de natuur plaatsvinden kan elk soort natuur gemaakt worden.

De theorie is als zodanig niet herkenbaar bij de beoordeelde milieufilosofen. Beleidsmatig is hij terug te vinden in de opdracht van het Ministerie van LNV aan de provincies, in het kader van het Natuurbeleidsplan, om aan te geven "welke natuur zij waar willen realiseren".

De chaos-stroming

De chaostheorie is afgeleid van het werk van de Nobelprijswinnaar Ilya Prigogine en de filosoof Stengers (1979). De theorie is ontstaan uit hun overwegingen dat in de organische scheikunde processen steeds een richting op gaan en irreversibel zijn. Dit in tegenstelling tot scheikundige processen in de anorganische chemie die door evenwicht gekenmerkt worden. Het gevolg van die onomkeerbaarheid is dat processen een richting opgaan, waarbij de eindtoestand steeds verder van het oorspronkelijke evenwicht verwijderd raakt. De situatie komt 'ver van het evenwicht'. Een dergelijke situatie is gevoelig voor kleine veranderingen, die kunnen maken dat het wankele kaartenhuis instort, of omklapt. De meteoroloog Lorenz berekende dat voor het ontstaan van een orkaan een uiterst kleine verandering verantwoordelijk kon zijn, in de ordegrrootte van een vleugelslag van een vlinder. Het weer wordt sindsdien niet voorspelbaar meer geacht, langer dan drie dagen tevoren. Vergelijkbaar kleine veranderingen zouden in staat zijn de met een mobile vergelijkbare natuur te laten instorten. In de situatie 'ver van het evenwicht' is de meeste kans op diversiteit, het is echter niet mogelijk om te voorspellen hoe die toestand bereikt kan worden, laat staan dat hij gemaakt kan worden. Kwa (1984) heeft de theorie onder de aandacht van de ecologen gebracht. Pieter Schroevers, werkzaam als hydrobioloog bij het RIN zag de theorie als een mogelijke verklaring voor zijn waarnemingen. Als lid van de WLO-theorie ging hij tot deze theorie over, zonder dat dat voor de andere leden duidelijk was. Een dynamische omgeving was een voorwaarde voor diversiteit, en tegelijkertijd kon die dynamiek de oorzaak zijn van het instorten van het systeem. Het was niet een theorie die tot de verbeelding sprak van ecologen die op basis van hun onderzoek tot voorspellingen over de toekomstige ontwikkelingen wilden komen, evenmin was het een aantrekkelijke theorie voor beleidsadviseurs. Het is mogelijk dat de schaal waarop in deze eeuw veranderingen in het landschap tot stand komen kunnen te groot is om tot een vergroting van diversiteit te kunnen komen. Dat maakt dat de theorie tevens een maatschappijvisie vergt.

Op basis van de chaostheorie is het, samenvattend, niet mogelijk om de toekomstige ontwikkeling van ecosystemen te voorspellen, die gedragen zich 'springeriger' dan voorheen gedacht.

Enkel Kwa ziet als filosoof mogelijkheden voor deze theorie. Beleidsmatig is er geen enkel Ministerie dat zijn beleid in de richting van deze theorie heeft omgebogen.

De WLO- werkgroep theorie

In 1972 werd door een groep ecologen, landschapsarchitecten, geografen en planologen de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) opgericht. De gemeenschap had tot doel om een geïntegreerde visie op het functioneren van het landschap te ontwikkelen. Patronen en processen in het landschap dienden daarbij

een speciaal aandacht te krijgen. De kennis zou vervolgens moeten kunnen worden toegepast in natuur- en milieubescherming, ruimtelijke ordening en landinrichting. De werkgroep theorie binnen de WLO had tot specifieke taak om een theoretische basis voor het ecosysteemdenken te ontwikkelen. Theoretisch-ecologen, werkzaam bij het RIN, kregen een specifieke taak in deze theorieontwikkeling, evenals enkele hoogleraren als de broers J. en I.S. Zonneveld. Tevens waren een aantal beleidsfunctionarissen lid. Deze laatsten waren merendeels in hun jeugd lid geweest van de NJN en bezaten een degelijke kennis van de vegetatietypologie van Westhoff en Den Held.

Dat het de groep niet is gelukt om tot een door een meerderheid van de leden gedragen ecosysteemtheorie te komen is achteraf niet verwonderlijk. Een groot deel van de discussies vond plaats tussen Van Leeuwen en Schroevers. De een vertegenwoordiger van de cybernetisch stroming, de ander op het eind aanhanger van de chaostheorie. Niet herkenbaar als zodanig waren de aanhangers van de vitalistisch/holistische theorie of van de dynamische theorie. Deze leden waren niet in een positie om zich aan de theoretische onderbouwing van ecosystemen te wijden. De RIN-medewerkers in de WLO-groep stond en niet dicht bij de mening van hun directeur, Kuenen. Vanuit de bezielende inbreng van Van Leeuwen heeft de groep vooral geprobeerd zijn theorie te begrijpen en de consequenties voor beheer en beleid door te praten. De publicatie 'landschapstaal' (Schroevers, 1982) is te beschouwen als een aanzet tot die theorieontwikkeling. Hij ondervond weinig weerklank in de rest van het veld. Hoge verwachtingen hadden zowel Van Leeuwen als de werkgroepleden van het proefschrift van Sloep (1983). Hij trachtte als mathemaat op een logisch-positivistische wijze tot een oordeel over de theorie te komen. Zijn conclusie luidde dat de relatietheorie niet te bewijzen viel omdat de uitgangspunten onvoldoende gespecificeerd waren. Een zelfde probleem verwachtte hij echter bij andere ecosysteemtheorieën. Het is achteraf teleurstellend dat Sloep de informatie- en communicatiebasis van de theorie niet heeft onderkend, hij heeft er althans geen melding van gemaakt.

De reden van het uiteenvallen van de groep na het verschijnen van het proefschrift was mogelijk tijdgebrek bij de leden, maar ook een onvermogen om de onderlinge verschillen te herkennen.

Aan de werkgroeptheorie van de WLO blijken leden met verschillende ecologische visies te hebben deelgenomen. Twee waren prominent aanwezig, Van Leeuwen met zijn relatietheorie en Schroevers, op het eind als aanhanger van de chaosstroming. Verbonden aan het RIN stonden ze niet onder herkenbare invloed van de toenmalige directeur van het RIN, D. Kuenen. Enkele van de ambtelijke leden waren als oud-NJN-ers goed ingevoerd in de vegetatietypologie van Westhoff. Niet duidelijk is of er leden zijn geweest, die de dynamische ecosysteemvisie waren toegedaan. Zeker

vanaf het Internationaal Ecologencongres in 1972 in Den Haag waren ecologen voldoende op de hoogte van de verschillende visies, die in het buitenland een rol speelden. Het leek ook in het buitenland slechts op verschillende wijzen van interpretatie van waargenomen onderzoeksverschillen, dan dat de meningen beschouwd werden als uitdrukking van herkenbaar verschillende paradigma's.

De gedachte leefde toch overwegend dat Nederland te klein was om binnen de ecologen zulke uiteenlopende visies te kunnen verwachten. Wel leefde het idee dat de in de werkgroep vertegenwoordigde disciplines als landschapsarchitectuur en fysische geografie tot verschil van mening zou kunnen leiden.

De steekproef om tot uitspraken over schoolvorming te komen als reden van het overleven van diverse theorieën naast elkaar is te klein geweest om daarover definitieve uitspraken te kunnen doen. Een indicatie over schoolvorming is wel gevonden. Dit speelde met name rond de holistisch/vitalistische ecologen, die de discontinue vegetatietypologie van Westhoff als uitgangspunt in hun werk namen en de degenen die vegetatietypen zagen als een continue, in het veld niet als zodanig herkenbare, combinatie van planten en dieren. Omdat deze onder de dynamische ecosysteemvisie gerangschikte methode van verwerking van vegetatiegegevens in de literatuur van vegetatieoverzichten niet wordt vermeld of erkend door de aanhangers van de Westhoff-typologie lijkt hier sprake van de door Amsterdamska als specifiek voor schoolvorming onderkende wijze van werken: het buitensluiten van andersdenkenden.

Een van de hypothesen waarop dit onderzoek is gestoeld, was dat in de vertaling van wetenschap naar beleid mogelijk een bijdrage zou worden geleverd door milieu-filosofen. De reden hiervoor was driedelig. Filosofen kunnen ontwikkeling van wetenschapstheorieën als onderdeel van hun vakgebied zien, meer op de ethiek georiënteerde milieu-filosofen kunnen een ethische bijdrage aan het beleidsdebat hebben gegeven en de vertaling naar het beleid kan naast wetenschap van filosofie gebruik gemaakt hebben. De onderzochte milieu-filosofische visies bleken voornamelijk te zijn gebaseerd op de holistisch/vitalistische theorie. Uitzondering daarop vormt het werk van Keulartz en van Korthals. Deze beiden vragen echter aan de ecologen om eerst orde in hun eigen denken te scheppen, voordat ze zich met het beleid gaan bezig houden. Wat de milieu-filosofen in feite doen is een bijdrage leveren aan de ethische vraag: hoe om te gaan met de natuur?

In de vertaling naar de diverse beleidsnota's blijkt die ethische vraag een belangrijke rol te hebben gespeeld. Echter niet op basis van enige onderbouwing, er wordt slechts opgemerkt dat ethiek, evenals intrinsieke waarden van planten en dieren, mee is genomen in de beleidsvorming. Zo de rol van wetenschap in het beleid al beperkt is, die van filosofie en ethiek is het nog meer.

De uiteindelijke keuzen in de politiek lijken veeleer het resultaat te zijn van macht en opportunisme.

De indruk bestaat dat tot aan het begin van de jaren tachtig studenten in Nijmegen, Wageningen en Utrecht overwegend in de holistisch/vitalistische ecosysteemvisie werden onderwezen, terwijl in Leiden, Groningen en vermoedelijk eveneens in Amsterdam het onderwijs overwegend op de dynamische visie was gericht. Een vergelijkbaar verschil lijkt te kunnen worden waargenomen in de rapporten over de toestand van de natuur tussen RIN/IBN-DLO enerzijds en RIVM anderzijds. Op het niveau van ambtelijke ondersteuning lijkt de scheidslijn te hebben gelopen tussen enerzijds de ministeries van LNV en VROM en anderzijds het ministerie van VenW.

De cybernetische visie, in de vorm van acceptatie van de Wet van Behoud van Ellende heeft tot op het moment dat Winsemius minister van Milieu werd op het ministerie van VROM aanhangers gehad. Tien jaar later erkende de DG van datzelfde ministerie dat het beleid werd uitgevoerd als door een blinde man, onbekend met de theoretische basis van hetgeen hij deed.

Evenmin is de verhouding duidelijk geworden in de aantallen ecologen die de verschillende ecosysteemvisies hebben onderschreven en/of onderschrijven. Het onderzoek van Van der Windt (1995) suggereert dat de natuurbescherming vanaf de jaren vijftig tot in de jaren tachtig overwegend gestoeld is geweest op de visie van Westhoff. De indruk bestaat dat dat heeft gegolden voor het grootste deel van de natuur- en milieubeweging. Natuurmonumenten was voor deze mensen de organisatie met de beste kennis op dit vakgebied.

Opvallend is dat het verdrag van Rio de Janeiro uitsluitend van de holistisch/vitalistische visie uitgaat. Dat zou betekenen dat wereldwijd deze visie de grootste groep aanhangers heeft. Dat geldt in ieder geval voor de onderzochte milieufilosofen die als taak zien om mensen te ondersteunen bij het maken van een verantwoorde keuze hoe om te gaan met de natuur.

Als mogelijke reden hiervoor is genoemd dat in het kader van een ethische afweging, hoe om te gaan met de natuur, enkel de holistisch/vitalistische en in iets mindere mate de cybernetische visie herkenbare richtlijnen tot handelen weten aan te dragen. In het ethisch verantwoorde handelen gaat de natuur steeds meer optreden als metafoor voor een Schepper.

Wanneer het in de politiek, zoals Martha Nussbaum meent, om op emoties gebaseerd ethisch handelen gaat dan hebben de andere ecosysteemvisies weinig kans op politieke erkenning. Zij bieden mensen beperktere mogelijkheden tot verantwoord gedrag en zijn daardoor minder aantrekkelijk voor politici.

Summary

In 1972, a number of Dutch landscape ecologists united in the Netherlands Society for Landscape Ecology (in Dutch: Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek, WLO). They formed a theory discussion group, aimed at finding a scientific foundation for nature conservation. Scientific here meaning: to be able to predict the future, on the basis of laws like those found in physics and chemistry, in order to elucidate the visible order in nature. After ten years the group disbanded without reaching consensus.

This thesis sets out to investigate the background and the spreading of the various ecological theories represented in the WLO. Interviews, publications and archive research have brought to light four separate theories: a vitalistic-holistic, a dynamic, a cybernetic and a chaos theory.

The vitalistic-holistic stream in nature conservation in Holland was greatly influenced by the ideas of H. Driesch, J. von Uexküll and H. Jordan. This stream prevailed in pre-war Germany and Europe, spread by F. van Eeden, H. Bergson and M. Montessori. Von Uexküll and Jordan applied Driesch's theory of an embryological force to animal and plant communities, which they considered to be entities kept together by natural forces. The origin of these forces is unknown. It could be God, but also some other teleological force. Jordan introduced this theory in the Signific Circle which in 1936 joined the International Signific Study group as a result of the co-operation with the Vienna Circle, the Unity of Science Movement and the French Centre d'Études des Problèmes Humains (CEPH).

In 1942, P.Chr. Raven became a member of the Signific Circle and he asked M.F. Mörzer Bruijns and V. Westhoff to join its biological section. They considered an ecosystem to be an entity that starts young, develops and ripens. When it is mature and not disturbed by man, it reaches a maximum of diversity, considered to be nature's equilibrium. Human influence leads to disturbance of this process. Modern agriculture and the use of manure are the primary factors of the decline of nature and are at present a threat to the conservation of diversity.

This group of ecologists, of whom many were in their youth members of a Dutch youth organisation for nature studies (NJN), feels great responsibility for the quality of nature. Diversity can be maintained by continuing traditional ways of agriculture and by preserving old natural areas. Management of nature, on the Dutch scale, is essential to maintain diversity. To reach this aim, the Ministry of Agriculture and Nature Conservation has developed so-called "target types" of ecosystems with specified numbers of plants and animals. These have to be present in nature areas, or their managers risks losing their jobs.

This stream is so dominant that all environmental philosophers adhere to it, without knowing that other ecological streams exist.

Biologists adhering to the dynamic stream were not afraid of the implications of Darwin's evolutionary theory. H. de Vries in Amsterdam and M. Beijerinck in Delft tried to promote Darwin's ideas. Their fellow student, Baas Beeking, became a professor at Stanford University in the U.S.A. in 1925 and at Leiden University in 1930. His arrival marks the beginning of the dynamic stream in Holland. It considers nature to be a process that can never be in equilibrium, because change and disturbance are normal. Plants and animals disappear, others take their place. This ecological model is related to the model of economic growth. Modern agriculture, with the optimal use of manure, is considered to be good. The plant communities of poor soils, rich in herbs and grasses, were the result of agricultural over-exploitation, especially prevalent around the turn of the century. However, they do not really belong in Holland, which, as a river delta, should be rich in nutrients. Modern agriculture has made room for various large bird species, because they find in Holland the abundance of food that they need. Diversity is the result of dynamics. Every year the climate changes a little. Volcanic eruptions have a big influence. Each change favours different plants and animals.

Dynamic ecologists take care to minimise the pollution of air, soil and water. This does not mean that they consider the use of fossil energy to be bad in itself. It can also restore resources for living organisms. When minimum pollution is realised dynamic ecologists do not undertake to engineer the development of biodiversity. They mainly envisage large nature areas which are interconnected and seek to improve the conditions that landscapes need to facilitate the development of biodiversity. Ecologists that adhere to this stream are mainly found in water and bird management

Chr. Van Leeuwen is considered the best representative of the cybernetic view on ecosystems in the Netherlands. He was asked by J.L. van Soest to join the communication and information section of the Signific Circle. Van Soest also participated in an International Information and Communication group of engineers, with N. Wiener. He used postulates of physics, like the conservation of physical entropy, and tried to apply them to sociology. Van Leeuwen put these principles to work on his so-called relation theory, a theory that became influential in Dutch nature conservation. According to the relation theory, an ecosystem depends on the network of relationships between the individual organisms in the system, comparable to those in society. The self-regulation which ensues is similar to the concepts used by Gestaltpsychologists. Ecosystems have spatial plant patterns, patterns that change in time. The relation theory considers time dominant over space, which means that a stable situation from a temporal point of view is more likely to bring about diversity than an unstable situation. The same management each year will lead to diversity, whereas irregularly flooded areas show very little diversity.

Cybernetic ecologists are highly confident about their ability to manipulate ecosystems. By creating the right conditions they can conduct agricultural systems towards the desired equilibrium.

The chaos stream was the most recent theory to develop and did not become very prominent in Holland. It was derived from the ideas of I. Prigogine. Diversity appears in a system when it is "far from equilibrium". The equilibrium someone thinks he perceives is in fact a fake. A small change may cause total collapse or a complete change. Prediction is as impossible as predicting the weather for longer than three days. For chaos ecologists it is very hard to know what to do to maintain diversity in nature conservation. Natural systems appear to be more 'jumpy' than previously thought.

The Dutch government in its political statements about nature conservation seems to be guided more by ethical than by scientific notions. It wants to take responsibility and to be able to act. In government plans those theories that promise influence, i.e. the vitalistic-holistic and the cybernetic approach, seem to be more popular. The Biodiversity Treaty of Rio de Janeiro is an international example of this policy. The vitalistic-holistic and cybernetic theories apparently fit the activist attitude towards nature that the Dutch historically seem to adhere to. This is probably the reason that only half of the existing ecological theories in Holland determine most of the political ideas about nature conservation and the ways to preserve biodiversity. The ideas of the dynamic and chaos theorists are seldom heard.

Verantwoording

Met de volgende personen zijn interviews, in tijd variërend van één tot zes uur, op band opgenomen en uitgetypt:

prof. dr. D.J. Kuenen†	5 -4-1995 en 14-6-1995
prof. dr. M.F. Mörzer Bruijns	30-6-1996
prof. dr. V. Westhoff†	17-10-1996
prof. dr. C.W. Stortenbeker	17-2-1997
prof. dr. R.H. Drent	23-12-1997
prof. dr. J. Ringelberg	24-6-1997
prof. dr. Chr. G. Van Leeuwen	10-10-1996
prof. dr. T.M. de Jong	10-3-1997
prof. dr. J. Bakker	23-12-1997
prof. dr. F. Berendse	28-4-1997
prof. dr. H.H.T. Prins	19-11-1997
prof. dr. I.S. Zonneveld	4-9-1996
prof. dr. J. van Andel	23-12-1997
drs. P.J. Schroevers	19-11-1996
dr. S.P. Tjallingii	22-4-1997
drs. A.J. den Held	28-4-1997
dr. J.H.J. Schaminée	23-6-1997
dr. A.H.F. Stortelder	23-6-1997
drs. W. ter Keurs	12-2-1997
dr. F.W.M. Vera	24-6-1997
dr. A. Van Strien	28-2-1997
dr. H.S. van Asperen	8-10-1996
dr. G. van Wirdum	2-10-1997
D. Baas Becking	21-9-1998

Niet op band opgenomen gesprekken, soms bestaande uit kort telefonisch contact, zijn gevoerd met:

prof. dr. K.H. Voous†	gesprek, aantekeningen
prof. dr. A. Quispel	8-2-1999 en 11-10-1998, gesprekken, aantekeningen
prof. dr. G.P. Baerends†	telefonisch contact
prof. dr. Boxma	gesprek, aantekeningen
mevr. Van Steenis	telefonisch contact
E.B.P. Wellenstein	25-11-1997, gesprek, aantekeningen
A.H. Groenewege	kort gesprek

De volgende archieven zijn geraadpleegd:

Voor informatie over de werkgroep biologie van de Signifische Kring:
het universitair archief van de UvA, archief Mannoury-Vuysje;

Voor informatie over prof. H.J. Jordan:
het Jordan-archief in het universiteitsmuseum in Utrecht;

Voor informatie over Van Soest:
het archief in het museum Waalsdorp,
archief TUD,
archief Rijksherbarium Leiden;

Voor informatie over Ehrenfest:
archief Boerhaavemuseum Leiden

Prof. Chr.P. Raven:
autobiografie 'Vanuit het stuurhuis gezien'

Bijlage 1

Verdrag inzake biologische diversiteit

Preambule

De Verdragsluitende Partijen,

1. Zich bewust van de intrinsieke waarde van de biologische diversiteit en van de waarde van de biologische diversiteit en de bestanddelen daarvan in ecologisch, genetisch, sociaal, economisch, wetenschappelijk, educatief, cultureel, recreatief en esthetisch opzicht,
2. Zich tevens bewust van het belang van de biologische diversiteit voor de evolutie en het behoud van de systemen die de biosfeer in stand houden,
3. Bevestigende dat het behoud van de biologische diversiteit een gemeenschappelijke zorg voor de mensheid vormt,
4. Opnieuw bevestigende dat Staten soevereine rechten hebben met betrekking tot hun biologische rijkdommen
5. Tevens opnieuw bevestigende dat Staten verantwoordelijk zijn voor het behoud van hun biologische diversiteit en voor het duurzaam gebruik van hun biologische rijkdommen,
6. Bezorgd over het feit dat de biologische activiteit aanmerkelijk achteruitgaat door bepaalde menselijke activiteiten,
7. Zich bewust van de in het algemeen tekortschietende informatie en kennis aangaande de biologische diversiteit en van de dringende behoefte aan de ontwikkeling van wetenschappelijke, technische en institutionele mogelijkheden waarmee het fundamentele inzicht kan worden verworven dat nodig is om passende maatregelen te kunnen plannen en uitvoeren,
8. Vaststellende dat het van het hoogste belang is de oorzaken van de aanmerkelijke achteruitgang of verlies van de biologische diversiteit te voorzien, te voorkomen en aan te pakken bij de bron,
9. Tevens vaststellende dat wanneer er een aanmerkelijke achteruitgang of verlies van de biologische diversiteit dreigt, het ontbreken van volledige wetenschappe-

lijke zekerheid niet mag dienen als grond voor uitstel van maatregelen ter voorkoming of beperking van die dreiging,

10. Voorts vaststellende dat het voornaamste vereiste voor het behoud van de biologische diversiteit bestaat in het behoud in situ van ecosystemen en natuurlijke habitats, alsmede de instandhouding en het herstel van levensvatbare populaties van soorten in hun natuurlijke omgeving,
11. Eveneens vaststellende dat er maatregelen ex situ, bij voorkeur in het land van oorsprong, ook van groot belang zijn,
12. Erkennende dat veel autochtone en plaatselijke gemeenschappen van oudsher hoogst afhankelijk zijn van biologische rijkdommen, waarop hun tradities zijn gebaseerd, en dat het wenselijk is de voordelen van de toepassing van traditionele kennis, vernieuwingen en gebruiken betreffende het behoud van de biologische diversiteit en het duurzame gebruik van bestanddelen daarvan, eerlijk te delen,
13. Tevens erkennende de vitale rol die vrouwen spelen in het behoud en het duurzame gebruik van de biologische diversiteit, en bevestigende de noodzaak van de volledige deelneming van vrouwen op alle niveaus van de beleidsvorming en -uitvoering ter zake van het behoud van de biologische diversiteit,
14. Onderstrepende het belang en de noodzaak van het bevorderen van internationale, regionale en mondiale samenwerking tussen Staten en intergouvernementele organisaties en de niet-gouvernementele sector met het oog op het behoud van de biologische diversiteit en het duurzame gebruik van bestanddelen daarvan,
15. Erkennende dat het verschaffen van nieuwe en aanvullende financiële middelen en passende toegang tot de relevante technologieën van aanzienlijke invloed zou kunnen zijn op de mate waarin de wereld in staat is het verlies van de biologische diversiteit tegen te gaan,
16. Voorts erkennende dat bijzondere maatregelen noodzakelijk zijn om te voorzien in de behoeften van ontwikkelingslanden, waaronder het verschaffen van nieuwe en aanvullende financiële middelen en passende toegang tot relevante technologieën,
17. Wijzende in dit verband op de bijzondere omstandigheden van de minst ontwikkelde landen en kleine eilandstaten,

18. Erkennende dat voor het behoud van de biologische diversiteit aanzienlijke investeringen zijn vereist, waarvan een breed scala van voordelen op milieu-, economische en sociaal gebied mogen worden verwacht,
19. Erkennende dat economische en sociale ontwikkeling en de uitroeiing van armoede de eerste en allerhoogste prioriteiten zijn van ontwikkelingslanden,
20. Beseffende dat het behoud en het duurzame gebruik van de biologische diversiteit van het hoogste belang is om te kunnen voorzien in de behoeften qua voeding en gezondheid en andere behoeften van de groeiende wereldbevolking, waarvoor de toegang tot en het delen van zowel genetische rijkdommen als technologieën essentieel is,
21. Vaststellende dat uiteindelijk het behoud en het duurzame gebruik van de biologische diversiteit de vriendschappelijke betrekkingen tussen Staten zullen versterken en zullen bijdragen tot vrede voor de mensheid,
22. Geleid door de wens bestaande internationale regelingen voor het behoud van de biologische diversiteit en het duurzame gebruik van bestanddelen daarvan te verbeteren en aan te vullen, en
23. Vastbesloten de biologische diversiteit te behouden en duurzaam te gebruiken ten behoeve van huidige en toekomstige generaties,

Zijn het volgend overeengekomen:

Artikel 1 Doelstellingen

De doelstellingen van dit Verdrag, na te streven in overeenstemming met de desbetreffende bepalingen daarvan, zijn het behoud van de biologische diversiteit, het duurzame gebruik van bestanddelen daarvan en de eerlijke en billijke verdeling van de voordelen voortvloeiende uit het gebruik van genetische rijkdommen, met inbegrip van passende toegang tot genetische rijkdommen en passende overdracht van de desbetreffende technologieën, rekening houdend met alle rechten met betrekking tot die rijkdommen en technologieën, en door middel van passende financiering.

Artikel 3 Beginsel

Staten hebben, in overeenstemming met het Handvest van de Verenigde Naties en de beginselen van internationaal recht, het soevereine recht hun eigen hulpbronnen te exploiteren overeenkomstig hun eigen milieubeleid, alsook de verantwoordelijk-

heid te verzekeren dat activiteiten die binnen hun rechtsmacht of onder hun toezicht vallen, geen schade aanrichten aan het milieu van andere Staten of van gebieden die onder geen enkele nationale rechtsmacht vallen.

Artikel 8. Behoud is situ

Elke Verdragsluitende Partij dient, voor zover mogelijk en passend:

- a een stelsel in te stellen van beschermde gebieden of gebieden waarin bijzondere maatregelen moeten worden genomen om de biologische diversiteit te behouden;
- b indien nodig richtlijnen op te stellen voor de keuze, de instelling en het beheer van beschermde gebieden of gebieden waarin bijzondere maatregelen moeten worden genomen om de biologische diversiteit te behouden;
- c biologische rijkdommen die van belang zijn voor het behoud van de biologische diversiteit te reguleren of te beheren, zowel binnen als buiten beschermde gebieden, teneinde zorg te dragen voor het behoud en het duurzame gebruik daarvan;
- d de bescherming van ecosystemen en natuurlijke habitats, alsmede de instandhouding van levensvatbare populaties van soorten in hun natuurlijke omgeving te bevorderen;
- e een ecologische verantwoorde en duurzame ontwikkeling te bevorderen in gebieden die grenzen aan beschermde gebieden, teneinde de bescherming van die gebieden te verbeteren;
- f aangetaste ecosystemen te rehabiliteren en te herstellen en het herstel van bedreigde soorten te bevorderen, onder andere door middel van het ontwikkelen en uitvoeren van plannen en andere beheerstrategieën;
- g middelen te verschaffen of te handhaven voor het reguleren, beheren of beheersen van de risico's verbonden aan het gebruik en het vrijkomen van veranderde levende organismen, voortgekomen uit de biotechnologie, die nadelige milieueffecten zouden kunnen hebben die van invloed kunnen zijn op het behoud en het duurzame gebruik van de biologische diversiteit, daarbij tevens rekening houdend met de risico's voor de gezondheid van de mens;
- h de binnenkomst van uitheemse soorten die bedreigend zijn voor ecosystemen, habitats of soorten te voorkomen, dan wel deze te beheersen of uit te roeien;
- i ernaar te streven de voorwaarden te scheppen die nodig zijn voor de verenigbaarheid van het huidige gebruik met het behoud van de biologische diversiteit en het duurzame gebruik van bestanddelen daarvan;
- j met inachtneming van haar nationale wetgeving de kennis, vernieuwingen en gebruiken van autochtone en plaatselijke gemeenschappen te eerbiedigen, te beschermen en in stand te houden, waarop hun tradities zijn gebaseerd die van belang zijn voor het behoud en het duurzame gebruik van de biologische diversi-

- teit, en de toepassing daarvan op grotere schaal te bevorderen, met de instemming en deelneming van de dragers van die kennis, vernieuwingen en gebruiken, en de eerlijke verdeling van de voordelen van de toepassing van die kennis, vernieuwingen en gebruiken te stimuleren;
- k de wetgeving en/of andere regelgeving te ontwikkelen of te handhaven die nodig is voor de bescherming van bedreigde soorten en populaties;
 - l wanneer aanmerkelijke nadelige gevolgen voor de biologische diversiteit zijn vastgesteld overeenkomstig artikel 7, de desbetreffende processen en categorieën activiteiten te reguleren of te beheersen; en
 - samen te werken bij de verstrekking van financiële en andere steun voor het behoud in situ als bedoeld in de letters a tot en met l, met name aan de ontwikkelingslanden.

Over de auteur

Mechtild D.T.M. de Jong werd geboren in 1939 te Maastricht. Na het gymnasium b in Heerlen ging zij in 1956 biologie studeren in Utrecht. In haar kandidaatsfase volgde ze de cursus mariene biologie bij J. Verwey in het zoölogisch station te Den Helder. Tevens maakte ze tijdens een biologenzomerkamp in Schouwen Duivenland kennis met de veldbiologie onder leiding van onder meer Westhoff, Mörzer Bruijns.

Na haar kandidaatsexamen werd zij student-assistent bij Raven en bij Dijkgraaf. Haar hoofdrichting algemene zoölogie bestond uit een embryologisch onderzoek bij Raven, waarvoor zij onderzoek deed naar het effect van centrifugeren van ongekliefde eicellen van *Limnea stagnalis* op de embryonale ontwikkeling. Bij Prof. Dijkgraaf, begeleid door J. Ringelberg, deed zij onderzoek naar het vermogen van kleurenzien van *Daphnia*'s. Tevens onderzocht zij onder begeleiding van Dr van Heerdt de fauna van twee verschillende bosbodems. Als bijvak verrichtte zij een bacteriologisch onderwerp bij Prof. Winkler naar over het vermogen van fagen om als onderdeel van bacterie-DNA te repliceren. Haar tweede bijvak behelsde pedagogie en didactiek van de biologie.

Na haar doctoraalexamen verbleef ze een jaar in Parijs, waar ze frans en russisch studeerde. Terug in Nederland werd ze wetenschappelijk medewerker aan het Radboudziekenhuis in Nijmegen waar ze onderzoek deed naar de carcinogeniteit van langzaamgroeiende RNA-virussen .

Van 1966-1971 was ze werkzaam in het onderwijs, verbonden aan het PiusX college in Beverwijk, aan de verpleegstersopleiding in Heemskerk en bij analistenopleiding in Beverwijk.

In 1971-1972 verrichtte ze op free-lance basis onderzoek bij het RIN, waar ze voor prof.Mörzer Bruijns gegevens over egelsterfte door verkeer uitwerkte. De begeleiding van het onderzoek werd later overgenomen door Kuenen.

Vanaf 1973 tot 1989 was ze verbonden als planoloog bij de provincie Zuid-Holland. Het ontwikkelen van natuurbeleid en van beleid over de relatie landbouwmilieu was een taak die mede werd vorm gegeven in streekplannen, milieubeleidsplannen en landinrichtingsprojecten. In die periode was zij gedurende ongeveer tien jaar lid van de werkgroep Theorie van de Werkgemeenschap Landschaps-onderzoek.

Van 1989-1994 was zij lid van de Tweede Kamer, met als portefeuilles o.m. recreatie, milieu, tropisch hardhout, genetische modificatie en volksgezondheid.

Na 1994 was ze bestuurlijk werkzaam, als lid van RvT van diverse organisaties op het gebied van gezondheidszorg, welzijn en jeugdzorg. Tevens was zij Voorzitter van de Dierexperimentencommissie van het Biomedisch Primatencentrum te Rijswijk.

Vanaf 2002 is zij lid van de gemeenteraad van Delft.

Literatuurlijst

- Abd-Ru-Shin (1949) *In het Licht der Waarheid: Graalsboodschap, 3 delen.* (Hilversum) Stichting Graalbeweging in Nederland.
- Achterhuis, H. (1997) De Mythe van het moderne landschap.in: *Museum aarde (1997).* Keulartz; and Korthals. (Amsterdam - Meppel) Boom: 56-70.
- Amsterdamska, O. (1987) *Schools of thought.* (Dordrecht) D. Reidel Publishing Groupe.
- An. (1955) "In memoriam Jacob Clay." *Synthese* 421.
- An. (1993) *Agenda 21, Verklaring van Rio; Bossenverklaring, Biodiversiteitsverdrag en Klimaatverdrag.* V.N. Conferentie inzake Milieu en Ontwikkeling (Rio de Janeiro) Ministeries VROM en BUZA, Den Haag.
- Andel, J. van (1983) *Plantenoecologie als uitdaging.* (Groningen) Erven B. van der Kamp.
- Ashby, W.R. (1956) *An Introduction to cybernetics.* (London) Chapman and Hall.
- Baas Becking, L.G.M. (1931) *Gaia of leven en aarde.* (Den Haag) Martin Nijhoff.
(1934) *Geobiologie.* (Den Haag) Van Stockum en zonen.
(1935) *Brieven van Baas Becking aan Jan Tinbergen d.d. 13-3-1935, 27-3-1935, 16-4-1935, 11-11-1935.* (Leiden) Boerhaave Instituut.
(1942) "Dissipatie en entropie." *Proceedings Nederlandse Academie voor Wetenschappen XLV*: 895-901.
(1945) *Geobiology (manuscript)* Niet uitgegeven. NIWI Bibliotheek.
(1946-1948) "Notes on the determined and the undetermined." *Acta Biotheoretica VIII*: 18-41.
(1948) "On the analysis of Sigmoid Curves." *Acta Biotheretica* 8: 42-59.
- Baas Becking, L.G.M. and L.S. Baker (1926) *Studies on Growth* (California) Stanford University.
- Baas Becking, L.G.M. and E.F. Drion (1935) *On the origin of frequency distributions in biology.* *Acta Biotheoretica* I, p. 133-150
- Baas Becking, L.G.M., H.van de Sande Bakhuyzen and H. Hotelling (1928) "The Physical State of the Protoplasm." *Verhandelingen Koninklijke Nederlandse Academie voor Wetenschappen 2e sectie* 25(5).
- Bakker, D. (1963) *De plantenoecologie, een verkenning van haar aard en plaats.* (Groningen) Wolters.

- Bakker, D. (1974) *Structuuroecologie en Natuurtechniek*. (Groningen) Wolters Grafische bedrijven.
- Bakker, K. (1980) "Donald Johan Kuenen, Professor of Ecology and Environmental Biology at the University of Leiden. Met publicatielijst." *Netherlands Journal of Zoology* **30**(2): 145-1250.
- Bakker, K.e.a. (1985) *Inleiding tot de oecologie*. (Antwerpen) Scheltema en Holtema.
- Bal, B., H.M. Beijer, et al. (1995) *Handboek natuurdoeltypen in Nederland*. (Wageningen) Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer.
- Banning, W. (1946) "Ethiek." *Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopedie (ENSIE)* **I**: 166.
- Bardy, J. e.a. (1989) *Bergson, Naissance d'une philosophie*. Actes du colloque de Clermont-Ferrand 17 et 18 novembre 1989. Presses Universitaires de France.
- Bateson, G. (1979) *Mind and nature*. (New York) Dutton.
- Becker, P.E. (1990) *Wege ins Dritten Reich, Teil II. Sozialdarwinismus, Rassismus, Antisemitismus und Völkische Gedanke*. (Stuttgart/New York) Georg Thieme Verlag.
(1998) *Wege ins Dritten Reich, teil I. Zur geschichte der Rassenhygiene*. (Stuttgart/New York) Georg Thieme Verlag.
- Berendse, F. (1993) Ecosystem Stability, Competition and Nutrient cycling.in: *Ecosystem function of biodiversity*. F. D. Schulze and H. A. Mooney. (Heidelberg) Springer Verlag: 409-431.
- Bergson, H. (1946) *L'évolution créatrice*. (Paris) Press Universitaires de France.
- Berkel, K. van (1986) Het werk van Jacob Clay.in: *Filosofie in Nederland. De internationale School voor Wijsbegeerte als ontmoetingsplaats 1916-1986*. A. F. Heijermans and M. J. v. d. Hoven. (Meppel/Amsterdam) Boom.
- Bezem, J.J. and C.P. Raven (1961) A simple model for the estimation of the cytoplasmic information content of the animal egg.in: *Proceedings Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen 1961*: 147-156.
- Bos, P. and P. Teunissen (1995) *Beijerinck and the Delft School of Microbiology*. (Delft) Delft University Press.

- Bouwman, M. (1992) *A case of Limited Physics Transfer. Jan Tinbergen's Resources for Reshaping Economics*. (Amsterdam) Universiteit van Amsterdam.
- Bowler, P.J. (1983) *The eclipse of Darwinism; anti-Darwinian theories in the decades around 1900*. John Hopkins University Press.
- (1984) *Evolution. The history of an idea*. (Berkeley) University of California Press.
- (1986) *Theories of human evolution. A century of debate 1844-1944*. (Baltimore) John Hopkins University Press.
- (1989) *The medelian Revolution. The emergence of Heriditarian concepts in modern science and society*. (Baltimore) John Hopkins University Press.
- (1993) *Darwinism*. (New York) Twayne Publisher.
- Brink, B.J.E. ten, S.H. Hoesper, et al. (1990) Ecologische normstelling voor waterbeheer: theorie en praktijk van de amoebe-benadering. S. e.a.: 109-133.
- Brink, B. ten, A. van Strien, et al. (2001) "De natuur de maat genomen in vier graadmeters." *Landschap*(1): 5-20.
- Brioullin, L. (1956) *Science and Information theorie*. (New York) Academic Press.
- Brouwer, L.E.J. (1946/47) "Synopsis of the signific movement in the Netherlands Prospects of the signific movement." *Synthese* 1946/47: 191.
- Brundtland, G.H. (1987) *Our common Future. World commission on environment and development*. (Oxford / New York) Oxford University Press.
- Brussaard, L. and W. van der Weijden (1980) *Biogeografie van eilanden I. Op weg naar een voor-spellende theorie in de ecologie*.
- (1980) *Biogeografie van eilanden II. De consequenties voor het natuurbeheer*.
- Burgers, J.M. (1943) "Over de verhouding tussen het entropiebegrif en de levens-functies." *Verhandelingen Academie van Wetenschappen Amsterdam Afdeling Natuur-kunde, 1e sectie, deel XVIII* 3: 1-39.
- Burggraaff, M. e.a. (1979) *Milieukartering, methoden, toepassing en perspectief*. (Wageningen) Pudoc.
- Buytendijk, F. (1925) *Over het bestaan der levensverschijnselen*. (Groningen) J.B. Wolters.
- Carson, R. (1964) *Silent Spring*. (Greenwich, Connecticut).

- Chipchase, P. (1990) Some account of the Literary Production of Lady Welby and her Family.in: *Essays on significs*. H. A. Schmitz. (Amsterdam/Philadelphia) John Benjamins Publishing Company: 17-63.
- Clausman, P.H.M.A. and A.J. den Held (1984) *Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Algemeen rapport*. (Den Haag) Provincie Zuid-Holland.
- Clausman, P.H.M.A., W. van Wijngaarden, et al. (1984) *Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport I. Verspreiding en ecologie van wilde planten in Zuid-Holland, Deel A, waarderingsparameters*. (Den Haag) Provincie Zuid-Holland.
- Clay, J. (1915) *Natuurwet. Schets eener kritische geschiedenis van het begrip natuurwet in de nieuwere wijsbegeerte met een inleiding omtrent dat begrip bij vóór-christelijke denkers*. (Leiden) E.J. Brill.
- Coèsèl, M. (1997) *De NJN, een gemeenschap van individualisten. De geschiedenis van de Nederlandse Jeugdbond van natuurstudie*. (Leiden) Opulus Press.
- Crane, D. (1969) *Invisibles colleges*. (Chicago) Chicago University Press.
- Crowfort, P. (1991) *Elton's ecologists. A History of the bureau of Animal Population*. (Chicago) University of Chicago Press.
- Dawkins, M.S. (1991) *The Tinbergen legacy. Met bijdragen van Juan D. Delius: The Nature of Culture*. (London) Chapman and Hall.
- Delius, J.D. (1991) The Nature of Culture.in: *The Tinbergen legacy*. M. S. e. a. Dawkins. (London) Chapman and Hall: 75-100.
- Dobben, W.H. van and R.H. Lowe-McConnell (1975) *Unifying concepts in Ecology*. (The Hague) Dr. W. Junk B.V.
- Drent, R.H. (1978) *Investeren in nakomelingschap* (Groningen) Rijksuniversiteit Groningen.
- Driesch, H. (1936) Naturwissenschaft und Philosophie. in: *Actes 8e Congres International de Philosophie á Praque*. (Orbús Praque): 10-30.
- Duffey, E. e.a. (1974) *Grassland ecology and wildlife management*. (London) Chapman.
- Duijf, J.M.M. (1993) *Een wereld van verschil. Leven en werk van de econoom Jan Tinbergen*. (Rotterdam) Universiteitsdrukkerij.

- Eeden, F.W. van *Brief van 4 maart van Frederik van Eeden aan lady Welby*.
 (1887, 1999) *De kleine Johannes*. (Amsterdam) Querido.
 (1888) *Ons Dubbel-ik*,. (Amsterdam) W. Versluijs.
 (1897, 1975) *Redekunstige grondslag der verstandhouding*. (Utrecht / Antwerpen) Spectrum.
 (1898-1911) "Brief van Van Eeden aan Lady Welby, 16-11-1898; 7-6-1908; 19-11-1908; 26-2-1909; 26-6-1911."
 (1971) *Dagboeken 1878-1923*. (Culemborg).
- Eeden, H. van (1983) Iets over L.E.J. Brouwer, Van Eedens trouwe vriend.in:
'Onzekerheid is Leeven', beschouwingen over Frederik van Eeden. (Leiden) Martinus Nijhoff.
- Eijck, J. van (1982) *Wat is filosofie?* (Meppel/Amsterdam) Boom.
- Elton, C. (1927) *Animal ecology*. (London) Sidgwick and Lackson Limited.
- Ernst, W.H. (1975) *Pricipes en concepten van een moderne plantenoecologie* Vrije Universiteit van Amsterdam.
- Esser, P.H. (1950) "Verification of statements in psychiatry." *Synthese X e International Signific summerconference*: 373.
- Everdingen, E.van (1976) *Zestig jaar Internationale School voor Wijsbegeerte 1915-1975*. (Assen / Amsterdam) Van Gorcum.
- Faasse, P. (1999) *Zuiver om de wetenschap. De akademie en haar levensbeschouwelijke instituten*. (Amsterdam) Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen.
- Fontijn, J. (1990) *Tweespalt. Het leven van Frederik van Eeden tot 1901*. (Amsterdam) Querido.
 (1996) *Trots verbrijzeld. Het leven van Frederik van Eeden vanaf 1901*. (Amsterdam) Querido.
- Geison, G. (1981) "Scientific Change, emerging specialities and Research Schools." *History of Science* 19: 28-40.
- Georgescu-Roegen, N. (1971) *The entropy law and the economic process*. (Cambridge) University Press.
- Geritz, S.H.A., G. Ekisdi, G. Meszéna and J.A.J. Metz (1998) *Evolutionary ecology* 12: 35-57
- Giancoli, D.C. (1988) *Physics for scientists and engeneers*. (London) Prentice Hall International.

- Goris, M.J. e.a. (1991) *Bibliografie Victor Westhoff*. (Linne) Schuren.
- Gregg, J.R. and F.T.C. Harris (1964) *Form and Strategy in Science. Studies dedicated to Woodger*. (Dordrecht; Holland) Reidel publ.
- Groot, R.S. de (1992) *Functions of nature. Evaluation of nature in environmental planning, management and decisionmaking*. (Groningen) Wolters Noordhof.
- Haan, J. Israël de (1912) *Rechtsgeleerd magazijn* 31: 480-522, in: H. Walter Smitz (1990)
- Hajer, M. (1995) *The politics of Environmental discourse*. (Oxford) Oxford University Press.
- Haraway, D.J. (1976) *Crystals, fabrics and fields. Metaphors of Organism in Twentieth Century Developmental Biology*. (New Haven) Yale University Press.
- Harrington, A. (1987) *Medicine, mind and the double brain: a study in nineteenth century thought*. (Princeton, New Jersey) Princeton University Press.
(1996) *Reenchanted Science. Holism in German Culture from Wilhelm to Hitler I*. (Princeton, New Jersey) Princeton University Press.
- Harroway, D.J. (1967) *Crystals, fabrics and fields. Metaphors of Organicism in Twentieth Century Developmental Biology*. (New Haven/London) Yale University Press.
- Hayles, N.K. (1990) *Chaos Bound. Orderly disorder in contemporary literature and science*. (Ithaca / London) Cornell University Press.
- Hazelhoff, E.H. (1943-1944) Levensbericht van Herman Jaques Jordan (8 juli 1877 - 21 september 1943) in: *Jaarboek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen (1943-1944)* (Amsterdam)
- Heijerman, A.F. (1986) Een tragische comédie? Tien Internationale Signifische Zomerconferenties (1939-1954). in: *Filosofie in Nederland*. (1986) Heijerman, A.F. and M. J. van der Hoven. (Meppel) Boom.
- Heijerman, E. and H. Walter Schmitz, eds. (1986) *Significs, Mathematics and Semiotics. The Movement in the Netherlands*. Proceeding of the Internationale Conferentie Bonn, 19-21 november 1986. (Münster) Notus Publ.
- Heims, S.J. (1980) *John van Neumann and Norbert Wiener, from mathematics to the technologies of life and death*. (Cambridge) MIT Press.
(1991) *The Cybernetic Group*. (Cambridge) MIT Press.

- Held, A.J. den and P.H.M.A. Clausman (1985) *Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport III. De vegetatietypologie van Zuid-Holland. Deel A, de Watervegetaties (met bijlage)*. (Den Haag) Provincie Zuid-Holland.
- Hoek, W.Z. (1997) *Atlas to Paleogeography of late glacial vegetations*. (Utrecht) Elinkwijk.
- Hostens, A. (1998) *Friedrich Nietzsche - Kind van zijn tijd*. (Baarn) Agora.
- Hude, H. (1989) Les cours de philosophie de Bergson. in: J. Bardy e.a. (1989)
- Huston, M. (1979) "A general hypothesis of species diversity." *The American naturalist* **113**: 81-101.
- Hutchinson, G.E. (1978) *An introduction to Population Ecology* Yale University Press.
- Jacobs, M.H. (2000) "Kwaliteitsdenken over morgen." *Stedebouw en Ruimtelijke Ordening* **81**(5): 34-39.
- Janik, A. and S. Toulmin (1973) *Wittgenstein's Vienna*. (New York) Simon and Schuster.
- Jong, M.T.T.M. de and C.L. Kwa (2000) "Ecological theories and Dutch nature conservation." *Biodiversity and conservation* **9**: 1171-1186.
- Jong, T.M. de (1978) *Milieudifferentiatie*. ('s Gravenhage) Rijksplanologische Dienst.
- Jong, T.M. de e.a. (1996) *Essays over variatie*. (Delft) Publicatiebureau Bouwkunde.
- Jongen, H.F. (1955) "The physicist J. Clay." *Synthese* **1955**: 428-432.
- Jordan, H.J. (1911) *Die Lebenserscheinungen und der naturphilosophische Monismus*. (Leipzig) S. Hirzel.
- (1921) *De Natuurwetenschap, wijsbegeerte en geloof*. Voordracht Utrechtse Volksuniversiteit, 13-10-1921. In Jordanarchief, Universiteitsmuseum Utrecht.
- (1935) *Brief van 15 mei 1935, in antwoord op brief van Hans Driesch van 8 mei 1935: Dank voor brief van 8 mei*. In Jordanarchief, Universiteitsmuseum Utrecht.
- (1935) "Das problem der Ganzheit." *Acta Biotheoretica* **I**: 100-112.
- (1936) *Brief aan Dr. G.R. de Beer uit Oxford*. In Jordanarchief, Universiteitsmuseum Utrecht.
- (1936) *Het begrip Leven*. Philosophische Conferentie der Algemene Nederlandse Vereniging voor Wijsbegeerte (Utrecht).
- (1936) "Leven en levensverschijnselen. Analyse en synthese." *Synthese* **1936**: 53-65.
- (1937) *Brief aan Editions du Carrefour*. In Jordanarchief, Universiteitsmuseum Utrecht.

- (1937) *Brief van Jordan aan de Heer W. Adams*. In Jordanarchief, Universiteitsmuseum Utrecht.
- (1937) "Hans Driesch." *Synthese* 2: 190-191.
- (1939) "Causaliteit en causale structuren; de beteekenis van deze begrippen voor de wetenschap van het leven." *Synthese* 1939(II): 72-91.
- (1939) "Signifik und Biologic." *Synthese* 1939(II): 486-508.
- (1940) *Causale verklaringen van het leven. Haar invloed op het godsdienstig en wijsgerig denken*. (Amsterdam) Noord-Hollandse Uitgeversmaatschappij.
- Kamer, J.C. van der, ed. (1970) *Het verstoorde Evenwicht. Een pleidooi voor het behoud van het natuurlijk milieu*. (Utrecht) Oosthoek's Uitgeversmaatschappij.
- Kaufman, S. (1996) *Eieren, straalmotoren en paddestoelen. Zelforganisatie als de verborgen sleutel tot evolutie*. (Amsterdam / Antwerpen) Uitg. Contact.
- Keulartz, J. (1995) *Strijd om de natuur. Kritiek van de radicale ecologie*. (Amsterdam/Meppel) Boom.
- Keulartz, J. and M. Korthals, eds. (1997) *Museum Aarde. Natuur, criterium of constructie*. (Meppel) Boom.
- Kingsland, S.E. (1985) *Modeling Nature*. (Chicago) University of Chicago Press.
- (1986) "Mathematical Figments, Biological Facts: Population ecology in the Thirties." *Journal of the History of Biology* 19(2): 235-2.
- Klaauw, C.J. van der (1946) "Mechanisme, Vitalisme, Holisme." *Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopedie* VI:215-216.
- Klein, L. (1994) "A new Principle in economics: to measure is to know." *Internationale samenwerking* Magazine of the Dutch Ministry of Foreign Affairs 1994 p. 16-19
- Klein, M.J. (1970) *Paul Eberfest. Vol. 1. The making of a theoretical Physicist*. (Amsterdam) North Holland Publishing Company.
- Koningsberger, V.J. (1962/1963) Levensbericht L.G.M. Baas Becking. in: *Jaarboek Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen 1962/1963*.
- Korthals, M. (1994) *Duurzaamheid en democratie. Sociaal-filosofische beschouwingen over milieubeleid, wetenschap en technologie*. (Amsterdam / Meppel) Boom.
- Kramer, R. (1976) *Maria Montessori*. (Oxford) Blackwell.

- Krantz, D.L. (1971) "Schools and systems: The Mutual Isolation of Operant and Non-operant Psychology as a Case Study." *Journal of the History of the Behavioral Sciences* 7: 90.
- Kruseman, W.M. (1935) *Brief aan Jordan*. In Jordanarchieff, Universiteitsmuseum Utrecht.
(1938) "De onzekerheidsrelatie in de biologie." *Synthese 1938* VI: 280 e.v.
(1938) "Organisme en samenleving." *Synthese 1938* XI: 456.
- Kruyskamp, C. (1961) *Groot woordenboek der Nederlandse taal*. ('s Gravenhage) Martinus Nijhoff.
- Kuening, D.J. (1939) "Systematical and physiological notes on the brine shrimp *Artemia*." (Haarlem) J. Enschedé en zonen.
(1946) *Het fruitspint en zijn bestrijding*. ('s Gravenhage) Rijksuitgeverij.
(1950) *Insect en Milieu*. (Leiden) Universitaire Pers.
(1964) "Review: Rachel Carson's *Silent Spring*." *Bodem* 55: 3-6.
(1965) *Mens en Milieu*. (Leiden) Universitaire Pers.
- Kuhn, Th.S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. (Chicago) University of Chicago Press.
- Kwa, C.L. (1984) "De relatie tot de natuur in cybernische en evolutionaire ecologie." *Kenis en Methode* 1: 25-40.
(1987) "Representation of Nature Mediating Between Ecology and Science Policy: The Case of the International Biological Programma." *Social studies of Science* 17: 413-442.
(1987) "Stabiliteit als metafoor." *Landschap* 4(1): 19-29.
(1991) Modellen en modernisme Tussen angst en overmoed.in: *Op zoek naar een ecologische natuur*. W. Zweers Ambo.
(1993) "Radiation ecology, systems ecology and the management of the environment." Shortland, *Monograph 8* 1993: 213-249.
(1994) "Modelling technologies of control." *Science as culture* 4(20): 363-391.
(1998) Evolutie van de evolutiegedachte. M.Schiller (1998)
- Laarse, R. van der, A. Labrie, and W. Melching eds. (1998) *De hang naar zuiverheid. De cultuur van het moderne Europa*. (Amsterdam) Het Spinhuis.
- Leeuwen, C.G. van (1970) Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties.in: *Het Verstoorde Evenwicht*. J. C. van de Kamer. (Utrecht) Oosthoek Uitgeversmaatschappij: 125-138.

- (1981) From ecosystem to ecocodevice.in: *Perspectives in Landscape Ecology; contributions to research, planning and management of our environment*. S. P. Tjallingii and A.A. de Veer. (Wageningen) Pudoc: 29-34.
- (1983) "Natuurtechnische maatstaven (1-2)." *Tijdschrift Koninklijke Nederlandse Heide-
maatschappij* **94**: 20-23; 44-48.
- (1984) "Maatstaven voor natuurrezervaten (1-3)." *Tijdschrift Koninklijke Nederlandse
Heidemaatschappij* **95**: 179-186; 391-395; 419-123.
- (1987) "De grootvader van de relatietheorie." *De levende Natuur* 88e jaargang nr. 1.:
12-15.
- Leibovici, S. *Zuiverheid als utopie. De foute kinderen van Pasteur*. in: Laarse, R. van der e.a.
(1998) p. 92.e.v.
- Liber Amicorum. (1930) Ter gelegenheid van de zeventigste verjaardag van Frederik van
Eeden.
- Lopes da Silva, F.H. and R. Magnus (1873-1927) The head reads and the body follows.
Seventy years later. Gems of a century of science.in: *Proceedings Koninklijke Neder-
landse Academie van Wetenschappen*. **100**: 249-276.
- Lovelock, J. (1979) *The Rebirth of nature*. (New York) Bantham Books.
(1993) *De wedergeboorte van de natuur*. (Houten) De Haan.
- Maarel, E. van der and P. Dauvellier (1978) *Naar een globaal Ecologisch Model voor de ruimte-
lijke ontwikkeling van Nederland*. (Den Haag) Min.v.VROM. Staatsuitgeverij.
- MacArthur, R.H. and E.O. Wilson, e.o. (1967) *The theory of Island Biogeography*. (Princeton)
Princeton University Press.
- Macintyre, A. (1981) *After Virtue. A study in moral theory*. (London) Dukworth.
- May, R.M. (1973) *Stability and Complexity in model ecosystems*. (Princeton) Princeton
University Press.
- Mayr, E. (1942) *Systematics and the origin of species*. (New York) Columbia University Press.
(1997) *This is biology. The science of the living world* The Belknap Press of Harvard
University Press.
- Menger, K., ed. (1994) *Reminiscences of the Vienna Circle and the Mathematical Colloquium*.
(Dordrecht, Nederland) Kluwer Academic Publ.

- Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij (1989-1990) *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21149* Ministerie van Landbouw Natuurbeleid en Visserij.
- (2000) *Natuur voor mensen, mensen voor natuur.* ('s Gravenhage) Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij.
- Minister van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (1994) *Brief. Tweede Nationaal Beleidsplan. Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994., 23 560, nrs. 1-2.*
- Ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, E. van der Maarel, et al. (1978) *Naar een Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland.* (Den Haag) Ministerie van VROM/Staatsuitgeverij.
- Mirowski, P. (1989) *More Heat than Light. Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics.* (Cambridge) Cambridge University Press.
- Missmahl-Maurer, S. (1994) *Maria Montessori. Neuere untersuchungen zur Aktualität und Modernität ihres pedagogisches Denkens.* (Frankfurt am Main) Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Mitchell, A.S.H. (1995) *Gestalt Psychology in German culture 1890-1967. Holism and the quest for objectivity.* (Cambridge) Cambridge University Press.
- Molenaar, L. (1994) *Wij kunnen het niet langer aan de politici overlaten. De geschiedenis van het Verbond van Wetenschappelijk Onderzoekers (VWO) 1946-1980.* (Delft) Uitgeverij Elmar.
- Monod, J. (1970) *Le hasard et la Nécessité; Essai sur la philophie naturelle de la biologie moderne.* (Paris) Le Seuil.
- Montessori, M. (1940) *Door het kind naar een nieuwe wereld.* (Amsterdam) Stichting Nederlandse Montessori Uitgeverij.
- Mörzer-Bruijns, M.F. (1947) *Over levensgemeenschappen.* (Deventer) Kluwer.
- (1966) "Natuurbehoud als gemeenschapsbelang." *RIVON-mededelingen* 212.
- (1967) "Wat moeten we verstaan onder natuurbehoud." *Natuur en Landschap* 21(2): 33-49.
- (1976) *Natuurbeschermingsaspecten van beïnvloeding in beheer.* (Wageningen) Landbouwuniversiteit Wageningen (LU).
- (1977) "Toepassingen van de ecologische beginselen in de landinrichting." *Landbouwkundig tijdschrift* 89: 353-357.
- (1979) *Acht zwerfstenen uit het Gelders Landschap* Stichting Het Gelders Landschap.

- (1982) *De natuur in het IJsselmeergebied* Uitg. Boon, Flevo Pers.
- Mörzer-Bruijns, M.F. and R.J. van Benthem (1979) *Atlas van de Nederlandse landschappen*. (Utrecht) Uitg. Spectrum.
- Mörzer-Bruijns, M.F. and C. Sloet van Oldruiterborgh (1976/1977) *Natuurbeheer en landinrichting*. (Wageningen) Landbouwniversiteit Wageningen (LU), Vakgroep Natuurbeheer.
- Neurath, O. (1938) "Eenheidswetenschap als empiristische synthese." *Synthese* 1938(I): 10.
- Nieuwstadt, J. van (1978) "De Nederlandse significa: een documentatie." *Kennis en Methode* 1978 4.
- Nussbaum, M. (1998) *Wat liefde weet. Emoties en moreel oordelen*. (Amsterdam) Boom / Parrèssia.
- Oppewal, J. (1994) "The war against poverty is the only war worth fighting.", *Internationale samenwerking Magazine of the Development Cooperation Information Department of the Dutch Ministry of Foreign Affairs*, p. 4-7.
- Otterspeer, W. (1996) *Bolland, een biografie*. (Amsterdam) Bert Bakker.
- Otterspeer, W. and J. Schuller tot Peursom-Meijer (1997) *Wetenschap en Wereldvrede*. (Amsterdam) Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen.
- Paine, R.T. (1966) "Food web complexity and species diversity." *American Naturalist* 100: 65-75.
- Pearl, R. (1926) *The biology of population growth*. (London) Williams and Norgate.
- Peters, H. (1973) *De wet van behoud van ellende*. (Amsterdam) Wetenschappelijke Uitgeverij.
(1973) "De wet van Behoud van ellende. Boekbespreking door M. Aalders in Milieudefensie (1973)." *Milieudefensie (1973) 2e jaargang nr. 6/7*: 16-18.
- Peters, R.H. (1976) "Tautology in evolutions and ecology." *Amer. Natural.* 110: 1-12.
(1991) *A Critique for ecology*. (Cambridge) Cambridge University Press.
- Petrilli, S. (1998) *Su Victoria Welby*. (Napels) Editione Scientifiche Italiana.
- Pimm, S.L. (1984) "The complexity and stability of ecosystems." *Nature* 307: 321-326.

- Popper, K.R. (1959) *The logic of scientific discovery*. (Londen) Hutchinson.
(1963) *Conjectures and Refutations*. (London) Routledge and Kegan Paul.
- Postma, N. and P. Smit (1980) *Herman Jacques Jordan 1877-1943. Voordrachten bij de herdenking van geboortedag te Utrecht*. (Nijmegen, Nederland) KU Nijmegen, Faculteit der Natuurwetenschappen.
- Prigogine, I. and I. Stengers (1979) *La nouvelle alliance. Métamorphose de science*. (Parijs) Gallimard.
- Prins, H.H. and I. Douglas Hamilton (1990) "Stability in a multispecies assemblage of large herbivores in East Africa." *Oecologia* **83**: 392-400.
- Prins, H.H.T. (1992) "The pastoral road to extinction: Competition between wildlife and traditional pastoralism in East Africa." *Oecologia* **83**: 392-400.
- Prins, H.H.T. and H.P. van der Jeugd (1993) "Herbivore population crashes and woodland structure in East Africa." *Journal of ecology* **81**: 305-314.
- Quispel, A. (1998) "Lourens G.M. Baas Becking, inspirator for many microbiologists." *International Journal of Microbiology* **1**(1).
- Raven, C.P. (1938) *Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar aan de rijks-universiteit van Utrecht op 17 oktober 1938*. (Utrecht) Oosthoek's Uitgeversmaatschappij.
(1948/1949) "Formalisation of the fundamental concepts in some fields of biology (general view of the activities of the biological section in the International Soc. for Significs." *Synthese* **VI**: 93.
(1968) *Ontwikkeling als informatieverwerking. Een theoretisch-biologische studie*. (Hilversum / Amsterdam) De Haan, Hilversum / J. Meulenhoff, Amsterdam.
(1979 (1948/1949)) "Über die Idee mehrfachen Komplementarität und ihre Anwendung auf die Wissenschaftslehre." *Synthese* **VII VII**: 4 en 5.
(1980) *Vanuit het stuurhuis gezien* Raven, Ch.P.
- Reiss, T. (1990) *Foundations of Semiotics*. in: Schmitz, H.W. ed. (1990)
- Renterghem, A.W. van (1930) Dr. Frederik als zielsgeneesheer. in: *Liber amicorum 1930*: 118-132.
- Rietkerk, M.P., L. Ketner, et al. (1996) "Sahelian rangeland development; a catastrophe?" *Journal of Range management* **49**(6): 512-519.

- RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (1991) *Nationale milieuverkenning 2, 1990-2010*. (Alphen aan den Rijn) Samson H.D. Tjeenk Willing bv.
- Ringelberg, J. (1976) *Aquatische oecologie, in het zoete water* Bohm, Scheltema en Holkema.
 (1988) "Ecosystemen: concreet, abstract of fictie." *Vakblad voor biologen* 68(3): 45-49.
 (1993) "The growing difference between Limnology and Aquatic ecology." *Netherlands Journal of aquatic ecology* 27(1): 11-19.
- Roegen, N.G. (1971) *The entropy law and the economic process*. (Cambridge) Harvard University Press.
- Roëll, D.R. (1996) *De wereld van instinct. Niko Tinbergen en het ontstaan van de ethologie in Nederland (1920-1950)*. (Rotterdam) Erasmus Publishing.
- Romein, J. and A. Romein-Verschoor (1934) *De lage landen bij de zee*. (Zeist) W. de Haan.
- Ruinen, J. (1963) "In memoriam L.G.M. Baas Becking." *Vakblad voor Biologen* 43(3): 41-47.
- Russel, B. (1948) *Geschiedenis van de Westerse filosofie in verband met politieke en sociale omstandigheden van de oudste tijden tot heden*. (Den Haag) Uitg. Servire. (herziene Nederlandse editie 1990 gebruikt)
- Sassen, F. (1937) *Wijsbegeerte van onze tijd*. (Utrecht) Dekker en van de Vegt.
- Schaminée, J.H.J. (1993) *Sub Alpine heathlands and adjacent plant communities of the Mont du Forez*. (Meppel) Krips repro.
 (2000) *100 jaar op de knieën*. (Noordwolde) Opulus Press.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder and V. Westhoff (1995) *De vegetatie van Nederland I; Inleiding tot de plantensociologie*. (Uppsala) Opulus Press.
- Schilder, M. and M. Lebouille (1998) *De evolutie de baas*. (Amsterdam) Vossiuspers.
- Schimmel, H.J.W., D.C.P. Thalen and V. Westhoff (1985) "Chris van Leeuwen, bouwmeester van het natuurbeheer." *De levende natuur* 86 3: 66-73.
- Schlick, M. (1936) *Über den Begriff der Ganzheit. Actes du 8e congrès International de Philosophie à Praques 2-7-sept 1934*. Actes du 8e congrès International de Philosophie à Praques 2-7-sept 1934 (Praques) Orbis.
- Schmitz, H.W. (1990) *De Hollandse significa. Een reconstructie van de geschiedenis van 1892 tot 1926*. (Assen/Maastricht) Van Gorcum.

- Schmitz, H.W. ed. (1990) *Essays on significs*. (Amsterdam, Philadelphia) John Benjamins Publishing Company.
- Schraaf, A.A.A.van der, H.A.M. de Kruijf, R. Cuperus (1990) *Strategiën voor ecologische normstelling. Het spel van de knikkers*. ('s Gravenhage) StaatsDrukkerij Uitgeverij.
- Schrödinger, E. (1945) *What is Life?* (Cambridge, New York) Cambridge University Press.
- Schroevers, P.J. (1981) Diversity in nature as an expression of social and economic.in: *Proceeding Internationaal Congres Neth. Soc. Landscape Ecol.* (Veldhoven) Pudoc, Wageningen: 74-75.
(1982) *Landschapstaal. Een stelsel van basisbegrippen voor de landschapsecologie*. (Wageningen) Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie.
- Schulte Fishedick, K. (1995) *Practics and Pluralism. A socio-historical analysis of early vegetation science (1900-1950)*. (Amsterdam) Centrale Drukkerij, Universiteit van Amsterdam.
- Schwegman, M. (1999) *Maria Montessori 1870-1952. Kind van haar tijd, Vrouw van de wereld*. (Amsterdam) Amsterdam University Press.
- Shannon, C.E. (1948) "A Mathematical theory of communication." *Bell Systems Technology Journal* 39: 623.
- Sheldrake, R. (1991) *De wedergeboorte van de natuur*. (Houten) De Haan.
- Simmons, J. (1997) *De Top-honderd van Wetenschappers*. (Utrecht) Spectrum.
- Sloep, P.B. (1983) *Patronen in het denken over vegetaties. Een kritische beschouwing over de relatie-theorie*. (Groningen) Stichting Drukkerij C. Regenboog.
- Söderqvist, T. (1986) *The ecologists, from Merry Naturalists to Saviours of the Nation*. (Stockholm, Sweden) Almqvist and Wiksell International.
- Soest, J.L.van (1949) *Het electron en de Mens in de Hoogfrequentietechniek* N.V. Meinema.
(1952) *Informatie en communicatie-theorie*. (Delft) Uitg. elektronische Vereniging.
(1955) "A contribution of information to sociology." *Synthese IX*: 265-273.
(1955) "An Introduction to Scientific Information." *Synthese IX*: 177.
(1956-1957) "Homeostase en een technisch model homeostaat. Natuurkundige voordrachten in diligentia." *Nieuwe reeks 35*: 39-48.
(1960) Orde en Wanorde.in: *Statistica Neerlandica*. 14: 249.
(1977) *Pysisch laboratorium TNO 1927-1977*. (Delft) TNO-uitgave.

- “Entropie als geweten en moraal in wetenschap en techniek.” *Tijdschr. Ned. Electr. Radio Gen* 29: 249.
- Soulez, P. and F. Worms (1997) *Bergson*. (Parijs) Flammarion.
- Spath, S.B. (1995) in: P. Bos ed. *Beijerinck and the Delft School of Microbiology*. (Delft) Delft University Press.
- Staley, R. (1988) “On the histories of relativity. The propagation and elaboration of relativity theory in participant histories in Germany. 1905-1911.” *Isis* 89: 263-299.
- Stortenbeker, C.W. (1980) *De Wereld van morgen*. (Wageningen) Landbouwhogeschool.
- Straaten, J. van der (1990) *Zure Regen. Economische theorie en het Nederlandse beleid*. (Utrecht) Van Arkel.
- Szilard, L. (1929) “Über die Entropieverminderung in einem thermodynamische System bei Eingriffen intelligenter Wesen.” *Zeitschrift f. fysik* 53: 840.
- Theunissen, B. and R.P.W. Visser (1996) *De wetten van het leven . Historische grondslagen van de biologie 1750-1950*. (Baarn) Quebo.
- Tinbergen, J. (1929) *Minimumproblemen in de Natuurkunde en de Economie*. (Amsterdam/ Paris).
- (1943) *Economische bewegingen*. (Amsterdam) Noord-Hollandse Uitgeversmaatschappij.
- Tinbergen, L. (1946) *De Sperwer als roofvijand van zangvogels*. (Leiden) Brill.
- Tinbergen, N. (1951) *The Study of Instinct*. (Oxford) Oxford Clarendon Press.
- Tjallingii, S. (1966) *Ecological conditions*. (Wageningen) DLO-institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO).
- Toulmin, S. (1990) *Kosmopolis. Verborgene agenda van de moderne tijd*. (Kampen / Kapelle) Kok Agora, Kampen / DNB Pelckmans, Kapelle.
- Tweede Kamer (1990) *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990*.
- Upward, A. (1863-1926) *Engels wijsgerig socioloog*.

- Veen, H.E. van de and S.E. van Wieren (1980) *Van grote grazers, kieskeurige fijnproevers en opportunistische gelegenheidsvreter; over het gebruik van grote herbivoren bij de ontwikkeling van duurzame instandhouding van natuurwaarden*. (Amsterdam) Instituut voor milieuvraagstukken.
- Veer, P.H.W.A.M. de (1969) *Leven en werk van Hugo de Vries* (Groningen) Wolters Noordhoff.
- Veld, B.J. (1994/95) *Gesprekken met Prof. Dr. Victor Westhoff*. Oase 1994/1995, 5 afleveringen.
- Vera, F. (1997) *Metaforen voor de wildernis. Eik Hazelaar Rund Paard*. (Den Haag) Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Vonk, H.J. (1946) *In memoriam H.J. Jordan Herdenkingsrede, gehouden op 27 oktober 1945, in de vergadering der Nederlandsche dierkundige Vereeniging te Leiden*. N.V. A. (Utrecht) Oosthoek's Uitgeversmaatschappij.
- Voous, K.H. (1995) *In de ban van vogels. Ornithologisch biografisch woordenboek van Nederland*. (Amstelveen) Scheffers.
- Vos, H. (1946) *De Metafysica. Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopedie I*: p. 106 e.v.
- Vos, W. and A.H.F. Stortelder (1992) *Vanishing Tuscan Landscapes*. (Wageningen) Pudoc.
- Vries, H. de (1900) *Over het ontstaan van nieuwe plantensoorten. Verslagen Koninklijke Academie van Wetenschappen*.
- Vuijsje, D. (1934) *Brief van 25-9-1934 aan Jordan*. Universiteitsmuseum Utrecht, Jordanarchief.
- Wal, G. van der (1996) *De omkering van de wereld. Achtergronden van de milieucrisis en het zinloosheidsbesef*. (Baarn) AMBO.
- Welby, Lady V. (1983) *What is Meaning?* (Amsterdam / Philadelphia) John Benjamins Publishing Company.
- Wellenstein, E.B.P. (1997) "Europa als ideaal en noodzaak". in: *Nationalisme en Europa*. (Rotterdam) Nederlands Gesprekscentrum

- Westhoff, V. (1948) *Begrippen der vegetatiekunde. Referaat, door V. Westhoff gebonden op 11-1-1948 voor de biologische sectie van het Internationaal Signifisch Genootschap*. In archief Vuijsje/Mannoury, Universiteitsbibliotheek Amsterdam.
- (1950/51) "An Analysis of some concepts and terms in vegetation study or phytocoenology." *Synthese VIII*: 194.
- (1953) *Het Botanisch beheer van Natuurreservaten. Jaarboek 1950-1953*. (Amsterdam) Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland.
- (1977) *De verantwoordelijkheid van de mens jegens de natuur* Caputcollege cursus 1977-1978 Katholieke Universiteit Nijmegen.
- (1985) "Nature management in zoostal areas of Western Europe." *Vegetation* **62**: 523-532.
- (1988) *Natuur als bouwmeester of als bouwpakket. 2e Jan Nijkamp-lezing*.
- (1991) "Omgang met planten." *Gorteria* **17**(3/4): 56-65.
- (1993) Oecologische grondslagen van natuurbehoud en natuurbeheer.in: *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in natuurterreinen*. M. Cals, M. d. Graaf and J. Roelofs. (Nijmegen) Universiteit Nijmegen, Vakgroep Oecologie.
- (1995) "Ökologische Grundlagen des Naturschutzes in den Niederlanden: Ein Beitrag zur Pflege und Neugestaltung." *Zeitschrift für Vegetationskunde* **H 27**: 071-077.
- Westhoff, V., P.A. Bakker and C.G. van Leeuwen (1970/73) *Wilde Planten*. (Amsterdam) Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland.
- Westhoff, V. and A.J. den Held (1975) *Plantengemeenschappen van Nederland*. (Zutphen) Thieme en Cie.
- (1983) Man's attitude towards vegetation.in: *Man's impact on vegetation*. W. Holzner, M. J. A. Werger and I. Ikusima. (The Hague / Boston) W. Junk publ.
- Whitley, R. (1982) Citaat uit "The Establishment and Structure of the Science as Reputational Organisation.in: *Sociology Of Science Yearbook VI (1982)*. (Dordrecht) Reidel: 330.
- Whittaker, A. (1996) *Einstein, Bohr and the Quantum Dilemma*. (New York) Cambridge University Press.
- Wiener, N., ed. (1966) *God, mens en machine*. Oorspronkelijk: *God and Golem* (1964). (Cambridge Mas.) MIT Press Cambridge.
- Wijnhoven, A.L.J. (1982) *In Proc. Int. Congr. Neth. Soc. Landscape Ecol., Veldhoven 1981* (Wageningen) Pudoc.
- Wilde, J. de (1970) *Evenwicht in de natuur*, in: Kamer, J.C. van der, ed. (1970), p. 76 e.v.

- Willink, B. (1988) *Burgerlijk scepticisme en wetenschappelijk toponderzoek. Sociale grondslagen van nationale bloeiperioden in de negentiende-eeuwse betawetenschappen.* (Rotterdam) Universiteitsdrukkerij Erasmus Universiteit.
(1998) *De Tweede Gouden Eeuw.* (Amsterdam) Bert Bakker.
- Wilts, A. (1997) *Economie als maatschappijwetenschap. Een sociologische geschiedenis van de economische wetenschap in Nederland (ca. 1930-1960).* Proefschrift Universiteit van Amsterdam.
- Windt, H.J.van der (1995) *En dan: wat is natuur nog in dit land?* (Amsterdam / Meppel) Boom.
- Wirdum, G. van (1985) "Verschil moet er blijven." *De levende natuur* 86(3): 97-101.
- Wolvekamp, H.P. (1980) Geïntegreerde veeloorzakelijkheid in het dierlijk systeem.in: *Herman Jacques Jordan, Nederlands eerste vergelijkende fysioloog.* N. Postma and P. Smit. (Nijmegen) Faculteit der Natuurwetenschappen.
- Woodger, J.H. (1939) *The technique of Theorie Construction.* (Chicago) University Chicago Press.
- Worster, D. (1977) *Nature's economy. A history of ecological ideas.* (Cambridge) Sierra club books Cambridge University Press.
- Young, M. (1982) *The Elmhursts of Darlington The creation of an Utopian community.* (London) Routledge and Kegan, P.
- Zevenhuizen, E. (1998) Hugo de Vries, Schakel tussen Darwin en Mendel.in: M. Schilder and M. Lebouille eds. *De evolutie de baas.* (Amsterdam) Vossiuspers.
- Zonneveld, I.S. (1989) "Theorieën en concepten." *Landschap* 1: 71.
(1991) "Eerbied voor de natuur, welke natuur?" *Gorteria* 17: 25-37.
(1995) *Land Ecology* (Amsterdam) SPB Academic Publishing.
- Zweers, W. (1995) *Participeren aan de natuur. Ontwerp voor een ontcologisering van het wereldbeeld.* (Utrecht) J. van Arkel.

Index van namen

A

Achterberg, W. 225, 226, 229, 231, 232, 234
 Achterhuis, H. 226, 230, 232, 235, 242
 Adams, W. 108, 110
 Agassiz, L. 52
 Amsterdamska, O.7, 8, 84, 207, 209, 272, 287
 Andel, J. van 187
 Aristoteles 11, 30, 65, 70, 239, 242
 Ashby, R. 136, 137, 143, 147, 175, 203, 214, 219

B

Baas Becking, L.G.M. 22, 26, 49, 78, 84, 90, 94, 105, 134, 143, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 168, 173, 174, 176, 194, 195, 197, 209, 216, 217, 278, 280, 282, 293
 Backer 117
 Baerends, G. 134, 171, 176, 207, 280, 282, 293
 Bakker, J. 187
 Barrow, B. 137
 Bateson, G. 135, 137, 143, 147, 175, 203, 214, 219
 Bayer, R. 107
 Beijerinck, M.W. 49, 75, 77, 78, 158, 163, 167, 187, 278, 279
 Bentham, J. 236
 Berendse, F. 185, 186
 Bergson, H. 38, 39, 40, 42, 51, 55, 56, 67, 68, 69, 84, 89, 91, 107, 132, 201, 231, 273, 277
 Bernhardt, O.G. 126
 Bernheim, H. 35
 Bertalanffy, L. von 119, 124, 143
 Beusekom, G. van 124, 208, 211
 Biegel, R. 107
 Bierens de Haan, J.A. 40, 66, 67, 90, 105, 115, 117, 132
 Bjerre, P. 48, 89
 Bloemers, H.J.P. 89
 Boer le Pfeff 212
 Bois-Reymond, E. du 63
 Bok, T.S. 137, 175, 282
 Bolland, G.J.P.J. 49, 70, 74, 110

Borel, H. 48, 49, 89, 92
 Boutroux, P. 73
 Bowler, P. 60
 Boxma, Y. 141
 Braaksma, S.J. 127
 Braun-Blanquet, J. 18, 87, 126, 128, 150, 181, 184, 275
 Bridgman, P.W. 113
 Brink, B.J.E. ten 260
 Brioullin, L. 120
 Brouwer, L.E.J. 49, 87, 89, 92, 112, 115, 274
 Browning, R. 38
 Brücke, E. 63
 Brundtland 250, 253, 264
 Brundtland, G. 227
 Brunswick, E. 113
 Brussaard, L. 187
 Buber 89, 92
 Buber, M. 48
 Burgers, J.M. 22, 110, 116, 163, 165, 174
 Butot, L. 211
 Buytendijk, F.J. 90, 170

C

Calder, A. 205, 249
 Calderoni 55
 Campanella, G.D. 70
 Campbell, D.H. 158
 Carnap, R. 87, 101, 113
 Carnot, N.L. 81
 Carson, R. 17, 171, 212
 Cassirer, E. 72
 Charcot, J.M. 35
 Claparède, E. 67
 Clausius, R.J.E. 80
 Clausman 280
 Clausman, J. 185
 Clay, J. 70, 72, 73, 74, 93, 115, 117, 121, 123, 124, 130, 133, 275
 Clements, F.E. 18, 131
 Coesèl, M. 86, 208
 Cohen, H. 72
 Comte, A. 71, 72

- Copernicus, N. 7
 Cowles, H. 131, 147
 Crampton 46
 Crane, D. 8, 84
 Cusanus, N. 70
 Cuvier, G. 57
- D**
- Dael, van 107
 Dantzig, D. van 115
 Darwin, Ch. 6, 30, 38, 39, 40, 42, 46, 51, 53, 54, 55, 57, 59, 61, 63, 69, 75, 92, 93, 99, 105, 130, 156, 197, 273, 278
 Daübler, Th. 48
 Delius, J. 14
 Descartes, R. 71
 Deventer, C.M. 36, 158
 Dewey, J. 46, 52, 55
 Dohrn, A. 66, 99, 103, 104, 132
 Donselaar, J. van 207, 208
 Douglas, M. 243
 Drent, R. 187, 209, 214, 280
 Driesch, H. 30, 42, 64, 65, 67, 74, 91, 100, 102, 103, 104, 107, 109, 111, 117, 119, 121, 132, 175, 201, 207, 231, 274, 277
 Duffey, E. 189
- E**
- Eeden, F. van 13, 23, 29, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 54, 56, 59, 75, 77, 78, 84, 89, 90, 91, 92, 97, 132, 208, 272, 273, 274
 Eeden, H. van 54
 Ehrenfest, P. 79, 82, 84, 88, 94, 153, 155, 163, 165, 168, 278, 294
 Einstein, A. 42, 79, 80, 82, 83, 88, 92, 94, 147, 279, 283, 284
 Elton, Ch. 16, 161, 165, 194, 204, 279
 Engels, F. 62, 76, 232
 Esch, W. 115
 Esser, P.H. 137, 282
 Eucken, R. 55, 72
 Eyck, J. van 236
- F**
- Feigl, H. 87, 113
 Fichte, J.G. 71, 72, 130
 Fontijn, J. 13, 32, 51
 Frank, Ph. 113
 Frege, G. 113
 Freud, S. 9, 34, 36, 43, 130
 Frisch, R. 155
 Froe, A. de 115, 123
- G**
- Galilei, G. 71
 Geison, G. 7
 Ginneken, J. van 49, 51, 90, 93, 112, 274
 Gleason, H.A. 228
 Godefroy, J.C.L. 115
 Goethe, J.W. 38
 Gutkind, E. 38, 43, 48
- H**
- Haan, J. Israël de 53, 55, 89, 93, 115
 Habermas, J. 215
 Haeckel, E. 15, 64, 105
 Hahn, H. 87
 Hajer, M. 245
 Harrington, A. 63, 64, 66, 98, 99, 101, 104, 274, 275, 283
 Hartmann, E. von 72
 Hayles, N.K. 195, 198
 Hegel, G.W. 71, 74, 124
 Heidegger, M. 100, 228
 Heimans, E. 47, 86, 93, 131, 141
 Heisenberg, W. 79, 146, 166, 279
 Held, A.H. den 180, 181, 182, 184, 185, 247, 258, 267, 277, 280, 286
 Helmholtz, H. von 63, 75, 154, 163
 Hempel, C. 113
 Henderson, L.J. 159
 Hertz, H.R. 79
 Hess, R. 101
 Heymans, C.J.F. 73
 Hilbert, D. 113
 Himmeler, H. 101

- Hitler, A. 39, 64, 97, 98, 101, 132
 Hoff, van 't 41, 76, 78
 Homerus 38
 Hesper, S.H. 260
 Hostens, A. 13
 Hubrecht, A.A.W. 67
 Hude, H. 67
 Humboldt, W. von 244
 Hume, D. 72
 Hunt, L. 38
 Hutchinson, G.E. 136, 147, 151, 166, 177,
 202, 204, 278, 283
 Huxley, T.H. 40, 55, 273
- J**
- Jacobs, M. 215
 James, W. 113
 Jezus 38
 Jong, T.M. de 20, 148, 192, 199, 203, 215, 293
 Jordan, H.J. 23, 26, 33, 34, 48, 65, 66, 77, 89,
 90, 91, 93, 100, 102, 103, 104, 105, 107,
 108, 110, 111, 112, 113, 115, 122, 129,
 132, 156, 173, 175, 201, 207, 274, 276, 294
 Joule, J. 63
- K**
- Kammen, A. van 87
 Kammerer, P. 67, 69, 110, 132
 Kant, E. 39, 65, 71, 72, 82, 100, 105, 107, 111,
 119, 165, 207, 234, 237
 Kappers, A. 103, 115
 Kardec, A. 35
 Kauffman, S. 195
 Kelvin, W. 81
 Keulartz, J. 225, 226, 227, 228, 232, 235, 287
 Kingsland, S. 165, 278
 Klaauw, C.J. van der 107
 Kletsky, E. 139
 Kluyver, A.J. 163
 Köhler, W. 99, 111, 124
 Kohnstamm, P. 41, 90
 Koopmans, Tj. 155
 Korthals, M. 225, 226, 229, 232, 234, 287
- Kropotkin, A. 39, 46
 Kruseman, W.M. 107, 115, 275
 Kuenen, D.J. XI, 18, 20, 153, 167, 168, 171,
 173, 176, 206, 209, 213, 216, 276, 279,
 286, 301
 Kuhn, Th. 3, 4, 6, 7, 9, 84, 271
 Kühne, W. 99
 Kwa, C.L. XI, 21, 194, 197, 198, 205, 221,
 233, 235, 283, 285
- L**
- Labrie, A. 243
 Lack, D. 209, 280
 Landauer, G. 48
 Leeuwen, Chr.P.G. XI, 17, 20, 123, 127, 133,
 134, 137, 141, 143, 145, 146, 148, 150,
 151, 175, 186, 191, 193, 199, 219, 276,
 282, 283, 286, 293
 Leibovici, S. 244
 Lemaire, T. 231
 Lever, J.A. 127, 133
 Liébault, A.A. 35
 Linnaeus, C. 58
 Lloyd Morgan, C. 39
 Lorentz, H.A. 43, 47, 79, 82, 88, 89, 94, 279
 Lotka, A. 161, 165, 166, 177, 204
 Lovelock, J. 201, 231
 Ludwig, C.W. 63
- M**
- Maarel, E. van der 180, 181, 207, 246, 252,
 259, 262
 MacArthur, R.H. 19, 187, 193, 280
 Mach, E. 47, 73, 113
 Macintyre, A. 11, 237, 238, 239, 241, 249
 Magnus, R. 65, 99, 102, 105, 132, 201, 207
 Makking, F. 211
 Malthus, T.R. 159
 Mandelbrot 141
 Manners, Lady 52
 Mannoury, G. 49, 89, 97, 107, 112, 113, 115,
 174, 274, 294
 Marcuse, H. 130

- Margalef, R. 18, 203
 Marken, J.C. van 78
 Marshall, A. 9, 154, 279
 Marx, K. 46, 61, 200, 239
 Maxwell, J.C. 79, 83, 134, 163, 175, 200, 202
 May, R. 18, 19, 44, 186, 196, 205
 Mayer, J. 63
 Mayr, E. 15, 166, 209, 280
 Mead, M. 136, 283
 Mekel 115
 Mendel, G.J. 40, 59, 62, 76, 92, 168
 Menger, K. 87
 Mennema, J. 208
 Mill, S. 72, 236
 Mirowski, P. 153, 155
 Mises, R. von 113
 Molenaar, L. 116
 Monod, J. 62, 180, 201
 Montague, V. de la 46
 Montessori, M. 56, 68, 75, 77, 90, 91, 92, 107, 274
 Moore, G.E. 238
 Morgan, T.H. 77, 158, 204, 278
 Morris, Ch. 113
 Mörzer Bruijns, M. 18, 20, 115, 117, 123, 124, 127, 141, 173, 175, 179, 181, 207, 211, 212, 216, 223, 231, 275, 276, 281, 293, 301
- N**
- Naess, A. 228, 233, 234
 Nagel, E. 113
 Nägeli, C. von 76
 Napoleon 85
 Natorp, P. 72
 Needham, J. 121, 122, 132
 Neumann, J. von 136, 141, 143, 202, 284
 Neurath, O. 87, 89, 113, 273, 274
 Newton, J. 5, 6, 52, 54, 57, 63, 71, 73, 79, 92, 93, 94, 168, 182, 273, 279
 Nicolai, M.F. 167
 Niel, G.B. van 160
 Nietzsche 38, 40, 238, 239
 Nietzsche, F. 13
- Nijhoff, J. 208
 Nijkamp, J. 208
 Nikolaas, V. 70
 Nussbaum, M. 12, 13, 23, 240, 242, 288
- O**
- Odum, E. / H.T. 18, 194, 197, 283
 Ogden, C.K. 46, 55, 273
 Oldewelt 115
 Oppenheimer, F. 45
 Orians, G.H. 18
 Ornstein, L.S. 89, 107, 137, 158
 Ossowski 8
 Ostwald, W. 112
- P**
- Paine, R.T. 186
 Paracelsus 70
 Pasteur, L. 244
 Peano, G. 47
 Pearl, R. 159, 161, 177, 278
 Pearsall 128
 Pearson, K. 73, 159, 161, 177, 273, 278
 Peirce, Ch. 55, 113, 273
 Peters, H. 143, 152
 Petrilli, S. 55, 113
 Piaget, J. 75, 92, 108, 274
 Pierson, A. 42
 Planck, M. 81
 Plato 70
 Poincaré, H. 43, 47, 73, 113, 165
 Popper, K. 6
 Portielje, A.F.J. 90, 170
 Powell, B. 86
 Preiffer, N. 208
 Prigogine, I. 179, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 205, 228, 233, 285
 Prins, H. 190, 191, 267
 Prins-Werker, J. 107
 Przi Bram, H. 67, 69
- Q**
- Quené, Th. 208

- Quetelet, A. 76
R
 Rang, F. 48, 89
 Rathenau, W. 48, 89, 92
 Raven, P.Chr. 23, 26, 67, 74, 103, 113, 115,
 116, 117, 119, 121, 123, 126, 127, 132,
 134, 156, 174, 175, 197, 275, 276, 282, 301
 Reichenbach, H. 101, 113
 Renterghem, A.W. van 35
 Rickert, H. 72
 Ringelberg, J. 207, 214, 301
 Roegen, G. 152, 153, 279
 Rolland, R. 48
 Romein-Verschoor, A. 90
 Roosevelt, Th. 46
 Rooth, J. 127
 Rosenfeld, L. 116
 Rousseau, J.J. 38, 46
 Ruinen, J. 158
 Russell, B. 12, 47, 52, 55, 61, 87, 136, 225, 232,
 272
 Rutherford, E. 123
 Rutten, M. 124, 211
S
 Sachs, J. 75, 104
 Sartre, J.P. 238
 Schaminée, J. 180, 182, 185, 214, 217, 247,
 259, 267, 277
 Schelling, F.W.J. 71, 72, 74, 124
 Schlick, M. 87, 101, 110, 113, 174
 Schmitz, H. 50, 56, 113, 273
 Schoenmaekers, M.H.J. 49
 Schopenhauer, A. 71
 Schrödinger, E. 117, 121
 Schroevers, P. 198
 Schulte Fischedick, K. 128
 Seldam, W.M. ten 107
 Shannon, C.E. 120
 Sheldrake, R. 38, 201, 231
 Shelley, P. 38
 Simmons, J. 77
 Sloep, P.B. 17, 148, 150, 151, 152, 219, 286
 Sloet van Oldruitenborgh 180
 Sluyter 42
 Smittenberg 208
 Socrates 38
 Soest, J.L. van 26, 79, 84, 116, 119, 120, 122,
 133, 134, 137, 140, 141, 147, 174, 175,
 202, 214, 282, 294
 Spencer, H. 40, 67, 72, 76, 130, 201, 273
 Spinoza, B. 38, 71
 Stallo 47
 Stengers, J. 179, 194, 285
 Stevens, S.S. 113
 Stevin, S. 154
 Stortebeker, C.W. 20, 176, 207, 209, 214, 215,
 279
 Stortelder, A.H.F. 180, 185, 277
 Straat 115
 Strien, A. van 216, 217
 Struik 115
 Swart, J. 207
 Szilard, L. 134, 164, 175
T
 Tagore, R. 39, 68
 Teilhard de Chardin, P. 130
 Telesius, B. 70
 Theunissen, B. 29
 Thijssse, J.P. 23, 47, 86, 93, 131, 141, 208
 Thomson, J.A. 41, 47
 Thorbecke, J.R. 85
 Tinbergen, J. 79, 83, 88, 94, 153, 155, 162,
 168, 170, 176, 204, 279, 280
 Tinbergen, N. / L. 124, 162, 167, 168, 170,
 171, 204, 207, 209, 211, 280
 Tjallingii, S. 208, 215
 Tönnies, F. 46, 52, 55, 56, 273
U
 Udvardy, M.D.F. 209, 280
 Uexküll, J. von 64, 65, 99, 100, 102, 103, 117,
 132, 175, 201, 274, 277
 Upward, A. 48

V

Vaas, K.	167
Vailati, G.	55
Veen, H. van de	189
Vera, F.	189, 190
Verbeek, L.	139
Verwey, A.	48, 84, 105, 116, 301
Vinci, L. da	71
Virchow, R.	63
Visser, P.P.W.	29
Vloten, M. van	84
Volker (Pseud. G. Gutkind)	43
Vonk, H.J.	112
Voous, K.	207, 209, 280
Vos, W.	180, 185
Vries, H. de	40, 41, 53, 60, 67, 75, 76, 77, 89, 94, 158, 273, 278
Vuysje, D.	112, 114, 115, 123, 274, 294

W

Wagner, R.	244
Waismann, F.	87
Wal, G. van der	226, 230, 231, 234
Wallace, A.R.	58
Weber, M.	238, 240
Wedgwood, J.	44
Weijden, W. van der	187
Weiler, von	137
Weissman, A.	41, 76
Welby, Lady V.	14, 25, 29, 40, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 53, 55, 59, 89, 92, 97, 136, 273
Wellenstein, E.B.P.	9, 97, 154, 293
Went, F.A.F. van	77, 89, 158, 278
Westhoff, V.	20, 116, 117, 123, 124, 126, 128, 130, 131, 133, 146, 150, 152, 174, 175, 180, 181, 182, 184, 186, 199, 202, 207, 208, 211, 212, 214, 219, 222, 223, 241, 247, 258, 266, 267, 275, 276, 281, 286, 287, 301
Wheeler, W.M.	159
Whittaker	19, 181
Wiener, N.	136, 141, 143, 202, 283, 284
Wijngaarden, A. van	212

Wilde, J. de	213
Wilhelm	64, 98
Willem I	85
Willem II	93
Willink, B.	50
Wilson, E.O.	19, 161, 187, 191, 193
Wilts, A.	10
Windelband, W.	72
Windt, H. van der	23, 131, 208, 222, 240, 260, 272, 288
Winkler, C.	50
Winsemius, P.	245, 284, 288
Wirdum, G. van	215
Witsen, W.	103
Wittgenstein, L.	50, 87, 113
Woodger, J.H.	116, 120, 122, 132, 274
Worster, D.	15, 16, 147
Wundt, W.	72

Z

Zeeman, P.	80, 89
Zeller, E.	72
Zoeteman, B.C.J.	2, 260
Zonneveld, I.S. / J.	184, 198, 208, 220, 286
Zweers, W.	225, 226, 229, 231, 234