

LUHMANN ONTMOET 'THE MATRIX'

Uitwisselen en delen van informatie in netcentrische omgevingen

Deze uitgave is mede mogelijk gemaakt door Centric te Gouda.

ISBN 978 90 5972 308 5

Uitgeverij Eburon

Postbus 2867

2601 CW Delft

Tel.: 015 – 213 14 84 / Fax: 015 – 214 68 88

info@eburon.nl / www.eburon.nl

Omslagontwerp: Offermans Design, Valkenswaard

© 2009 A.F. van Lier. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n).

© 2009 A.F. van Lier. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission in writing from the proprietor(s).

Luhmann meets 'the Matrix'

Exchange and sharing of information in net-centric environments

Proefschrift

**ter verkrijging van de graad van doctor aan de
Erasmus Universiteit Rotterdam
op gezag van de rector magnificus**

Prof.dr. S.W.J. Lamberts

en volgens besluit van het College voor Promoties.

De openbare verdediging zal plaatsvinden op
donderdag 12 maart 2009 om 11 uur

door
Albertus Franciscus van Lier
geboren te Den Haag



Promotiecommissie

Promotor: Prof.dr.ing. T.W. Hardjono

Overige leden: Dr. Ph. van Engeldorp Gastelaars
Prof.dr. S.J. Magala
Prof.dr. H.P. Jägers

Copromotor: Dr. J. Essers

INHOUD

Voorwoord

1	Inleiding	9
1.1	Probleemstelling	10
1.2	Onderzoeksmethodologie	12
1.3	Opzet van de studie	14
2	Het narratief als uitgangspunt	19
2.1	Het traditionele weten	19
2.2	Sociale epistemologie en onthologie	20
2.3	Antenarratief	21
2.4	Ervaringen	21
2.5	Betekenisgeving	22
2.6	Tijd	23
2.7	Historisch besef	23
2.8	Validiteit	24
2.9	Ethiek	25
2.10	Toekomst	25
3	Hybridisering	27
3.1	Technowetenschap	27
3.1.a	Technologie als sociotechnisch product	27
3.1.b	voorbeeld 1 Nanotechnologie	28
3.1.c	voorbeeld 2 Radio Frequency IDentification Chips	30
3.1.d	voorbeeld 3 Mobiele telefoon	31
3.1.e	Technologie en samenleving	31
3.1.f	Technologie en wetenschap	33
3.1.g	Samenvatting en conclusies	36
3.2	Hybridisering	36
3.2.a	De cyborg als metafoor	37
3.2.b	Het tijdperk van de posthuman	39
3.2.c	Subjecten en objecten in netwerken	41
3.2.d	De posthuman en informatie	42
3.2.e	De posthuman in verbinding	44
3.2.f	Samenvatting en conclusies	48
4	Interoperabiliteit	51
4.1	Interoperabiliteit I Defensie	51
4.1.a	Interoperabiliteit als vorm van communicatie	51
4.1.b	Interoperabiliteit en informatie	52
4.1.c	Interoperabiliteit in coalities van systemen	55
4.2	Interoperabiliteit II eGovernment	56
4.2.a	Interoperabiliteit op pan-Europees niveau	56
4.2.b	Europees Interoperabiliteits Raamwerk	57
4.2.c	Interoperabiliteit en Nederland	59
4.2.d	Interoperabiliteit en de VN	60
4.2.e	Samenvatting en conclusies	60
5	Interoperabiliteit en systeemtheorie	63
5.1	Zelfreferentie en autopoiesis	63
5.1.a	Autopoiesis	63

5.1.b	Autopoiesis en zelfreferentie	66
5.1.c	Autopoiesis en communicatie	70
5.1.d	Autopoiesis en Double Contingency	72
5.1.e	Samenvatting en conclusies	74
5.2	Double Contingency	75
5.2.a	Het Theorema van Double Contingency	76
5.2.b	Double contingency en zelfreferentie	79
5.2.c	Double contingency en dialogische vormgeving	81
5.2.d	Samenvatting en conclusies	81
5.3	Systeem en omgeving	82
5.3.a	Systeem en omgeving als centraal paradigma	83
5.3.b	Systeem en omgeving en zelfreferentie	85
5.3.c	Systeemdifferentiatie	87
5.3.d	Systeem en actie	91
5.3.e	Samenvatting en conclusies	92
5.4	Communicatie en actie	93
5.4.a	Systeem en communicatie	94
5.4.b	Communicatie en zelfreferentie	98
5.4.c	Communicatie en uitingsvorm	100
5.4.d	Communicatie en actie	102
5.4.e	Samenvatting en conclusies	106
5.5	Interpenetratie	106
5.5.a	Het concept van ‘interpenetratie’	107
5.5.b	Het concept interpenetratie en het concept sensemaking van Weick	109
5.5.c	Interpenetratie en autopoeisis	112
5.5.d	Samenvatting en conclusies	116
6	Casestudy: Interoperabiliteit en netcentrisch denken	119
6.1	Inleiding en toelichting op de casestudy	119
6.2	Casestudy deel 1: Network centric warfare als concept	121
6.2.a	Network centric warfare en de informatierevolutie	121
6.2.b	Network enabled capabilities	125
6.2.c	Network centric warfare en ambigue situaties	126
6.2.d	Network centric warfare en agency	131
6.2.e	Network centric warfare en nieuwe bedreigingen	135
6.2.f	Samenvatting en conclusies	137
6.3	Casestudy deel 2: Netcentrische rampenbestrijding en crisisbeheersing	138
6.3.a	Netcentrisch denken binnen de Nederlandse overheid	138
6.3.b	Netcentrisch denken, rampenbestrijding en crisisbeheersing	141
6.4	Casestudy deel 3: Netcentrische uitvoering van slachtofferregistratie en -opvang	148
6.5	Samenvatting en conclusies	157
7	De probleemstelling getoetst, conclusies en aanbevelingen	159
7.1	De probleemstelling getoetst	159
7.2	Conclusies	160
7.3	Aanbevelingen	170
	Summary	173
	Bibliografie	179

VOORWOORD

Dit proefschrift is in de afgelopen jaren ontstaan als resultante van een intensief maar zeer leerzaam en vormend onderzoeksproces. Dit onderzoeksproces heeft niet kunnen plaatsvinden zonder de betrokkenheid van velen die bereid zijn geweest hierin direct en indirect een rol te spelen. Het is ondoenlijk om eenieder die een rol heeft gespeeld persoonlijk te bedanken. Een aantal personen zijn echter voor mij en de totstandkoming van dit proefschrift van bijzonder belang geweest.

De allerbelangrijkste daarvan is Hedwig die als mijn vrouw en moeder van onze kinderen lief en leed met mij deelt. Zij heeft mij aangemoedigd om de bijzondere kans die mij werd geboden te benutten en dit proefschrift te schrijven. Hoewel het voor haar in de afgelopen jaren zeker niet gemakkelijk is geweest, heeft zij in deze periode voor mij, voor de zoveelste keer, de ruimte gecreëerd om naast mijn werk te kunnen studeren. Aan de vele eenzame momenten die daaruit zijn voortgekomen kan ik niets meer veranderen, maar ik kan wel proberen die snel te doen vergeten. Naast Hedwig zijn het Joost, Liese en Sofie die het meeste hebben meegemaakt van dit proces. Als kinderen zijn zij vaak geconfronteerd met een afwezige of studerende vader die voor hen te weinig tijd had. Ondanks het feit dat zij soms zeer duidelijk wisten te maken wat hun mening was over de tijd die de promotie kostte, waren zij ook duidelijk en eensgezind in hun steun bij de afronding daarvan. Ik kan de van hun genomen tijd niet teruggeven maar in de komende jaren hoop ik iets van de opgelopen achterstand te kunnen inhalen. Ook anderen in de familie- en vriendenkring hebben in de afgelopen jaren vaak, misschien wel te vaak, gehoord dat iets niet kon omdat ik weer eens zo nodig moest studeren. Ik hoop dat zij mij dit kunnen vergeven en dat ik dit daar waar mogelijk kan goedmaken.

Naast mijn gezin vormt mijn werk bij Centric de belangrijkste omgeving waarin ik mij bevind. Het is daarbinnen ontegenzeggelijk Karim geweest die mij niet alleen heeft aangespoord om te promoveren, maar ook de kans en de mogelijkheid heeft geboden om dit naast mijn werk bij Centric te doen. Ik ben hem buitengewoon erkentelijk voor de mogelijkheden die hij in mij heeft gezien en de voorwaarden die hij vanuit de organisatie heeft gecreëerd om dit proces tot een goed einde te kunnen brengen. Naast Karim is Corry in al die jaren mijn persoonlijke hoeder geweest. Met haar spiritualiteit als aanknopingspunt hebben wij menige discussie gevoerd en konden daarin alle dagelijkse beslommeringen van ons af praten. Ten slotte Yvonne die tot in de kleine uurtjes en in weekenden heeft zitten zwoegen om die soms beroerde schrijfstijl van mij tot een acceptabel niveau van Nederlands te brengen. Zonder haar zou dit een aanzienlijk minder toonbaar en leesbaar proefschrift zijn geworden. Daarnaast alle andere collega's die de bereidheid en het doorzettingsvermogen hebben gehad om te luisteren naar mijn soms ver van de praktijk staande theorieën en altijd bereid waren een helpende hand toe te steken om het toch ook voor gewone mensen begrijpelijk te krijgen.

Als derde en laatste het programma Promoveren in Deeltijd van de Erasmus Universiteit in Rotterdam en zij die dit mogelijk maken. Dit programma heeft mij de structuur gebracht en ondersteuning gegeven om het gehele promotieproces door te komen. Ik ben mijn promotor Professor dr. ing. Teun Hardjono dankbaar voor zijn niet aflatende ijver om mij te motiveren en aan te jagen om toch vooral door te gaan met dat waar ik mee bezig was, omdat dit er in zijn ogen echt toe deed. Ook dr. Frits van Engeldorp Gastelaars ben ik veel dank verschuldigd voor zijn persoonlijke steun en betrokkenheid en de belangrijke duwtjes die hij op een aantal cruciale momenten in dit proces heeft gegeven en die noodzakelijk waren voor de afronding ervan. Zonder de opmerkingen van dr. Rouven Hagemeyer waren richtingen waarin dit proefschrift zich heeft ontwikkeld mogelijk nooit, anders of later ontdekt en voor deze opmerkingen ben ik hem nog steeds zeer erkentelijk. De waarde van het PID-programma zit in de maandelijkse bijeenkomsten en de gevoerde gesprekken met mijn medepromovendi die zo trouw bereid waren om naar mijn niet altijd even heldere verhaal te luisteren, of stukken te lezen en te commentariëren. Ik kan hen slechts succes wensen bij de weg die zij nog moeten gaan. Ten slotte alle ondersteuners van het PID-programma die ervoor zorgden dat (kleine) problemen snel en adequaat konden worden opgelost.

Het proefschrift als resultante van het onderzoeksproces ligt thans voor u en ik wens u bij het lezen daarvan ten minste net zoveel ideeën en inzichten toe, als ik heb mogen krijgen tijdens het schrijven.

1 INLEIDING

In de afgelopen jaren ben ik vanuit leidinggevende functies binnen zowel de overheid als het ICT-bedrijfsleven betrokken geweest bij, en verantwoordelijk geweest voor het aanbrengen van verbindingen tussen met name ICT-systemen, vanuit zowel functioneel als technologisch perspectief. Verbindingen tussen technologische systemen, waaronder ICT-systemen, zijn vooral bedoeld voor het uitwisselen en delen van informatie binnen bijvoorbeeld de overheid in het algemeen (elektronische overheid, basisregistraties), of domeinen zoals de sociale zekerheid (SUWI-keten) of de zorg (elektronisch patiënten- of kinddossier). Vanuit mijn waarneming is de vraag naar en de noodzaak van dergelijke verbindingen in deze jaren steeds sneller en steeds nadrukkelijker toegenomen. Deze vraag en noodzaak groeien zelfs steeds verder. Vanuit een technologisch perspectief zijn verbindingen tussen verschillende soorten systemen steeds beter mogelijk en sneller realiseerbaar. De mogelijkheden daartoe worden vanuit de wetenschap en de ICT-industrie zowel in theoretisch als praktisch perspectief steeds meer en nadrukkelijker onder de aandacht gebracht. Buiten de technologie bestaat naar mijn mening (te) weinig aandacht voor de gevolgen en bestuurbaarheid van deze ontwikkeling op de middellange en lange termijn. Wat betekent de steeds sterker voortschrijdende tendens naar verbinding tussen mens en machine en machines onderling voor ons wetenschappelijk denken? Heeft deze tendens gevolgen voor de wijze van organiseren of het functioneren van organisaties in het algemeen en de overheid in het bijzonder? Hoe kunnen we deze ontwikkeling beter besturen en transparant maken? Deze vragen hebben mij doen besluiten meer inzicht te verkrijgen in deze ontwikkeling.

Vanuit een wetenschappelijk perspectief heb ik een literatuurstudie uitgevoerd naar actuele wetenschappelijke inzichten op dit gebied. Deze literatuurstudie is voornamelijk gericht op de niet specifiek technologische aspecten, maar juist op andere en aanpalende wetenschappen. De technologische mogelijkheden ken ik immers al uit de ICT-praktijk van alledag. Vanuit de uitgevoerde literatuurstudie heb ik inzicht gekregen in deze ontwikkeling en heb ik een nieuw model ontwikkeld. Dit model maakt duidelijk hoe en onder welke voorwaarden verbindingen en de daarop gebaseerde uitwisseling en deling van informatie tussen willekeurige systemen kunnen ontstaan en evolueren. Naast handvatten voor verdere ontwikkeling biedt dit nieuwe model ook mogelijkheden om deze ontwikkelingen inzichtelijk en beheersbaar te maken. Op basis van de verkregen wetenschappelijke inzichten en het nieuw ontwikkelde model is een op de praktijk gerichte single casestudy uitgevoerd die bestaat uit drie delen. Op de eerste plaats, en in lijn met de rest van dit onderzoek, betreft de casestudy een literatuurstudie naar het (internationale) concept van network centric warfare. De uit dit eerste deel opgebouwde kennis is in het tweede deel van de casestudy gebruikt als basis voor een onderzoek naar en analyse van de ontwikkeling en toepassing van deze conceptuele denkbeelden binnen het denken over en vormgeven van de Nederlandse rampen- en crisisbestrijding. In het derde en laatste deel van de casestudy zijn ervaringen opgenomen, die ik vanuit mijn werksituatie in de afgelopen jaren heb opgedaan bij het verder ontwikkelen en toepassen van technologische (ICT-)

mogelijkheden voor de praktijk van de slachtofferregistratie- en opvang. De technologische mogelijkheden die in het hier en nu zijn en worden ontwikkeld, beschikbaar gemaakt en worden toegepast in de huidige praktijk van de rampen- en crisisbestrijding, weerspiegelen nieuwe werkelijkheid die vanuit dit onderzoek is vormgegeven.

1.1 Probleemstelling

Mens en organisatie raken steeds meer verbonden met diverse vormen van technologische systemen en toepassingen, waarin technologische systemen en toepassingen onderling verbonden zijn op basis van het uitwisselen en delen¹ van informatie. De uitgewisselde en gedeelde informatie wordt (her)gebruikt als basis om nieuwe informatie voort te brengen naar personen, of naar en binnen organisaties. Het principe van het uitwisselen en delen van informatie is op zich technologisch gezien niet meer heel nieuw. Echter, technologie en samenleving staan met het aanbrengen van dergelijke verbindingen tussen mens en machine, machine en machine en mens, pas aan het begin van een ontwikkeling die mogelijk-kerwijs zal leiden tot aanzienlijke maar nu nog grotendeels onbekende gevolgen. Gevolgen, onder andere voor onze bestaande perceptie van mens en machine en de samenleving waarin deze gezamenlijk functioneren. Deze ontwikkeling leidt tot een worsteling tussen mens en technologie, organisatie en technologie, en samenleving en technologie. Het is in eerste instantie enerzijds de mens die deze ontwikkeling mogelijk maakt, maar anderzijds zal hij ook zelf met deze nieuwe fenomenen moeten leren omgaan.

Er bestaat in zijn algemeenheid weinig aandacht voor de (middel)langetermijn-gevolgen die deze ontwikkeling van het aanbrengen van dergelijke verbindingen mogelijk heeft op mens, technologie, organisatie en samenleving. Door de snelle penetratie van nieuwe technologieën in de samenleving in het algemeen en organisaties in het bijzonder, worden steeds weer nieuwe mogelijkheden en vraagstukken gecreëerd, waardoor mensen een gevoel van onzekerheid en onbestemdheid ervaren, aangezien zij in hun beleving en ervaring worden voortgestuwd door steeds verdergaande technologische ontwikkelingen en toepassingen. Een gevoel dat onder andere wordt versterkt door de visualisering van dit onderwerp in films zoals ‘the Matrix’ trilogie. In deze filmdrieluik wordt de strijd tussen technologie en mens op een bijzondere en indringende wijze gevisualiseerd. De film creëerde aan het begin van deze eeuw niet alleen een beeld van een toekomst waarin de vraag centraal komt te staan wie over de dominantie van de leefwereld beschikt -de mens of de machine-, maar waarbij het antwoord op deze vraag ook vanzelfsprekend leidt tot het antwoord op de vraag wie ondergeschikt is aan wie. De trilogie creëerde een beeld van een virtuele wereld, ‘the Matrix’, waarin de mens als slaaf wordt gehouden. Een wereld, die wordt gecreëerd en in stand gehouden door in netwerken verbonden machines, die zichzelf reproduceren en zelfstandig opereren. De filmtrilogie maakt duidelijk dat de mens in oorsprong zelf een dergelijke wereld heeft gecreëerd. Enerzijds door machines te beschouwen en creëren als evenbeelden van zichzelf, anderzijds door een zich in de tijd steeds verder ontwikkelend wederzijds onbegrip en onwetendheid tussen mens en technologie,

¹ Delen of deling wordt hier gebruikt in de zin van gemeenschappelijk hebben.

waarbij het niet zozeer gaat over hóe het werkt maar juist over het bewustzijn dát het zo werkt. Zoals in het tweede deel van de film een van de bestuurders van de laatste menselijke kolonie stelt: “Zo gaat dat met mensen. Het maakt niemand uit hoe het werkt, als het maar werkt. Ik heb er geen idee van hoe het werkt. Maar ik begrijp de reden waarom het werkt.” De film bereikte de status van een cultus en miljoenen mensen over de hele wereld lieten zich beïnvloeden door voornamelijk het beangstigende beeld van een komende virtuele realiteit.

Dit onderzoek beoogt vanuit een wetenschappelijk perspectief meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het aangaan van verbindingen tussen mens en machine en machines onderling, op basis van het uitwisselen en delen van informatie. Voorafgaand aan dit onderzoek is een onderzoeksvoorstel vastgesteld waarin als initiële onderzoeksvraag is geformuleerd:

Kan de ontwikkeling van interoperabiliteit tussen organisaties in de publieke sector, in de voorbereiding op en bestrijding van crises en rampen, worden bevorderd en inzichtelijk gemaakt door toepassing van de systeemtheorie van Luhmann?

De onderzoekshypothese bij deze vraagstelling is dat vanuit het technologisch domein in het algemeen en vanuit de ICT in het bijzonder, wordt aangenomen dat dergelijke verbindingen technologisch gezien kunnen worden gerealiseerd. Besluitvormers, bestuurders en beleidsontwikkelaars gaan er vanuit dat dergelijke verbindingen noodzakelijk en wenselijk zijn. Bewust maatschappelijk verzet tegen de ontwikkeling en realisatie van dergelijke verbindingen bestaat er nauwelijks. De kans dat dergelijke verbindingen op steeds grotere schaal tot stand zullen komen is daarmee een reële optie.

De keuze voor Luhmann's algemene systeemtheorie is in eerste instantie gebaseerd op het begrip autopoiesis dat hij binnen deze theorie toepast. Het begrip autopoiesis is een samenvoeging van *auto*, of zelf, en *poiesis* wat zoveel betekent als geboorte, creatie, of productie. Autopoiesis is te omschrijven als zelfvoortbrenging of zelfcreatie, een fenomeen dat Luhmann in zijn metatheorie combineert met door hem ontwikkelde uitgangspunten voor communicatie tussen systemen.

De keuze om de ontwikkeling van interoperabiliteit te bestuderen vanuit de algemene systeemtheorie van Luhmann, plaatst dit onderzoek binnen de context van de complexiteitstheorie. De complexiteitstheorie is volgens Mathews (1999) en Murray (2003), net zoals de chaos- en catastrofetheorie, een wetenschappelijke benadering voor complexe en dynamische systemen. Stacey is van mening dat een wetenschappelijke benadering van het fenomeen complexiteit leidt tot een wetenschap: “*which is concerned with the dynamical properties of non-linear and network feedback systems*” (1995:477). Hij is daarbij, net zoals Zuiderhoudt (2007), van mening dat het perspectief van deze wetenschappelijke benadering moet zijn gericht op de dynamiek van het systeem als geheel. Cerase ziet in de complexiteitstheorie vooral een: “*non deterministic open ended form of realism*” (2002:129).

Naar de mening van Smith en Jenks (2005) functioneren systemen niet in een equilibrium maar tenderen zij ernaar om complexe structuren te genereren die de

uitkomst zijn van interacties tussen componenten, die hun energie ontlenen aan processen uit hun omgeving. Complexiteit kan naar hun mening niet ontstaan vanuit individuele delen en zelfs niet vanuit een groep van losstaande fenomenen wanneer deze fenomenen niet referentieel zijn. Complexiteit ontwikkelt zich en is de uitkomst van interactie en mutatie. De voorwaarde voor complexiteit is een enorme hoeveelheid interacties op een macroscopische schaal waaraan een diversiteit aan partijen bijdraagt. Teisman (2005) ziet in deze interconnectiviteit aanleiding om te stellen dat complexe systemen veeleer zijn te beschouwen als levende organismen. Luhmann zelf stelt dat een met elkaar verbonden verzameling complex is: *“because of immanent constraints in the elements connective capacity, it is no longer possible at any moment to collect every element with every other element”* (1995:22). Naar zijn mening refereert het concept van *immanent constraints* aan de complexiteit van de elementen die niet direct voor het systeem beschikbaar zijn maar die wel de capaciteit voor eenheid van het systeem bepalen. Volgens Stewart (2001) kan de algemene systeemtheorie van Luhmann op het terrein van de sociale wetenschappen worden gezien als de hoogst ontwikkelde en overkoepelende benadering van het fenomeen sociale complexiteit.

Uit het voorgaande kan worden vastgesteld dat wanneer afzonderlijke elementen of componenten met elkaar worden verbonden tot een geheel en de afzonderlijke componenten onderling gaan interacteren, complexiteit ontstaat waarbinnen de afzonderlijke elementen of componenten niet langer vanzelfsprekend van elkaar zijn te onderscheiden. Deze laatste ontwikkeling vormt een centraal thema van deze studie.

1.2 Onderzoeksmethodologie

Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van een samenstel van onderzoeksvormen (triangulatie), waarbij een literatuur- en documentenstudie in verschillende wetenschappelijke disciplines centraal hebben gestaan ten behoeve van een casestudy, die is uitgewerkt in drie delen. Verder is gebruik gemaakt van ondersteunende gesprekken met verschillende deskundigen en experts uit de in de casestudy onderzochte terreinen. Het onderzoek kent daarmee een sterk narratieve invalshoek, aangevuld met informatie afkomstig uit een casestudy, voornamelijk bedoeld om de in de literatuurstudie ontwikkelde inzichten en het nieuw ontwikkelde model te toetsen aan de praktijk. Het volledige onderzoek is gepositioneerd vanuit een postmoderne opvatting. Anders dan het moderne denken wordt het postmoderne denken gekenmerkt door een ongeloof in metavertellingen als onderbouwing van wetenschap, zo stelt Lyotard (1987). Naar zijn mening is het ware weten altijd een indirect weten, het bestaat uit aangehaalde uitspraken die zijn opgenomen in metavertellingen van een subject, dat met deze uitspraken zijn uitspraken weer legitimeert. Het subject is daarmee volgens Lyotard opgenomen in een complex en mobiel weefsel van relaties en bevindt zich altijd op de knooppunten van deze relaties.

Een soortgelijke onderscheiding, maar dan gericht op het kennen van werkelijkheid, zien we bijvoorbeeld terug tussen het positivistisch en sociaal-construktivistisch denken. Volgens Weber (2004) gaan positivisten ervan uit dat de werkelijkheid als zelfstandig geheel bestaat, los van het subject dat deze werkelijkheid

observeert. In deze benadering bestaat de werkelijkheid als een objectieve en onafhankelijke werkelijkheid en vormt deze daarmee de basis voor het weten van mensen. Orlikowski en Baroudi (1991) stellen daartegenover dat werkelijkheid een product is dat voortkomt uit sociale interacties. De Laat et al (1996) stellen dat werkelijkheid alleen bestaanbaar is als zij kenbaar is. Naar hun mening is kenbaarheid van de werkelijkheid echter alleen mogelijk onder de voorwaarde dat de werkelijkheid binnen een proces van gezamenlijke kenniscreatie is opgenomen.

De benadering van een werkelijkheid die mensen telkens opnieuw construeren, wordt ook wel benoemd als sociaal constructivisme. Sociaal constructivisme gaat ervan uit dat werkelijkheid en de betekenis daarvan worden geconstrueerd in communicatie en discours. Volgens Stahl (2003) komen individuele en collectieve werkelijkheden overeen doordat deze gezamenlijk gebruik maken van verhalen. Deze studie is met name gebaseerd op verhalen met hun oorsprong in eerder wetenschappelijk onderzoek, die door (delen van) de wetenschappelijke wereld worden gebruikt als basis voor verdere wetenschappelijke activiteiten (Kuhn: 1962). De hier aangehaalde postmoderne en sociaal-constructivistische uitgangspunten vormen de basis voor dit onderzoek.

Voor Prasad c.s. (2002) is kwalitatief onderzoek deels een reactie op de beperkingen van conventioneel kwantitatief en positivistisch onderzoek. De algemene omschrijving kwalitatief onderzoek refereert naar hun mening aan methodologische benaderingen die zich baseren op niet-kwantitatieve vormen van dataverzameling. Interpretatief onderzoek als theoretisch perspectief kan naar hun mening worden beschouwd als een onderdeel van kwalitatief onderzoek. Interpretatief onderzoek wordt volgens hen gekarakteriseerd door een duidelijke breuk met alle vormen van kwantitatief positivismen. Naar de mening van Prasad is het doel van de onderzoeker bij interpretatief onderzoek niet om een al objectief bestaande of vooronderstelde werkelijkheid te vangen, maar om het proces te onderzoeken en beschrijven van waaruit sociale werkelijkheid wordt vormgegeven. Orlikowski en Baroudi (1991) zijn daarbij van mening dat onderzoekers bij interpretatief onderzoek trachten het daaruit voortkomende resultaat te baseren op een diepgaande bestudering van, en openstelling tot het fenomeen van onderzoek. De onderzoeker construeert de vorm en aard van het fenomeen dat hij onderzoekt door zijn benadering van dit fenomeen. Interpretatieve onderzoekers gaan er daarbij vanuit dat mensen hun eigen subjectieve en intersubjectieve betekenis creëren, wanneer zij interacteren met de wereld om hen heen. Interpretatieve onderzoekers proberen deze fenomenen te begrijpen door binnen te treden in de wereld waarbinnen deze interpretaties en betekenissen zijn ontstaan of waar zij vandaan komen. In het kader van dit onderzoek zijn diverse wetenschappelijke betekeniswerelden onderzocht, betreden en verworpen of overgenomen. Het resultaat van dit proces vindt zijn weerslag in dit proefschrift. De geselecteerde en door de onderzoeker overgenomen resultaten blijven zichtbaar voor wat betreft het proces van interpretatie en betekenisgeving. De onderzoeker maakt daarmee het proces van zijn interpretatie en betekenisgeving zichtbaar en verifieerbaar en creëert daarmee een nieuwe en nieuw te onderzoeken werkelijkheid.

Een dergelijke benadering van onderzoek sluit aan op de wijze waarop Derrida in zijn vroege geschriften de deconstructie gebruikt als een vorm van grote en kritische intellectuele waakzaamheid. Oger (2005) stelt dat deze waak-

zaamheid uitgaat van betwijfelen, vragen stellen en het probleem langs alle kanten aftasten. Er is volgens Oger slechts een minimale verplichting in de deconstructie, namelijk niet missen wat er gebeurt. Derrida (1994) zelf geeft aan dat de deconstructie kan worden opgevat als het van terzijde (lezend en interpreterend) participeren in de beweging van zelfontleding van bijvoorbeeld teksten of instituties. De deconstructie probeert daarmee gehoor te geven aan het (rechtstreekse) appel van dat wat wordt onderzocht.

Vanuit de gecombineerde gedachtewereld van Lytoard en Derrida en gebaseerd op de uitgangspunten van kwalitatief en interpretatief onderzoek, wordt in dit onderzoek geprobeerd de werkelijkheid te deconstrueren, analyseren en opnieuw te construeren op basis van verhalen en vertellingen voortkomend uit wetenschap, technologie en samenleving. Het streven is om daarmee meer inzicht te krijgen in de sociale complexiteit, zoals ook door Jansen, Jägers, en Van den Nieuwenhof wordt gesteld (2005), waarbinnen interoperabiliteit tussen systemen kan worden vormgegeven. Het streven is eveneens op basis van de onderzoeksresultaten een bijdrage te leveren aan de theorievorming op het vlak van hybridisering, interoperabiliteit en netcentrisch denken. Als methode van dataverzameling is voor het gehele onderzoek primair gekozen voor de narratieve methode. Narratieven en antenarratieven betreffen in dit onderzoek met name wetenschappelijke verhalen die vanuit verschillende perspectieven een beeld geven van de werkelijkheid zoals deze is of zoals de desbetreffende onderzoeker deze beleeft. Ze geven zijn visie op het fenomeen van wetenschappelijk onderzoek. De verhalen zijn ontleed, zo men wil gedeconstrueerd, en selecties uit deze verhalen zijn gebruikt om dit proefschrift als resultante van het totale onderzoek vorm te geven en het fenomeen van onderzoek nader te onderbouwen.

1.3 Opzet van de studie

In hoofdstuk 2 zal worden ingegaan op het belang van de narratieve methode voor wetenschappelijk onderzoek in het algemeen en het ontwikkelen van kennis en kennisclaims over de werkelijkheid in het bijzonder. Als een van de methoden van kwalitatief onderzoek, leent narratief onderzoek zich goed voor theorievormend onderzoek. Daarnaast sluit de narratieve methode goed aan bij de hiervoor geformuleerde methodologische uitgangspunten. Tijdens het uitvoeren van het onderzoek is duidelijk geworden dat beantwoording van de onderzoeksvraag afhankelijk is van een drietal te onderscheiden maar met elkaar verbonden tendenties, namelijk die van de hybridisering van systemen, het realiseren van communicatie tussen systemen, en de wijze waarop met elkaar communicerende hybride systemen kunnen samenwerken in coalities en netwerken.

Allereerst zal in hoofdstuk 3 worden ingegaan op het proces van versmelting of hybridisering van mens en technologie. In de afgelopen decennia zijn de grenzen tussen 'systemen' zoals wij die kennen gaan vervagen. Het is voornamelijk de continu voortschrijdende ontwikkeling van technologie en daaruit voortkomende technologische toepassingen die zorg dragen voor de vervaging van deze grenzen. Deze grensvervaging leidt tot een steeds verdere versmelting van subject en technologie en van organisatie en technologie of samenleving en technologie. Dit proces zal in deze studie worden benoemd als het proces van hybridisering.

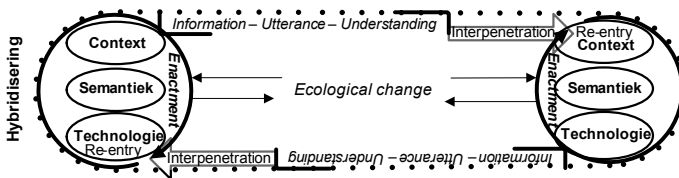
Het voortgaande proces van hybridisering leidt tot de vraag of onze bestaande denkwijze over organiseren en organisatieontwikkeling nog wel is toegerust om op een adequate wijze antwoorden te ontwikkelen op dit proces. Zeker wanneer deze antwoorden blijven komen uit verschillende functionele domeinen van wetenschap of technologie en deze afzonderlijke domeinen enkel op basis van eigen inzichten en perspectieven individueel antwoord geven op het voortgaande proces van hybridisering. Wajcmann (2006) constateert hieromtrent dat, ondanks het feit dat technologische innovatie continu voortbouwt op voorgaande technologieën, het dit niet doet in de vorm van afzonderlijke of “*isolated devices, but as part of a whole, as part of a system.*” Naar haar mening hebben de sociale wetenschappen gefaald bij het geven van aandacht aan deze vormende en creërende rol van technologie in onze samenleving. Zij is van mening dat de technologische werkelijkheid en de sociale werkelijkheid niet langer te beschouwen zijn als aparte of gescheiden werkelijkheden, maar juist moeten worden gezien als een en dezelfde werkelijkheid. Zij komt tot deze conclusie omdat technologie naar haar mening niet alleen de eigenheid van bijvoorbeeld de werkzaamheden in bedrijven verandert of de activiteiten die in bedrijven worden uitgevoerd, maar dat technologie ook de relaties tussen mensen beïnvloedt en de ruimte verandert die mensen innemen. Voor Wajcmann betekent dit dat in het denken over organiseren en technologie, deze twee werkelijkheden niet langer als *singular objects* kunnen worden gezien, maar als *heterogeneous assemblages of socio-material practices*.

In hoofdstuk 4 zal voornamelijk worden ingegaan op het begrip interoperabiliteit en de toepassing daarvan in domeinen zoals defensie en de overheid. In het voortgaande proces van hybridisering is het willen en kunnen uitwisselen en delen van informatie tussen systemen steeds meer de basis voor het aanbrengen van verbindingen. Onder interoperabiliteit wordt dan verstaan: de mogelijkheid van (hybride) systemen tot het aangaan van verbindingen, om deze systemen in staat te stellen informatie uit te wisselen en te delen. De term interoperabiliteit is een taalkundige samenstelling met meervoudige betekenis. ‘Inter’ staat taalkundig voor de onderlinge betrekking tussen benoemde of te benoemen entiteiten om daarmee een interactie of wisselwerking te bewerkstelligen. Operabiliteit of in het Engels *operability* heeft in de *Oxford English Dictionary* drie betekenissen namelijk, *able to be operated* wat hier wordt vertaald als de mogelijkheid tot het uitvoeren of uitvoerbaar zijn, *produced* ofwel produceren of laten plaatsvinden en *affected*, het kunnen beïnvloeden of aantasten. De term *operability* is afgeleid van *to operate*, wat hier kan worden omschreven als *to act* ofwel handelen, *work* werken, of *produce* ofwel voortbrengen. Interoperabiliteit in de context van dit onderzoek betreft het aanbrengen van verbindingen tussen twee of meer hybride systemen en entiteiten, om informatie te kunnen uitwisselen en delen, en op basis van die informatie te handelen of voort te brengen. In het kader van deze studie worden de onderlinge verbindingen tussen mens en machine, machine en machine en machine en mens of elke willekeurige samenstelling daarvan aan elkaar gelijkgesteld.

In hoofdstuk 5 staat de algemene systeemtheorie van Luhmann centraal. Aan de hand van deze algemene systeemtheorie zal worden onderzocht op welke uitgangspunten verbindingen tussen hybride systemen kunnen worden gebaseerd. Hiervoor zal eerst worden ingegaan op wat het begrip systeem kan betekenen in

de context van dit onderzoek. Hierbij zullen de begrippen autopoiesis en zelfreferentie een centrale rol spelen. Vervolgens zal vanuit het theorema van *double contingency* worden stilgestaan bij het perspectief van waaruit verbindingen tussen systemen kunnen worden aangegaan. Aangezien binnen de algemene systeemtheorie van Luhmann de relatie tussen systeem en omgeving het centrale uitgangspunt vormt, zal deze relatie vervolgens worden uitgewerkt. Het daadwerkelijk uitwisselen en delen van informatie bestaat binnen de algemene systeemtheorie van Luhmann altijd uit een drie-eenheid van *information*, *utterance* en *understanding* die daaropvolgend wordt uitgewerkt. Tot slot van dit hoofdstuk zal worden stilgestaan bij het door Luhmann uitgewerkte concept van interpenetratie. Bij de uitwerking van het concept van interpenetratie zal een verbinding worden aangebracht met het concept van *sensemaking* van Weick. Een verbinding tussen twee voor de organisatiewetenschappen belangrijke concepten, die eerder ook al door Bakken en Hernes (2006) is aangebracht. Naar hun mening is Weick gefocust op het proces van organiseren, terwijl Luhmann processen ziet als stromen van communicatie en structuren van een specifieke organisatie beschouwt als codes in deze communicatiestroom.

Vanuit de theorie die voorkomt uit de hoofdstukken 3 tot en met 5 wordt langzaam maar zeker een interoperabiliteitsmodel opgebouwd. Dit model maakt enerzijds duidelijk aan welke voorwaarden de totstandkoming van interoperabiliteit moet voldoen en het vormt anderzijds een analysekader om problemen in de ontwikkeling en vormgeving van interoperabiliteit tussen autonome systemen mogelijk te maken. Het model zal er in de uiteindelijke vorm als volgt uitzien:



In hoofdstuk 6 wordt op basis van één enkele casestudy, die wordt opgebouwd in drie delen, ingegaan op de mogelijkheden die ontstaan wanneer systemen of entiteiten als vanzelfsprekend informatie met elkaar kunnen uitwisselen en delen, waardoor ze kunnen worden opgenomen in willekeurige netwerken of tijdelijke coalities van hybride systemen en entiteiten. Door Baecker (2001) is geconstateerd dat dergelijke ecologische systemen² zich steeds meer vormen over bestaande functionele domeinen heen en niet langer stilstaan bij eerder vanzelfsprekend gemaakte domeingrenzen. Zo wordt bijvoorbeeld in het (inter)nationale denken over de inzet van strijdkrachten gewerkt met een op netwerken gebaseerd concept, ook wel benoemd als het concept van Network Centric Warfare. Het onderzoek naar en de analyse van dit concept vormt het eerste en conceptuele deel van de casestudy. De tendensen die voortvloeien uit dit concept beïnvloeden langzaam maar zeker ook het denken over de Nederlandse rampen- en crisisbestrijding. Het onderzoek naar en de analyse van de toepassing van dit concept binnen de Nederlandse rampenbestrijding en crisisbeheersing vormt het tweede deel van de casestudy. In het derde en laatste deel van de casestudy zal onderzoek worden gedaan naar het gebruik van dit concept van netcentrisch denken in de uitvoe-

² Ecologie: leer van de betrekkingen tussen organismen en hun omgeving.

ringspraktijk van de Nederlandse rampen- en crisisbestrijding. Hierbij zal de focus liggen op de registratie en opvang van slachtoffers bij rampen en crises. In hoofdstuk 7 zal allereerst de probleemstelling worden getoetst aan de hand van de resultaten die uit het onderzoek zijn voortgekomen. Daarop aansluitend zullen alle tijdens het onderzoek getrokken (deel)conclusies worden samengebracht. Tot slot van dit hoofdstuk zullen aanbevelingen voor verder onderzoek worden gedaan.

2 HET NARRATIEF ALS UITGANGSPUNT

Om de hiervoor geformuleerde onderzoeksvraag goed te kunnen uitwerken, is gekozen voor het narratieve paradigma. Als vorm van kwalitatief onderzoek leent het narratieve paradigma zich bij uitstek voor theorie-ontwikkeland onderzoek. Gedurende dit onderzoek zijn honderden wetenschappelijke en overheidsnarratieven en antenarratieven doorgenomen en geanalyseerd. Tevens zijn tientallen expert-interviews uitgevoerd, honderden niet-specifiek wetenschappelijke artikelen –in het bijzonder rondom technologie en technologische toepassingen– onderzocht en geanalyseerd, en zijn opgedane inzichten onder andere tijdens congressen en workshops geverifieerd en bediscussieerd. Het resultaat van al deze analyses vindt thans zijn weerslag in deze studie, die tracht de opgebouwde kennis in een nieuw, logisch en consistent wetenschappelijk verhaal onder te brengen, teneinde een bijdrage te leveren aan verdergaande wetenschappelijke theorievorming met betrekking tot de ontwikkeling van interoperabiliteit van informatie tussen (hybride) systemen. Enerzijds is deze studie als wetenschappelijk verhaal een persoons-, plaats- en tijdgebonden waarneming, die in zijn wetenschappelijke basis controleerbaar en verifieerbaar is. Anderzijds is deze studie een bewerkingsproces dat de onderzoeker heeft uitgevoerd, waarmee de studie een plaats- en persoonsgebonden weergave van de uitkomst is. De studie op zich is daardoor een weerslag van de huidige tijd en probeert slechts een aanzet te zijn tot of een bijdrage te leveren aan verdere theorievorming op dit vlak. Die theorievorming kan vervolgens bijdragen aan de ontwikkeling van de mogelijkheden van interoperabiliteit van informatie en aan het bewustzijn over de mogelijke gevolgen die deze ontwikkeling op termijn heeft. In deze paragraaf zal een aantal uitgangspunten van het narratief onderzoek nader worden toegelicht.

2.1 Het traditionele weten

Hoewel het narratieve paradigma nog niet zo lang en vanzelfsprekend is opgenomen in de onderzoeksagenda van de sociale wetenschappen, heeft het daar inmiddels zijn sporen wel verdiend. Vandaag de dag wordt narratief onderzoek dan ook nationaal en internationaal beschouwd als een mogelijkheid om vanuit meerdere perspectieven een bepaald vraagstuk te onderzoeken en te beschrijven. Lyotard (1979) constateerde al dat de narratieve vorm historisch gezien heel lang de boventoon heeft gevoerd in het formuleren van het traditionele weten en dat de vertelling bij uitstek de vorm is van dit weten. Hij onderscheidde een viertal aspecten voor de vertelling. Het eerste aspect is dat enerzijds de vertellingen de criteria van de competenties bepalen die bij de samenleving behoren waarin de vertellingen worden verteld, en dat men anderzijds dankzij deze criteria de bijzondere prestaties kan beoordelen die hiervoor (kunnen) worden geleverd. Op de tweede plaats stelt hij dat de competenties waarvoor de vertellingen de criteria aandragen of toepassen, met elkaar kunnen worden verbonden in een dicht weefsel van andere vertellingen en daardoor in een perspectief van eenheid kunnen worden geordend. Op de derde plaats gehoorzaamt het vertellen meestal aan regels die de pragmatiek van de vertelling vastleggen. Deze pragmatiek laat zien hoe de traditie

van de vertellingen tegelijkertijd de traditie is van de criteria die een drievoudige competentie bepalen, namelijk weten te spreken, weten te luisteren en weten te doen. Binnen deze traditie spelen zich de relaties af van de gemeenschap met zichzelf en haar omgeving. Met de vertelling wordt het geheel aan pragmatische regels overgeleverd, die het maatschappelijke verband vormen. Tot slot wijst Lyotard op de invloed die het narratief heeft op het weten in de tijd. De narratieve vorm gehoorzaamt aan een ritme dat de tijd in regelmatige periodes verdeelt en daarmee het accent, de lengte of de omvang van sommige van deze periodes verandert. Lyotard stelt dat vertellingen definiëren wat het recht heeft gezegd of wat in een cultuur wordt gedaan. Deze vertellingen worden gelegitimeerd doordat ze onderdeel uitmaken van dat recht of die cultuur.

Op dit moment wordt volgens Slagmolen (2004) de term narratief in de sociale wetenschappen vooral gebruikt om op een samenhangende wijze de inhoud van een tekst, de wijze waarop deze tot stand is gekomen en de functie ervan te bestuderen. De term narratief verwijst volgens hem enerzijds naar de inhoud en anderzijds naar het proces van redeneren en argumenteren. Volgens hem zijn kennisclaims te begrijpen als uitkomsten van dit proces en de bewerkingen die daarbinnen hebben plaatsgevonden. Tegenover het bevragen van het narratief staat het onderzoek naar de inhoud van deze kennisclaims. Bij dit laatste ligt volgens Slagmolen het accent op datgene wat mensen als feiten of waarheden in teksten naar buiten brengen. De term narratief verwijst volgens Slagmolen naar het proces van het creëren van verhalen, naar het onder woorden brengen van ervaringen, gebeurtenissen, opvattingen of idealen, zodat daarover met anderen kan worden gecommuniceerd.

2.2 Sociale epistemologie en ontologie

Somers (1994) is van mening dat het concept van narrativiteit moet worden gezien als een vorm van sociale epistemologie en sociale ontologie. Het concept gaat er volgens haar vanuit dat mensen door middel van narrativiteit tot kennis komen, deze kennis kunnen begrijpen en er betekenis mee geven aan hun sociale wereld. Op deze wijze kunnen mensen door narrativiteit hun eigen sociale identiteit creëren, zo stelt Somers. Volgens haar is het niet zozeer de vraag of wij sociale wetenschappers zijn of bijvoorbeeld voorwerpen van historisch onderzoek, maar is voornamelijk de vraag essentieel waarom wij zijn zoals wij zijn, door onze positionering of door de positionering van anderen in de sociale narratieven die wij zelf maken. In haar visie vormen narratieven samenstellingen van relaties en verbindingen, die weer onderdeel zijn van tijd en plaats en worden vormgegeven vanuit een samenhangende analyse. In plaats van betekenis geven aan een bepaalde gebeurtenis of deze te plaatsen in een bepaalde categorie, is narrativiteit voornamelijk gericht op het proces van betekenisgeving van een enkelvoudig en geïsoleerd fenomeen. Narrativiteit vereist van ons, zo stelt Somers, dat we elke betekenis van elke gebeurtenis overwegen in de tijdelijke en ruimtelijke relaties met andere gebeurtenissen. Dit is volgens haar ook de belangrijkste eigenschap van het narratief; het doet de verbindingen en veranderingen begrijpen (hoe onstabiel die ook zijn) die onderdeel zijn van een geconstrueerde configuratie of een sociaal netwerk van relaties (hoe onsamenhangend of onrealiseerbaar deze ook

zijn). Deze geconstrueerde configuratie of het sociale netwerk aan relaties wordt volgens Somers weer samengesteld uit symbolische, institutionele en materiële uitvoeringspraktijken.

Narrativiteit zet aan elkaar verbonden afzonderlijke delen en gebeurtenissen om in episodes en laat deze delen en gebeurtenissen lijken op een chronologische volgorde, ongeacht de volgtijdelijkheid waarin de episodes worden gepresenteerd of ervaren. Dit vindt vooral plaats door het uiteenrafelen van de onderliggende vertellingen. Door de analyse van deze vertellingen wordt het belang van individuele activiteiten duidelijk en niet zozeer hun chronologische of categorische indeling. Het is deze analyse van de onderliggende vertellingen die de reeks aan gebeurtenissen vertaalt in episodes, aldus Somers. De narratieve benadering reconstrueert de onderliggende vertellingen vanuit de veronderstelling dat narrativiteit en relationaliteit voorwaarden zijn van sociale aanwezigheid, sociaal bewustzijn en sociale actie, maar ook van instituties, structuren en van de samenleving zelf. Het zelf en de bestaansredenen van het zelf worden geconstrueerd en gereconstrueerd in hun context van interne en externe relaties en van tijd, plaats en macht, die constant in een onderlinge staat van flux verkeren.

2.3 Antenarratief

Voor Boje (2000) is de vertelling juist te lang gezien als de mindere van het narratief, omdat deze laatste een plot en een samenhang vereist. Hij geeft dan ook als suggestie om de vertelling aan te duiden met de term ‘antenarratief’, ofwel de voorloper van het narratief. Hiermee wil Boje duidelijk maken dat het narratief altijd wordt voorafgegaan door een samenstel van gefragmenteerde, niet-lineaire, onsamenhangende, collectieve en plotloze vertellingen. Hij hoopt hierdoor in het narratiefonderzoek meer aandacht te krijgen voor juist deze onsamenhangende en fragmentarische vertellingen, omdat deze met traditionele methoden van onderzoek niet goed kunnen worden geanalyseerd. Narratief onderzoek moet gebruik kunnen maken van deconstructie van teksten, analyse van metaverhalen, analyse van de netwerken waarin verhalen worden samengesteld, verbanden tussen teksten, of onderzoek naar thema's en plots die voortkomen uit deze vertellingen. Met het beginsel van het antenarratief geeft Boje naar zijn mening invulling aan de term deconstructie zoals deze oorspronkelijk door Derrida is vormgegeven. Derrida zag deconstructie voornamelijk als de verstoring van de constructie of het veranderen van de compositie van teksten met de bedoeling daarmee nieuwe teksten vorm te geven. Deconstructie in deze context richt zich vooral op dislocatie of verplaatsing van teksten teneinde deze uit elkaar te halen en opnieuw te verspreiden.

2.4 Ervaringen

Weick (1995) wijst er juist op dat, wanneer mensen het leven in een narratieve vorm uiteenzetten, de ervaringen die in het verhaal im- of expliciet aanwezig zijn, niet zijn of worden gedupliceerd in het uiteindelijke resultaat. De ervaringen die zijn opgedaan worden er als het ware uitgefilterd. In een vertelling plaatsen mensen gebeurtenissen in een gegeven volgorde, meestal in een volgtijdelijkheid die

ze pas achteraf creëren. Dit is volgens Weick op zich niet zo opmerkelijk, omdat mensen die narratieven bouwen dit doen op een reflexieve wijze. Voor Weick zijn de noodzakelijke voorwaarden voor het produceren van een goede vertelling tevens een aannemelijk raamwerk voor betekenisgeving. De vertelling positioneert de historische ontwikkeling voor de uiteindelijke uitkomst. Het is de verzameling ervaringen die uiteindelijk leidt tot de plot van de vertelling. De plot is volgend op de aaneenschakeling van begin, midden en einde, of volgt juist de aaneenschakeling van situatie, transformatie en nieuwe situatie, omdat deze aaneenschakeling de bron van de betekenis vormt. Vertellingen in een dergelijke context zijn volgens Weick essentieel in het proces van betekenisgeving, omdat vertellingen het diagnosticeren daarvan faciliteren. Met name Tsoukas en Hatch (2001) vragen in het proces van betekenisgeving aandacht voor de rol van de verteller of de narrator. Naar hun mening kan taal en ons gebruik ervan niet los worden gezien van onze bedoelingen en overtuigingen. Vanuit een narratieve benadering doet de onderzoeker kennisclaims die voortkomen uit de complexiteit (subjectiviteit) van de onderzoeker (narrator) zelf, die bezig is met het inzichtelijk maken van de complexiteit in het algemeen, zodanig dat deze kan worden geanalyseerd. Narratief discours reflecteert of registreert niet simpelweg een al bestaande wereld, het werkt al bestaand materiaal om in perspectief en reflectie.

2.5 Betekenisgeving

Ook Rhodes en Brown (2005) constateren dat het vertellen van verhalen een wijze is waarop mensen betekenis geven aan ontwikkelingen op het niveau van het individu, organisatie en samenleving. Zij constateren een brede consensus in de wetenschappelijke wereld over het feit dat betekenisgeving refereert aan het proces van het ontwikkelen van een narratief. Met dit proces, zo stellen zij vast, neemt onze werkelijkheid een narratieve vorm aan waarin verhalen betekenissen vormen, die voortkomen uit het interpreteren en opnemen van betekenissen uit individuele, organisatorische of maatschappelijke gebeurtenissen. De erkenning dat deze verhalen een sleutelonderdeel vormen van het proces van betekenisgeving van deelnemers aan organisaties en de samenleving, maakt tevens duidelijk waarom mensen complexe gebeurtenissen beter kunnen begrijpen wanneer deze gebeurtenissen samenhangend in de tijd worden geïntegreerd. Rhodes en Brown beschouwen narratieven als een betekenis die ervaringen reflexief opnieuw vormgeeft en betekenisvol en overdraagbaar maakt. Aandacht voor deze pluraliteit heeft onderzoekers in staat gesteld zich te richten op de mate waarin verhalen met elkaar in concurrentie zijn en interpretaties met elkaar interacteren, maar ook op de wijze waarop sommige van deze verhalen dominant zijn geworden terwijl andere tegelijkertijd zijn of worden gemarginaliseerd. Verhalen verbinden verleden, heden en toekomst, waardoor ze lineaire verbindingen tussen de bestaande realiteit en toekomstige mogelijkheden tot stand kunnen brengen. Het op deze wijze construeren van een zogenaamde *as/if*-realiteit kan mensen helpen om te gaan met ambiguïteit en verandering en het helpt hen bij het creëren van nieuwe en blijkbaar gelegitimeerde sociale constructies, zo stellen Rhodes en Brown.

Narratieve methoden hebben volgens hen ook het potentieel om de dualiteit tussen traditionele vormen van kennisontwikkeling en subjectieve ervaringen te

overbruggen, op een manier die methodologisch ten minste net zo hoogwaardig is als elke andere methodologie en die theoretisch voldoende kan worden onderbouwd. Narratieven voorzien in methodologische zin in een betekenisgevende benadering van het proces van organiseren. Ze beantwoorden daarmee aan de toegenomen aandacht voor kennis op lokaal niveau en komen voort uit theorie die in de praktijk is vormgegeven. Narratief onderzoek hoort volgens Rhodes en Brown in de empirische traditie, die onderzoek mogelijk maakt om op een reflexieve wijze ervaringen om te zetten in vertellingen die wel of niet met elkaar in overeenstemming kunnen worden gebracht. In hun visie voorziet het narratief onderzoek daarmee in een methodologische positie, waarmee de werkelijkheid niet als een veronderstelde neutrale werkelijkheid wordt benaderd, maar in zijn benadering uitgaat van de complexe nuances van de alledaagse en levende werkelijkheid.

2.6 Tijd

Cunliff c.s. (2004) vragen voornamelijk aandacht voor het aspect tijd in narratief onderzoek. Tijd is volgens hen een subjectief beleefde ervaring, terwijl narratieven spontane handelingen zijn van het maken van betekenis. Het maken van betekenis vindt plaats door het in elkaar verstrikt raken van vele en vaak niet relevante momenten en gebeurtenissen in tijd en plaats. Wanneer dit uitgangspunt wordt gehanteerd bij narratief onderzoek, dan neemt dit onderzoek een andere gedaante aan. Narratief onderzoek krijgt dan de gedaante van een onderhandeld, gesynchroniseerd en polifonisch proces, waarin men duurzaamheid en verbinding ervaart tijdens momenten waarin deze verhalen optreden, namelijk spreken, luisteren en lezen. Narratief onderzoek moet dan volgens Cunliff c.s. worden gezien als een collectief, door de tijd heen geconstrueerd, vloeibaar en dynamisch proces, dat openstaat voor interpretatie door de vele deelnemers aan dit proces.

2.7 Historisch besef

Slootweg (2000) stelt dat een bepaald subject (individueel of collectief) juist door zijn wordingsgeschiedenis zijn identiteit verkrijgt. Naar zijn mening is deze identiteit alleen te interpreteren of voor te stellen via het medium van een verhaal over die geschiedenis. De standaardinterpretatie van de geschiedenis van het historisch besef, biedt naar zijn mening compensatie voor de desintegrerende werking van onze moderne versplinterde samenleving. Volgens Slootweg duidt historisch besef op een zijnsbesef, voor zover dit besef door een zekere historisering wordt bepaald en vormgegeven. Identiteit is naar zijn opvatting het toereikende antwoord op de vraag wat iets of iemand eigenlijk is. Dit antwoord wordt in de vorm van een geschiedverhaal gegoten, omdat de horizon van de tegenwoordige tijd niet volstaat om een bepaalde identiteit (die per slot van rekening historisch gegroeid is) te rationaliseren en te rechtvaardigen.

Het object van de wetenschap –de werkelijkheid zelf– wordt naar zijn mening gekenmerkt door de capaciteit of potentialiteit om geactualiseerd te worden in het denken. Het kenobject is dan een pure vorm of actualiteit zonder enige potentie of stoffelijkheid. Zuiver beschouwd (dat wil zeggen epistemisch) valt de eeuwig-

heid in de tijd en wordt de tijd alleen in beschouwing genomen voor zover zij zelf eeuwig is. De tijd wordt in het kader van het praktische denken in verband gebracht met de verantwoordelijkheid. De mens is verantwoordelijk voor het verleden als zijn verleden en verantwoordelijk voor de toekomst als zijn toekomst. Het bewustzijn ontwaakt dan in confrontatie en differentie met de objecten van de werkelijkheid. Historisch besef is naar zijn mening een intensieve en langzame benadering van de werkelijkheid, waarbij de dingen begrepen worden als een mogelijkheid die als zodanig niet anders aan het licht kan komen dan door deze in verband te brengen met bepaalde en onbepaalde andere mogelijkheden.

2.8 Validiteit

Polkinghorne (2007) constateert dat het bestuderen van verhalen en het proces van de totstandkoming van deze verhalen wordt toegepast in steeds meer wetenschappelijke disciplines, zoals de (kritische) literatuurwetenschappen, geschiedenis, filosofie, organisatiekunde en de sociale wetenschappen. Binnen de sociale wetenschappen vindt toepassing volgens hem vooral plaats binnen de antropologie, sociologie, psychologie en de pedagogie. Polkinghorne richt zich hierbij voornamelijk op het proces van het bestuderen van verhalen in relatie tot de idee van validiteit. Volgens Polkinghorne bestaat de algemene notie van validiteit eruit, dat validiteit zich bezig houdt met de geloofwaardigheid van een uitspraak of kennisclaim. Echter, om de validiteit van kennisclaims op zijn wetenschappelijke merites te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk dat deze kennisclaims of uitspraken zijn gebaseerd op voldoende bewijs of op argumenten die deze uitspraak of kennisclaim kunnen ondersteunen. Een wetenschappelijke uitspraak of kennisclaim is volgens Polkinghorne in zichzelf niet valide, omdat deze feitelijk onderhevig is aan een subjectieve vorm van beoordeling en vaststelling. De beoordeling en vaststelling van validiteit berust op de consensus daarover binnen een gemeenschap van gezaghebbende sprekers. Het proces van valideren vindt plaats in het domein van symbolische interactie. Er wordt gebruik gemaakt van een vorm van communicatieve rationaliteit, die niet is gebaseerd op regels en daarmee ook verschilt van de op regels gebaseerde intentionele rationaliteit. Het doel van het validatieproces is de lezer overtuigen van de waarschijnlijkheid van de kennisclaim en van de onderbouwing van deze claim, in die mate dat de claim verder als basis kan dienen voor het begrijpen van de claim of van activiteiten in het menselijke domein. Narratief onderzoek benoemt claims over de betekenis van activiteiten en gebeurtenissen in het leven van mensen. Het benoemt voornamelijk claims over de wijze waarop mensen zichzelf, anderen en gebeurtenissen kunnen leren begrijpen. Polkinghorne vindt dat narratief onderzoek, net zoals traditioneel onderzoek, ten minste twee onderdelen moet bevatten: de verzameling van bewijzen en de analyse of interpretatie van deze bewijslast. Narratieve onderzoekers moeten argumentatie aanvoeren voor zowel de acceptatie van de door hun verzamelde en ondersteunende bewijzen als de daarop uitgevoerde interpretatie. Polkinghorne vindt het belangrijk dat narratief onderzoek aandacht besteedt aan het verduidelijken van wat de verhalen die in de tekst zijn opgenomen representeren. Narratief onderzoekers dienen naar zijn mening de wijze waarop zij deze teksten begrijpen of interpreteren aan de lezer duidelijk te maken, zodat de lezer

daarmee in staat is een verantwoorde beoordeling te maken over de basis van de claim, vanuit de tekstuele bewijslast. Het vertrouwen dat een lezer kan stellen in de narratieve kennisclaim, is daarmee mede afhankelijk van de toon en de overtuigingskracht van de presentatie van de onderzoeker.

2.9 Ethiek

Het is Adams (2008) die voornamelijk de ethische kanten van het narratief onderzoek benadrukt. Onder ethiek verstaat hij uitspraken die van toepassing zijn op alle menselijke activiteiten en die een belangrijke morele inhoud hebben. Naar zijn mening is de vorm waarin het verhaal wordt verteld van invloed op enerzijds de constructie van het verhaal en anderzijds de interpretatie door het publiek. We kunnen volgens Adams de inhoud niet scheiden van het medium, het publiek of de eisen van de auteur. Belangrijk vindt hij dat narratief onderzoekers nadenken over de representatieve functie die vertellingen hebben en dat deze representatieve functie onderdeel uitmaakt van de narratieve ethiek. Adams wijst er op dat telkens wanneer een auteur wordt geciteerd, feitelijk daarmee zijn werk uit zijn originele context wordt gehaald. Hij vraagt voornamelijk aandacht voor de wijze waarop deze teksten als beschrijvingen van het leven worden geclassificeerd en voor de kwetsbaarheid die het uit de context halen creëert. Ook de wijze waarop de onderzoeker zijn vertelling construeert en presenteert, is volgens Adams een onderdeel van de narratieve ethiek. Voor hem zijn constructie en representatie aan elkaar verbonden ethische verantwoordelijkheden binnen een narratief onderzoek. Hij brengt ze samen in een drietal uitgangspunten, namelijk het narratieve privilege (waarom is de auteur in staat te schrijven wat hij schrijft), de (narratieve) media (de wijze waarop de representatie plaatsvindt) en de ethische beïnvloeding (de rol van de auteur of de invloed vanuit het publiek). Adams vraagt zowel de auteurs als de lezers om voortdurende aandacht voor deze uitgangspunten, omdat ze zorgdragen voor een continue (her)onderhandeling van onze eisen en verwachtingen ten aanzien van levende teksten, voornamelijk teksten over de vormgeving van het leven zelf.

2.10 Toekomst

Hendry (2007) is vooral geïnteresseerd in de toekomst van het narratief. Voor haar heeft narratief onderzoek de belofte in zich, om een meer complex en compleet beeld te schetsen van het sociale leven. Door de overname en erkenning van het uitgangspunt van wetenschap als sociale constructie, heeft de narratieve methodologie ons volgens Hendry voorzien van de mogelijkheden om delen, de contextgevoeligheid en de tegengestelde natuur van het vertellen van verhalen, zichtbaar te maken. Dit wordt volgens haar versterkt wanneer hierbij wordt uitgegaan van wetenschap als een netwerk aan relaties waarin de relaties primair zijn. Vanuit een dergelijk systeemperspectief geredeneerd is kennis niet een zelfstandig object, maar eerder een voortvloeiende uit een netwerk aan relaties en verbindingen. Kwalitatief onderzoek en in het bijzonder narratief onderzoek betreft volgens haar de context waarbinnen deze relaties en verbindingen worden vormgegeven. Vertellingen vormen volgens haar dat wat de mens menselijk maakt en geven daarmee

vorm aan onze identiteit. Volgens Hendry zijn wij dan ook onze eigen vertelling.

Het volgende hoofdstuk gaat in op een aantal fundamentele ontwikkelingen vanuit de technologie, die vragen om een herziening van de relatie tussen technologie en de traditionele wetenschap. Verder zal worden ingegaan op gevolgen van deze ontwikkelingen, die onvermijdelijk leiden tot een steeds verdere versmelting van mens en organisme of mens en machine, tot een nieuwe en hybride vorm van mens en systeem.

3 HYBRIDISERING

3.1 Technowetenschap

Ons dagelijks leven wordt steeds meer vormgegeven door en vanuit een wereldomvattende technocultuur. Deze technocultuur ontstaat door de snelle ontwikkeling van nieuwe technologieën op terreinen zoals media, ICT en robotica, maar ook op biomedisch en bio-technologisch gebied en bijvoorbeeld het snel ontwikkelende terrein van de nanotechnologie. Onder andere Barnes (2005) geeft de waarschuwing dat een nog verdere convergentie in de ontwikkeling van dergelijke technologieën onvermijdelijk gaat leiden tot een zich steeds verder vernauwende matrix, “*a simulacra that simultaneously connects us with/disconnect us from the real World*”. Barnes verwijst hiermee naar een ontwikkeling waarin de wereld van de techniek, de wereld van de mens en daarmee ook de door mensen geconstrueerde organisaties en instituties, steeds verder met elkaar versmelten ofwel hybridiseren. In dit hoofdstuk zal dit proces van versmelting nader worden onderzocht en geanalyseerd op de consequenties voor technologie, wetenschap en samenleving.

3.1.a Technologie als sociotechnisch product

Dat technologie zich in de afgelopen decennia ontegenzeggelijk heeft ontwikkeld tot een zeer bepalende factor in onze postmoderne samenleving staat voor mij buiten discussie. De ontwikkeling van technologie gaat voort en mede daardoor zal de invloed van technologie op de ontwikkeling van onze samenleving ook nog verder gaan toenemen. Onze samenleving en de organisaties en instituties daarbinnen, veranderen daarmee ingrijpend, zoals Barnes al stelde, mede onder druk van die technologische ontwikkeling, zonder dat wij ons hiervan altijd even bewust zijn. Deze ongemerkte verandering wordt naar alle waarschijnlijkheid mede veroorzaakt doordat technologie niet op zichzelf staat, zichzelf ontwikkelt, in een isolement wordt ontwikkeld of los staat van ontwikkelingen in de samenleving. Volgens McQuire (2006) is technologie vooral een sociotechnisch product, gevormd onder en door de condities waaronder technologie wordt gecreëerd of gebruikt. McQuire is van mening dat de mens zelf verantwoordelijk is voor de continue ontwikkeling van technologie en dat hij zichzelf veroordeelt tot een continu proces van nieuwe technologische mogelijkheden en ontwikkelingen, die leiden tot weer nieuwe technologische ontwikkelingen. Met de steeds hechter wordende vervlechting tussen techniek en samenleving wordt volgens McQuire technologie steeds meer een *interlocking system*, waarbinnen de samenleving zich ontwikkelt tot een hybride socio-technische omgeving. De steeds sneller toenemende invloed van technologie op maatschappelijke ontwikkelingen en daarmee de steeds meer centrale en dominante positie die technologie inneemt, wordt historisch gezien voor het eerst in zijn volle omvang duidelijk in de tweede wereldoorlog. Het wetenschappelijke discours evolueert na de tweede wereldoorlog van wat Habermas nog benoemt als de verwetenschappelijking van technologie, naar wat anderen als een technocultuur benoemen. Wanneer technologie niet langer alleen refereert

aan machines maar ook aan vormen van media en machines die kunnen denken en aan ontwikkelingen als biotechnologie, nanotechnologie en artificiële intelligentie, dan bereiken we naar de mening van McQuire de randen van technologische vormen van leven. Deze technologische vormen van leven activeren niet alleen grenzen tussen natuur en cultuur, maar raken ook de kern van wat het betekent om mens te zijn. Dit voortgaande proces van hybridisering heeft daarmee ook zijn invloed op het denken over wetenschap en technologie. Barnes (2005) refereert aan het begrip technowetenschap in de betekenis van een *hybrid or combination of science and technology*. Technoscience zoekt volgens hem naar een multidisciplinaire aanpak van nieuwe ontwikkelingen of analyses van bestaande problemen, al dan niet veroorzaakt door deze technologie.

3.1.b voorbeeld 1 Nanotechnologie

De ontwikkeling van nanotechnologie is een van de meest aansprekende en actuele voorbeelden van technoscience. Deze ontwikkeling werd aan het eind van de jaren vijftig van de vorige eeuw al voorzien door Feynman (1959). Hij voorstelde toen al de mogelijkheden voor het manipuleren en controleren van dingen op een heel kleine schaal. Met een kleine schaal werd doelde hij op het niveau van atomen, waar nieuwe krachten, mogelijkheden en effecten haalbaar en mogelijk waren. Feynman liet zich hierbij inspireren door biologische fenomenen, die met behulp van chemische krachten verrassende effecten konden (re)produceren. Arnall (2005) benoemt dit later tot de mogelijkheden om dingen te doen, meten, zien, voorspellen en maken op de schaal van atomen en moleculen en om de op die schaal nieuw ontwikkelde eigenschappen te exploiteren. Naar verwachting zal nanotechnologie binnen enkele decennia een revolutionaire en interdisciplinaire ontwikkeling zijn die: *“displace older technologies and enable radically new generations of existing products and processes to take over”*. Nano-optimisten geloven dat door de komst van nanotechnologie de kosten voor het produceren van goederen en diensten substantieel kunnen worden verlaagd, computers miljarden keren sneller kunnen functioneren en dat deze nieuwe technologie zal leiden tot revoluties in de medische technologie, met als gevolg een virtueel einde aan ziekten, veroudering en dood. Anderen echter voorzien een wereld waarin zelfreproducerende ‘nano-bots’ de wereld zullen overnemen: *“they consume its resources and render feeble carbon-based organisms such as ourselves, obsolete or even extinct”*. Men gaat er vanuit dat zelfreproductie naar alle waarschijnlijkheid het nu meest bekende gevaar van nanowetenschap en -technologie vormt. Dat idee is gebaseerd op de veronderstelling dat zelfreproducerende nanorobots in staat zullen zijn autonoom te functioneren in een natuurlijke omgeving (zoals biomassa) en deze natuurlijke omgeving snel kunnen omzetten in replica’s van zichzelf (zoals nanomassa), en dat uiteindelijk op een wereldwijde schaal.

De zichtbaarheid van de ontwikkelde mogelijkheden en toepassingen vormt een belangrijk vraagstuk rondom nanotechnologie. Volgens Frodeman (2005) representeert nanotechnologie een nieuwe vorm van onzichtbaarheid, *“not mathematical, or electronic, but rather material in nature, the material invisibility of objects beneath the possibility of lived or phenomenal experience”*. Frodeman maakt zich over deze onzichtbaarheid zorgen, omdat deze het bijvoorbeeld

mogelijk maakt om zonder nadere aanduiding onder bewaking te staan. Dit kan volgens hem weer leiden tot een bijna oneindige vorm van paranoia. Hij constateert daarbij echter dat de samenleving hier feitelijk al langer naar op weg is. Pels c.s. (2001) constateren juist dat onzichtbaarheid misschien wel de meest intrigerende mogelijkheid is van deze nieuwe constellatie. Deze maakt volgens hen namelijk de (her)ontdekking mogelijk van talloze nieuwe toepassingen, waarmee sociale en materiële relaties met elkaar verstrikt kunnen raken. Met deze nieuwe mogelijkheden kunnen de traditionele onderscheidingen worden opgeheven die nu nog bestaan tussen de software en hardware van ons sociale leven. Een dergelijke intrigerende onzichtbaarheid van nanotechnologie beneden het waarnemingsvermogen van menselijke zintuigen, maakt het echter naar de mening van McNaghten et al (2005) vrijwel onmogelijk te verifiëren of de nanotechnologische toepassingen nog wel onder menselijke controle vallen, waarmee dus tegelijkertijd een vruchtbare bodem wordt gegeven aan de nanosceptici.

Voor Frodemann vormt nanotechnologie een onderdeel van een algemene trend, waarin onze technowetenschappelijke krachten groter zijn geworden dan de te onderscheiden kracht van wetenschap en technologie. Het is niet zozeer dat nanotechnologie de beloften waarmee ze wordt geafficheerd niet zal waarmaken, belangrijker is dat het een van de laatste voorbeelden is van wat gaande is in de wetenschap en de technologie. Hoewel wetenschap en technologie lang zijn gezien als tegenpolen van het metafysische, zijn ze vandaag de dag metafysische activiteiten in zichzelf geworden en werpen ze nieuwe fundamentele vragen op zoals de betekenis van het mens zijn en wat de essentie is van goed leven. Wetenschap en technologie zijn daarmee metafysische en theologische experimenten geworden in onze alledaagse wereld. Een ander vraagstuk met betrekking tot technoscience-ontwikkelingen wordt gevormd door de onbekendheid daarvan in de samenleving. Volgens Smits (2006) wordt de onbekendheid onder andere veroorzaakt doordat nieuwe technologieën vaak in zichzelf ernstig ambivalent zijn, doordat ze worden voortgebracht vanuit culturele categorieën die elkaar normaliter qua exclusiviteit uitsluiten. Deze ontwikkeling is vergelijkbaar met de reacties in vroeger tijden op veranderingen in culturele grenzen. Ook dergelijke culturele veranderingen leidden tot tegengestelde reacties, meestal gebaseerd op de angst voor grote onbekende gevaren of op de menselijke fascinatie die refereert aan wonderen en de belofte van de redding van het kwade.

Sheetz c.s. (2005) constateren dat de grootste uitdaging die nanotechnologie tegemoet zal zien, de confrontatie is met het onbegrip bij het grote publiek. Het scepticisme van het grote publiek zal dan niet zozeer zijn gericht op de wetenschap die nanotechnologie voortbrengt, maar eerder op de voorspelde applicaties die uiteindelijk zullen worden gerealiseerd. Los van geïnteresseerden in wetenschappelijke kringen en sciencefiction-fans, is in de samenleving het bewustzijn over de ontwikkeling en de mogelijke gevolgen van nanotechnologie nihil. Hoe kan een gemiddeld persoon zonder enig besef en kennis van de gebruikte wetenschap en technologie, een gefundeerde mening vormen over de richting die deze ontwikkeling in de toekomst moet gaan, en beoordelen of de gekozen richting ook de beste is voor de mensheid? Berne en Schummer (2005) wijzen er dan ook op dat niemand echt kan voorspellen waartoe de thans in gang gezette onderzoeksinitiatieven leiden. Hoewel zij bepaalde voordelen zien in de ontwikkeling

Ineens groeien de zorgen over nano

Het kabinet streeft naar een situatie waarin mens en milieu geen of slechts een verwaarloosbaar risico lopen bij de toepassing van nanotechnologie. Echter, de fondsen voor onderzoek naar risico's zijn de laatste jaren achtergebleven bij de ontwikkeling van nanotechnologie. Bedrijven en overheid moesten daarom meer investeren in risico-onderzoek. Dit blijkt uit een brief van het kabinet aan de Kamer over de risico's van nano-elektrolyt. Die brief bevat een beleidsagenda voor de komende periode, die acht terreinen betreft (zie kader).

Onlangs publiceerde de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) twee adviezen aan de ministers van VWS en LNV: over nano-elektrolyt in consummationsproducten, en over nano-elektrolyt in voeding. De adviezen zijn gebaseerd op rapporten van het RIVM en het RIKILT uit 2007.

Het Bureau Risicoboordeling van de VWA is bevestigd over het toernooiend aantal consummationsproducten en levensmiddelen op de Nederlandse markt die kunstmatig geproduceerde nano-elektrolyt bevatten; medio 2007 al minstens 140. Er is geen mededogelijkheid, dus het zouden er veel meer kunnen zijn. Friends of the Earth en het Deense Milieubureau EPA vinden bijvoorbeeld 22 zonnecellen met nano-elektrolyt, en het RIVM maar 1. RIVM heeft echter alleen literatuur- en literatuuronderzoek gedaan. De anderen hebben ook bedrijven rechtstreeks om informatie gevraagd. Of nano-elektrolyt andere nadelige gezondheidseffecten oplevert dan grotere deeltjes van dezelfde stof, is nog onvoldoende onderzocht. De VWA kan momenteel de mogelijke toxiciteit van nano-elektrolyt niet afdoende beoordelen. Kennis over fysisch-chemische eigenschappen van de deeltjes ontbreekt. In voor wetgeving zijn standaard meetmethoden nodig.

Voor consummationsproducten adviseert de VWA fabrikanten te verplichten consumenten te informeren over de aanwezigheid van nano-elektrolyt in hun producten. Daarnaast zijn investeringen nodig in meetmethoden en apparaten om nano-elektrolyt in producten aan te tonen. De overheid moet ook risico-onderzoek financieren naar kennisdomeinen, vooral op persistente onoplosbare nano-elektrolyten die nu al in producten zitten. Risico-onderzoek moet geïntegreerd worden op nationaal, of liever internationaal niveau.

Voor nano-elektrolyt in voeding adviseert de VWA onderzoek te stimuleren naar de veiligheid van dergelijke voedingsmiddelen, en ze formeel als 'nieuw' te beschouwen. Daarmee zou de strenge regels van de Europese novel food richtlijn van toepassing worden op deze producten. De veiligheid van aroma's en additieven met nano-elektrolyt moet opnieuw beoordeeld worden. Jijss de VWA, ook als het nanofarmaceutica zijn van al eerder toegelaten producten.

De Europese Commissie heeft vorige week een gedragscode vastgesteld voor verantwoordelijk nanotechnologie-onderzoek. Ze vraagt de EU lidstaten samen met universiteiten, onderzoekscentra en bedrijven bij te dragen aan veilige ontwikkeling en gebruik van nanotechnologie. Enerzijds verwacht de Europese Commissie grote voordelen van nanotechnologie voor economie, maatschappij en milieu. Anderzijds wijst Brussel erop dat er nog grote lacunes in kennis zijn over potentiële consequenties voor gezondheid en milieu, en over ethische aspecten. De nanogedragscode van de Europese Commissie bevat zeven principes. Nanotechnologie moet begrijpelijk zijn voor het publiek, duurzaam ontwikkeld worden en het voorzorgsprincipe respecteren. Alle belanghebbenden moeten toegang hebben tot relevante informatie. Onderzoek moet striktend van kwaliteit zijn en bijdragen aan innovatie. En onderzoekers moeten aanspreekbaar zijn op de implicaties van hun werk.

De beleidsagenda het kabinet voor de risico's van nano-elektrolyt bevat acht punten:

- Het Kennis- en Informatiepunt Risico's van Nanotechnologie (RIVNANO) dat in januari 2007 bij het RIVM is opgericht, zal versterkt worden.
- Nederland en andere lidstaten willen dat de EU een uitbreiding over nanotechnologie opneemt in het kader van de stoffenrechtlijn REACH.
- Begin 2008 start een Nederlandse juridische verkenning over beoordeling en regulering van nanostoffen.
- De overheid investeert al in pilotprojecten over risico's van nanotechnologie.
- Nederland wil deelnemen in een Brits onderzoek naar risico's van ceriumoxide in diesel. Begin dit jaar start een onderzoek naar gebruik van nanokoolstofbuisjes in

auto's, mogelijk samen met Duitsland.

- VROM heeft opdracht gegeven voor een studie over milieueffecten, en RIVM start binnenkort voor VWS met studies over veiligheid van nano-elektrolyt (o.a. zilver) in het menselijke lichaam.

- RIKILT zal dit jaar blootstelling aan nano-elektrolyt in voeding onderzoeken voor LNV. Verder is het kabinet een staatsbehoefteoverleg aan het opzetten met bedrijven en maatschappelijke organisaties.

- In opdracht van het ministerie van Sociale Zaken is in augustus 2007 een onderzoek gestart naar het gebruik van nano-elektrolyt op het werk, en veiligheidsmaatregelen voor de bescherming van werknemers. De resultaten worden in mei 2008 verwacht, en vormen de basis voor een adviesaanvraag van de SER en het handhavingbeleid van de Arbeidsinspectie.

van nanotechnologie, constateren zij echter ook dat nog vele onzekerheden verbonden zijn aan het onderzoek ernaar. Zij voorzien vooral nieuwe morele verantwoordelijkheden die uit deze ontwikkelingen kunnen voortkomen en die een onderzoek naar een nano-ethiek kunnen bezwaren. Morele regels en principes identificeren die voor toekomstige ontwikkeling van nanotechnologie anders moeten zijn dan bestaande regels en principes, vereist feitelijk van de onderzoekers de onmogelijke taak om in de toekomst te kijken.

3.1.c voorbeeld 2 Radio Frequency Identification Chips

Een technologische ontwikkeling die in dit kader dichterbij is dan nanotechnologie, maar die qua ontwikkeling wel goed daarmee is te vergelijken, is de toepassing van Radio Frequency Identification chips. RFID-chips worden door Wu c.s. (2006) benoemd als

“a small tag containing an integrated circuit chip and an antenna, and has the ability to respond to radio waves transmitted from the RFID reader to send, process and store information.”

RFID-tags worden steeds meer gebruikt binnen bijvoorbeeld de supply chain (boeken, voedsel, textiel), transport (OV-chipcard), overheid (paspoort) en de gezondheidszorg (materiaal, bloed). Men gaat er vanuit dat wanneer alle goederen zijn voorzien van dergelijke RFID-tags, lezers die in staat zijn de tag te detecteren de verblijfplaats van deze goederen automatisch kunnen traceren. Dit zal een blijvend en compleet beeld van deze goederen tot gevolg hebben en zal leiden tot efficiencyverbetering in de desbetreffende supply chain. Onderzoekers (BRIDGE 2007) spreken de verwachting uit dat binnen vijf jaar het aantal passieve lezers van deze RFID-tags in Europa is gegroeid tot 170.000, geplaatst op circa 30.000 locaties. Verwacht wordt dat dit aantal in 2022 is uitgegroeid tot meer dan zes miljoen passieve lezers, verspreid over 450.000 locaties. Met de komst van het nieuwe internetprotocol IPv6 wordt het mogelijk alle denkbare objecten en mensen op aarde te voorzien van een uniek nummer en dit nummer te verbinden aan bijvoorbeeld RFID-tags, waardoor een internet bestaande uit dingen kan ontstaan.

Binnen de Europese Unie wordt dit internet der dingen omschreven als de “*technical vision for the integrator of any kind of object into a universal digital network*” (Bridge 2007). In een publicatie van het Nederlandse Rathenau instituut (2007) wordt dit laatste omschreven als een internet, waarin vrijwel alle bewegingen en handelingen uit de fysieke wereld een evenbeeld krijgen in de virtuele ruimte. Het was de Franse filosoof Baudrillard (1982) die al in de jaren tachtig van de vorige eeuw een dergelijke ontwikkeling voorzag en constateerde dat:

“the real is produced from miniaturized cells, matrices and memorybanks, models of control - and it can be reproduced an indefinite number of times from these. It no longer needs to be rational, because it no longer measures itself against either an ideal or negative instance. It is no longer really the real, because no imaginary envelops it anymore. It is a hyperreal produced from a radiating synthesis of combinatory models in a hyperspace without atmosphere.” (1982:2)

3.1.d voorbeeld 3 Mobiele telefoon

De ontwikkeling van de mobiele telefoon is een meer recent voorbeeld van het proces van hybridisering van mens en machine. Hoewel het meerdere decennia duurde van de eerste ontdekkingen op dit vlak tot de introductie van de eerste commerciële netwerken, leidde het proces van toepassing en gebruik daarna tot een revolutionaire omwenteling in ons denken over verbinden en verbinding maken, en verbale en non-verbale communicatie. De introductie van wat wij nu beschouwen als de tweede generatie mobiele telefoons in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw, heeft in circa vijftien jaar geleid tot ingrijpende veranderingen in onze manier van communiceren en het besef van het verbonden zijn in netwerken. In sommige landen zijn thans meer mobiele telefoons dan inwoners aanwezig, en groeien generaties op zonder zich een wereld voor te kunnen stellen zonder deze technologische toepassing. Het postmoderne subject is het liefst continu verbonden met zijn postmoderne object van de mobiele telefoon, heeft deze dan ook overal bij zich, wil overal in verbinding kunnen zijn met het netwerk, en raakt individueel of collectief ontregeld wanneer hij losraakt van zijn technologische toepassing of de verbindingen in het netwerk. Cooper (2005) verklaart de behoefte aan verbinding maken of verbonden zijn binnen de menselijke context, als een noodzakelijke strategie om een samenhangende wereld te kunnen presenteren, waarin ook niet-verbonden elementen samenhangend zijn gemaakt.

3.1.e Technologie en samenleving

Dat nieuwe technologische ontwikkelingen, mogelijkheden en toepassingen op zich weer nieuwe en nog onbekende vraagstukken met zich meebrengen, zal duidelijk zijn. Ook negatieve gevolgen horen bij het gebruik en de toepassing van deze nieuwe mogelijkheden. Dagelijks ervaren wij de consequenties en substantiële gevolgen die technologische ontwikkelingen uit het recente verleden voor onze huidige en toekomstige samenleving hebben. Nieuwe hightech-medicijnen bijvoorbeeld, veroorzaken weer nieuwe ziekten, auto's en vliegtuigen dragen on-

evenredig veel bij aan milieuverontreiniging, computers en netwerken bedreigen onze privacy en overweldigen ons met informatie, en techno-economieën verhogen de stress op het werk en doen culturele grenzen veranderen. Om de samenleving te kunnen begrijpen die we op deze manier met behulp van wetenschap en technologie creëren, zijn specifieke studies noodzakelijk naar de relatie tussen wetenschap, technologie en samenleving, zo stelt Mitcham (1999). Naar zijn mening kunnen dergelijke studies ons helpen ons nieuwe zelf te begrijpen en ons helpen om te handelen als intelligente en democratische burgers in de technologisch wetenschappelijke wereld die ons omringt, verzorgt en ons leven veraangenaamt.

Latour (2002) stelt vast dat de onvoorspelbare en negatieve gevolgen van technologische ontwikkelingen worden veroorzaakt, doordat technologieën nooit verschijnen in de vorm van hun uiteindelijke betekenis. Dat aspect wordt naar zijn mening steeds duidelijker, wanneer men met deze technologieën omgaat als black boxes waarvan alleen de input en de output bekend is. Naar de mening van Latour zullen deze problemen blijven ontstaan, zolang de samenleving pas aan het eind van de ontwikkelingscyclus van technologie wordt geconfronteerd met de uitkomsten van dit proces. Hij is dan ook van mening dat de mens moet onderkennen dat de initiële intenties waarmee technologie, hoe eenvoudig dan ook, wordt ontwikkeld of toegepast, in de loop van het proces van ontwikkeling of toepassing zijn of worden gewijzigd, vertaald, aangepast en beïnvloed, waardoor aan het einde van dit proces de uiteindelijke betekenis van de technologie anders is geworden dan de mens deze initieel heeft gewenst. Zolang wij onze ogen blijven sluiten voor de wijze van ontwikkeling van de technologie en de voortgaande vervlechting daarvan met mens, organisatie en samenleving, zijn wij niet bewust bezig met deze technologische ontwikkelingen en de mogelijke positieve of negatieve gevolgen daarvan. Hierdoor kan de uitkomst van het proces van ontwikkeling van technologie uitkomen op wat wij eigenlijk niet willen of als ongewenst aanmerken. Om deze ontwikkelingen beter te kunnen begrijpen en beheersen, verwijst Barnes (2005) naar de term *technoscience*, die vooral Latour uitvoerig gebruikte. *Technoscience* refereert naar zijn mening aan een hybride of samengestelde vorm van wetenschap en technologie, maar is dit strikt gesproken niet. De term *technoscience* wordt volgens Barnes nu op ruime schaal gebruikt om te kunnen spreken over een algemene karakteristiek van onze hedendaagse cultuur in zijn totaliteit. In dit kader kunnen we constateren dat het begrip *technoscientific world* eveneens een onderlinge verwevenheid weergeeft, tussen enerzijds een combinatie van wetenschap en techniek en anderzijds de / onze wereld waarin dit plaatsvindt. Om de begrippen *techno* en *wetenschap* en hun onderlinge verwevenheid te benoemen, stelt Barnes vast dat wetenschap en technologie gebruikt worden op manieren die een culturele onderscheiding markeren tussen kennis en vaardigheid, en op een manier die onze vervreemding bevestigt van de specialistische vormen en beoefening en de wijze van verificatie waarin beiden zijn betrokken. Een dergelijke vorm van *integrative weaving* tussen wetenschap en techniek, is volgens Fischer (2006) niet alleen bedoeld als een (h)erkenning van de vijf verschillende wetenschappelijke culturen (*science, engineering, humanities, arts, social sciences*), maar vooral om een antwoord te hebben op de in de wetenschap steeds verder doorgevoerde specialisatie, compartimentering, geheimhouding en het gebrek aan vermogen om te communiceren over de verschillende (sub)disciplines heen.

Haraway (1991) vindt dat het, in haar mening, destructieve onderscheid tussen toegepaste of fundamentele wetenschap niet langer als een vanzelfsprekendheid geaccepteerd moet worden. Volgens haar heeft de wetenschapsfilosofie van de twintigste eeuw te lang het onderscheid geëxploiteerd tussen subject en object om daarmee de eigen dubbele ideologie van zuiver wetenschappelijke objectiviteit en meer persoonlijke subjectiviteit te legitimeren. Volgens Haraway is deze in het fundament van onze wetenschap aangebrachte beperking tussen kennis en praktijk verworpen tot slechts een belangrijk argument voor sociale controle.

3.1.f Technologie en wetenschap

Op de wetenschapsuitoefening aan het einde van de vorige eeuw formuleert Haraway (1991) vijf kritiekpunten, die mede zijn gaan dienen als uitgangspunten van technowetenschap. Volgens Haraway is technologische vormgeving de leidende en dominante logica geworden van de menswetenschappen in de twintigste eeuw. Deze leidende logica heeft volgens Haraway maar een doel, namelijk het construeren van een hiërarchie gericht op beheersing, die is gemodelleerd naar het individuele organisme met een zenuwcentrum aan het hoofd. Een dergelijke organistisch model maakt het mogelijk de samenleving te beschouwen als een uitgebalanceerd geheel, gebaseerd op een functionele en gedistribueerde indeling. De relaties tussen het zenuwcentrum en de reproductieve systemen zijn de belangrijkste integratieve functies van het organisme en zorgen voor een microkosmos van het leven, inclusief het sociale leven. Een computer is volgens Haraway weliswaar als machine een nieuw object, maar zorgt tevens voor het behoud van dit dominantiedenken, voornamelijk door de zich steeds verder ontwikkelende logica en technologieën die worden gebruikt in *command and control*-systemen, die een fundamenteel onderdeel vormen van de bestaande patriarchie. Onbekendheid met de technologie en de technologische ontwikkeling maakt beïnvloeding en besturing van deze technologie vanuit een ondergeschikte positie moeizaam. Inzicht in en analyse van de machtsrelaties in een dergelijke microkosmos zouden een belangrijk onderwerp van theorievorming moeten zijn. Dergelijke benaderingen zouden volgens Haraway een meer nadrukkelijke plaats moeten krijgen in de wetenschap, en de bron moeten vormen voor nieuwe theorievorming over de richting waarin de ontwikkeling van technologie gewenst is. In die zin zijn wij als samenleving nog steeds onwetend en zullen we dit leidend principe van technologie als dominante factor dus meer moeten betrekken bij het beoefenen van wetenschap.

Een tweede kritiekpunt dat Haraway uitwerkt, is het ontbreken van een benadering van wetenschap als één of meer verhalen. Taal is naar de mening van Haraway niet onschuldig in de door ons als primaten aangebrachte ordening van de wereld. Taal vervult de functie van werktuig voor menselijke zelfconstructie, doet ons onderscheiden van de dove en stomme beesten, en biedt ons daarmee de mogelijkheid om dingen te benoemen, betekenissen af te dwingen en om oppositie te voeren, waarmee we vorm geven aan de menselijke cultuur. Haraway stelt zichzelf daarbij de vraag, waarom waarnemen op basis van een raamwerk aan woorden en verhalen, ook voor de ontwikkeling van wetenschap van belang zou kunnen zijn. Naar haar mening vormen verhalen een kernaspect bij de vormgeving van het object van wetenschappelijke kennis, en geen van deze 'wetenschap-

pelijke verhalen' is onschuldig of vrij van historisch bepaalde 'sociale' relaties of dagelijkse praktijken bij de vormgeving en de reproductie van kennis. Wetenschappers zijn volgens haar dan ook verantwoordelijk voor zowel de kwaliteit als de inhoudelijke vergelijkbaarheid van wetenschappelijke verhalen. Wetenschappers zijn bij de analyse van deze verhalen ook verantwoordelijk voor het ontwikkelen van modellen, die analyses vanuit een meervoudig perspectief mogelijk maken en die transparant en toegankelijk zijn voor gewone mensen binnen en buiten de wetenschap. Zij geeft als waarschuwing dat wanneer de wetenschap deze 'gewone' mensen negeert en er niet in slaagt ze te betrekken in het sociale proces van het creëren van wetenschap, dit als onverantwoordelijk kan worden aangemerkt. Zij ziet het betrekken van 'gewone' mensen als een belangrijke opgave van wetenschappers bij de ontwikkeling van kennis, die op deze manier bij kan dragen aan wetenschappelijke betekenissen die in het publieke debat kunnen worden gedemystificeerd en geverifieerd.

Het derde punt dat Haraway aandraagt is dat wetenschappelijke kennis plaats- en positiegebonden is. Dit brengt volgens Haraway specifieke verantwoordelijkheden met zich mee, omdat *situated knowledge* naar haar oordeel altijd plaats- en tijdgebonden is en daarmee feitelijk gemarkeerde kennis is. Het zijn hermarkeringen, heroriëntaties op een groot schema dat bepalend is geweest voor de historische ontwikkeling van onze wereld. Volgens Haraway moet bij deze vorm van wetenschappelijke analyse duidelijk zijn dat een ervaring nooit voorgaat op de specifieke sociale omstandigheid waarbinnen deze ervaring heeft plaatsgevonden. Zij stelt dan ook dat de debatten en andere activiteiten die de ervaring in zichzelf vormgeven, samen met andere ervaringen de constructie mogelijk maakt van een collectieve beleving, een krachtige en volgens haar vaak gemystificeerde ontwikkeling. Haraway is ervan overtuigd dat ervaring, net zoals bewustzijn, een intentionele constructie is, een artefact van de eerste orde. Ervaringen kunnen net zo goed worden gereconstrueerd, herinnerd en opnieuw worden vormgegeven. Naar haar mening zijn alle vormen van verhalen tevens te beschouwen als herlezingen, misinterpretaties, gedeeltelijke lezingen, vooringenomen en gefantaseerde interpretaties van teksten, die in hun originele en uiteindelijke vorm feitelijk niet bestaan.

Het vierde punt van kritiek van Haraway betreft het ontbreken van een sociaal-constructionistisch perspectief binnen de uitvoering van wetenschap. Volgens Haraway moeten we ons meer bewust zijn van de structuren, feiten en vervormingen en van de taal van actoren, omdat deze allemaal van belang zijn in het spel van kennisontwikkeling. In dit spel zijn vervormingen en feiten onderdeel van de invloedrijke kunst van de retoriek. De ontwikkeling van kennis wordt in haar visie teveel primair bepaald door de ontwikkeling van de overtuiging. Door deze focus wordt de ontwikkeling van kennis een gecondenseerde samenstelling vanuit een onbekend krachtenveld. Haraway is duidelijk over wat zij wel wil, namelijk een wereldwijd netwerk aan verbindingen tussen diverse wetenschappelijke communities, om daarbinnen kennis te vertalen en deze te verspreiden tussen verschillende disciplines en te onderscheiden communities. In een dergelijk wetenschappelijk netwerk kan de behoefte aan moderne en kritische theorieën worden ingevuld, o.a. over hoe betekenissen en lichamen worden geconstrueerd. Haraway is van mening dat we de kracht van deze kritische theorieën nodig hebben, niet om de bestaande ontwikkelingen te negeren maar juist om ze op hun functie en nut voor de toekomst te kunnen beoordelen.

Het vijfde en laatste kritiekpunt van Haraway wordt gevormd door de positionering van wetenschap en wetenschapsbeoefening. Positionering impliceert het nemen van verantwoordelijkheid voor de kennis die wordt gecreëerd. Uit deze verantwoordelijkheid volgen dan de politieke en ethische argumenten op basis waarvan kan worden geconstateerd dat iets mag worden beschouwd als rationele kennis. Zonder een dergelijke positionering is naar de mening van Haraway rationaliteit simpelweg onmogelijk, of zoals zij dat benoemt: *“an optical illusion projected from nowhere comprehensively”* (1991:194).

De historie van de wetenschap kan in een dergelijke context beter worden beschouwd en verteld als de historie van technologieën. Deze technologieën zijn immers onderdeel geworden van onze wijze van leven en de daarbij behorende sociale orde, maar zijn ook de basis voor de visualisatie daarvan. De vormgeving van technologie vraagt echter om specifieke en gekwalificeerde deskundigheden en de vraag komt op hoe we dit kunnen beoordelen. Hoe kunnen we garanderen dat in deze technologische ontwikkelingen meerdere gezichtspunten worden onderzocht, beoordeeld en geselecteerd? Naar de mening van Haraway moet het morele en politieke debat het paradigma vormen voor een rationeel en visionair debat over de ontwikkeling en het gebruik van toekomstige technologieën. Haraway houdt een pleidooi voor een politiek en epistemologie die zijn gericht op de:

“location, positioning and situating, where partiality and not universality is the condition of being heard to make rational knowledge claims. These are claims on people lives; the view from a body, always a complex, contradictory, structuring and structured body, versus the view from above, from nowhere, from simplicity. Only the god-trick is forbidden.” (1991:195)

In dit kader zijn volgens Haraway het decoderen, omzetten en vertalen van lokaal ontwikkelde kennis noodzakelijke, wetenschappelijke activiteiten. Hierdoor ontwikkelt wetenschap zich naar haar mening van een gesloten naar een uitnodigend en uitdagend paradigmatisch model. Wetenschap is dan niet langer een mythe die ontsnapt aan de menselijke *agency*³ en verantwoordelijkheid in een langzaam maar zeker uit elkaar vallende wereld, maar een wetenschap van transparantie en verantwoordelijkheid voor vertalingen en solidariteit die een diversiteit aan visies en visionaire gezichtspunten aan elkaar kan verbinden die karakteristiek zijn voor de kennis van het onderliggende. Naar haar mening zijn we dus niet op zoek naar kennis die wordt geregeerd op basis van een nostalgie naar de aanwezigheid van de enige echte waarheid, maar naar een wetenschap die wordt bepaald door deelwaarnemingen en een beperkte stem. Haraway ziet deze beperking niet als doel op zich, maar om daarmee de verbindingen en onverwachte openingen te vinden die gesitueerde kennis mogelijk maken. Naar de mening van Haraway is specifiek ergens zijn, een van de weinige mogelijkheden om het grotere geheel te kunnen zien. Hierdoor is bij Haraway ook aandacht ontstaan voor de mogelijkheid van een wetenschap op basis van onderlinge verbindingen tussen:

³ Op blz. 164 wordt *agency* omschreven als de vrijheid van het samenhangend optredend subject over en tegen beperkingen die voortkomen uit bestaande sociale hiërarchieën en structuren (Loyal & Barnes 2000).

“exact, physical, natural, social, political biological and human sciences; and I have tied this whole heterogeneous field of academically (and industrially, for example, in publishing, the weapons trade, and pharmaceuticals) institutionalized knowledge production to a meaning of science that insists on its potency in ideological struggles.” (1991:197)

Haraway stelt vast dat, als de wereld moet worden geobjectiveerd als een ding en niet als een *agent*, dit een zaak moet worden van zelfvormgeving door de mens als het enige sociale wezen in de productie van kennis.

3.1.g Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf is vooral stilgestaan bij nieuwe en bestaande technologische ontwikkelingen zoals nanotechnologie, RFID en mobiele telefonie. Uit de beschrijving van deze ontwikkelingen is duidelijk geworden dat de fysieke vorm van deze technologische ontwikkelingen onze bestaande opvattingen over subject en object veranderen. Mens en technologie, organisatie en technologie en samenleving en technologie versmelten steeds sterker met elkaar of, zoals hier is vastgesteld, zijn beiden onderdeel geworden van een proces van hybridisering dat in snelheid toeneemt. Dit proces van hybridisering vraagt om een versmelting van wetenschap en technologie naar een hybride vorm van wetenschap en technologie, in deze studie benoemd als technowetenschap of technoscience.

Een combinatie van wetenschap en technologie in de vorm van technowetenschap kent volgens Haraway vijf belangrijke uitgangspunten, waarvan de eerste is dat technologie de leidende en dominante ontwikkeling is geworden van de menswetenschappen in de twintigste eeuw. Verder moet wetenschap in zijn algemeenheid worden benaderd als een samenstel van één of meerdere verhalen en is wetenschappelijke kennis plaats- en positiegebonden. Voorts mag een sociaal-constructionistisch perspectief binnen de ontwikkeling van wetenschap niet ontbreken en ten slotte zijn wetenschap en diegenen die wetenschap beoefenen verantwoordelijk voor de kennis die wordt gecreëerd en dienen zij hiervoor verantwoordelijkheid te nemen.

In de volgende paragraaf zal dit proces van versmelting of hybridisering nader worden toegelicht.

3.2 Hybridisering

In de vorige paragraaf is vooral ingegaan op nieuwe en bestaande technologische ontwikkelingen zoals nanotechnologie, RFID en mobiele telefonie. Daarbij is vastgesteld dat in de ontwikkeling van technologie deze uiteindelijk nooit verschijnt in zijn oorspronkelijke vorm en betekenis maar dat de uitkomst in de loop van de ontwikkeling wordt aangepast en bijgesteld, waardoor de uiteindelijke uitkomst van het proces anders is of kan zijn dan initieel bedoeld of gewenst. Deze ontwikkeling vraagt om een combinatie van wetenschap en technologie in de vorm van technowetenschap, die uitgaat van technologie als leidende en dominante factor. Die wetenschap benadert als een samenstel van een of meerdere verhalen en dat wetenschappelijke kennis tijd- en plaatsgebonden is. Binnen de ontwikkeling van

technowetenschap speelt een sociaal-constructionistisch perspectief een belangrijke rol en wordt uitgegaan van de verantwoordelijkheid van de wetenschap en de wetenschapper bij het creëren van nieuwe kennis. In deze paragraaf zal het proces van versmelting of –vanaf hier– hybridisering nader worden geanalyseerd.

3.2.a De cyborg als metafoor

De in de vorige paragraaf benoemde kritiekpunten op wetenschapsbeoefening brengt Haraway bijeen in de metafoor van de Cyborg. Haraway definieert de cyborg als een “*cybernetic organism, a hybrid of machine and organism, a creature of social reality as well as a creature of fiction*” (1991:149). Cyborgs zijn het beeld van organismen die voortkomen uit ongelijksoortige elementen als machines en speciale vormen van organismen, zoals deze aan het eind van de twintigste eeuw al bestaan. Cyborgs zijn postmoderne entiteiten, die primair voortkomen uit onszelf en andere organische creaturen in niet door ons gekozen hoogtechnologische gedaanten, zoals informatiesystemen of biotechnologische reproductieve systemen. Een andere vorm die cyborgs in hun gedaante van machine kunnen aannemen, is volgens Haraway de vorm van communicatiesystemen en zelfhandelende, ergonomisch ontworpen apparaten, die ons thuis en op het werk omringen. Haraway wijst erop dat in de huidige tijd niet alleen boeken uit het sciencefiction genre vol staan met cyborgs, waarin deze worden omschreven als *creatures simultaneously animal and machine*, die ambigue werelden bevolken en zowel uit natuurlijke als kunstmatige elementen zijn samengesteld. Ook de moderne wetenschap maakt steeds meer van dergelijke samengestelde constructies gebruik, zoals bij moderne medicijnen. Met een dergelijke ontwikkeling wordt de grens tussen sciencefiction en sociale realiteit steeds meer een optische illusie. De relatie tussen organismes en machines wordt dan geleidelijk een vorm van grensoorlog. Inzet van een dergelijke grensoorlog is naar de mening van Haraway de beheersing van gebieden, zoals productie, reproductie en verbeelding. Dergelijke grensoorlogen zijn volgens Haraway te zien op het snijvlak van mens en dier, waar onder andere op het terrein van biotechnologie ontwikkelingen gaande zijn die deze grenzen doen verdwijnen. Ook op het grensvlak van dier, mens en machine wordt deze grensoorlog duidelijk. Machines hebben aan het einde van de twintigste eeuw al duidelijk gemaakt dat de grens tussen bijvoorbeeld het natuurlijke en het kunstmatige, hersenen en lichaam, zelfontwikkeling versus externe ontwikkeling, al in verregaande mate is overschreden. Haraway constateert dat “*our machines are disturbingly lively, and we ourselves frighteningly inert*”. Ook de grens tussen het fysieke en het niet-fysieke, een grens die niet altijd even duidelijk voor ons is, wordt daarmee steeds nadrukkelijker overschreden. Haraway houdt een pleidooi om de metafoor van de cyborg te gebruiken als een wetenschappelijk argument: “*as a fiction mapping our social and bodily reality and as an imaginative resource suggesting some very fruitful couplings*” (1991:150). Naar de mening van Haraway zijn we aan het einde van de twintigste eeuw beland in een nieuwe mythische tijd waarin alle mensen eigenlijk *chimeras*⁴ zijn:

⁴ In Greek mythology, the Chimera (Greek Χίμαιρα (Chimaira); Latin Chimaera) is a monstrous creature of Lycia in Asia Minor, which was made of the parts of multiple animals. Chimera was one of the offspring of Typhon and Echidna and sister of such monsters as Cerberus and the Lernaean Hydra Wikipedia english.

“theorized and fabricated hybrids of machine and organism; in short, we are cyborgs. The cyborg is our ontology; it gives us our politics. The cyborg is a condensed image of both imagination and material reality, the two joined centres structuring any possibility of historical transformation.” (1991:150)

De veranderingen in grenzen die Haraway constateert, leiden ook tot veranderingen in morele waarden en normen, potentieel nieuwe samensmeltingen en gevaarlijke nieuwe mogelijkheden. Volgens haar wordt de cyborg-wereld te vaak gezien vanuit een alomvattend perspectief, dat is gericht op een mogelijkheid tot totale beheersing over bijvoorbeeld onze planeet. Vanuit een ander perspectief gezien kan een cyborg-wereld naar haar mening net zo goed gaan over levende sociale en lichamelijke realiteiten, waarbinnen mensen niet bang zijn voor hun verbondenheid met dieren en machines, of voor permanent gedeelde identiteiten en tegengestelde standpunten. Maar we riskeren volgens Haraway te vervallen in grenzeloze verschillen waarbij wij de vaak verwarrende activiteit opgeven van het maken van gedeeltelijke, maar echte en open verbindingen. Sommige verschillen zullen naar haar mening hanteerbaar zijn en andere zullen bronnen worden voor wereldwijde, historische systemen van dominantie, die juist handelen over de epistemologie of de kennis om deze onderscheidingen te kunnen maken. Voor Haraway leven we dan ook in een voortdurende beweging aan veranderingen, van een organische en industriële samenleving naar een polymorphische, op informatiesystemen gebaseerde samenleving. In deze samenleving zal het gehele universum van objecten die wetenschappelijk bekend zijn, worden geherformuleerd in vraagstukken van communicatietechnologie of in geschreven theorieën die daarover handelen. In beide gevallen moeten we ons realiseren dat het semiologische systemen zijn van en voor cyborgs. Bij deze herformulering moet men bedacht zijn op beheersingstrategieën die worden geconcentreerd op de voorwaardelijkheden van grenzen en interfaces, op de hoeveelheid verschillende stromen die over de grenzen heen gaan, en waarmee we niet zijn gericht op de integriteit van het natuurlijke object zelf. Integriteit of oprechtheid van het westerse zelf, geeft de weg aan voor beslissingsprocedures en expertsystemen. Volgens Haraway moeten mensen net zoals elk ander component gelokaliseerd kunnen worden in een systeemarchitectuur, waarvan de uitgangspunten beargumenteerbaar en waarschijnlijk zijn, maar zeker niet statistisch. Zij stelt dan ook dat:

“No objects, spaces, or bodies are sacred in themselves; any component can be interfaced with any other if the proper standard, the proper code, can be constructed for processing signals in a common language.” (1991:163)

Het zijn volgens Haraway voornamelijk de bio- en communicatietechnologieën die cruciaal zijn bij de verbouwing van onze lichamen. De middelen die uit deze technologieën voortkomen, maken en belichamen nieuwe sociale relaties die mogelijk zijn over de gehele wereld. Technologische en wetenschappelijke discoursen kunnen dan worden gezien als gedeeltelijke formalisaties of bevroren momenten, die voortkomen uit voortgaande sociale interacties die vorm geven aan deze formalisaties maar ook hulpmiddelen of instrumenten zijn om nieuwe betekenissen te forceren. Voor haar zijn het vooral de communicatiewetenschap-

pen en de moderne biologie die worden vormgegeven door dezelfde beweging, namelijk die van het vertalen van de bestaande wereld in problemen van codering, als een zoektocht naar een gezamenlijke taal. Binnen deze taal verdwijnt alle weerstand tegen instrumentele beheersing en kan alle heterogeniteit ondergeschikt worden gemaakt aan: *disassembly, reassembly, investment, and exchange*. Deze vertaling van de wereld in problemen van codering, kan volgens Haraway worden geïllustreerd aan de hand van cybernetische systemen die men terug ziet in bijvoorbeeld telecommunicatietechnologie, het ontwerp van computers, de ontwikkeling en verspreiding van wapens, databaseconstructies en -onderhoud. In elk van deze gevallen is de oplossing van sleutelvraagstukken gelegen in de theorie van de taal en de beheersing daarvan: “*the key operation is determining the rates, directions, and probabilities of flow of a quantity called information*”. De toenemende stroom aan informatie die door deze cybernetische systemen wordt voortgebracht, verdeelt de wereld volgens haar opnieuw, maar nu op basis van nieuwe grenzen die wisselend zullen zijn en gedefinieerd zullen worden op basis van de doorlaatbaarheid van deze informatie. Dit omdat:

“information is just that kind of quantifiable element (unit, basis of unity) which allows universal translation, and so unhindered instrumental power (called effective communication). The biggest threat to such power is interruption of communication. Any system breakdown is a function of stress.” (1991:164)

Aan de andere kant kan volgens Haraway in de moderne biologie een soortgelijke ontwikkeling worden waargenomen, waarvan zij constateert dat de translatie van de wereld in een probleem van codering, kan worden geïllustreerd aan de hand van moleculaire genetica, ecologie, sociobiologische evolutionaire theorie en immunobiologie. Het organisme wordt dan omgezet in problemen van genetische codering en het uitlezen daarvan. Voor Haraway is de machine geen ‘het’ wat levend kan worden gemaakt, aanbeden of overheerst. Machines zijn wij zelf, volgens haar, maar ook onze wijze van werken en onze wijze van vormgeving. Mensen kunnen verantwoordelijk zijn voor machines, omdat deze ons nog niet domineren of bedreigen. Mensen zijn naar haar mening verantwoordelijk voor het aanbrengen van grenzen, wij zijn dus eigenlijk hen.

3.2.b Het tijdperk van de posthuman

Gane constateert meer dan een decennium later dat Haraway’s metafoer van de cyborg, mede heeft bijgedragen aan de verandering van het toen bestaande discours over de inhumane en negatieve invloeden van technologie, naar een discours over de mogelijkheden van technologie, vooral om de basis van het leven op een positieve wijze te beïnvloeden. Naar de mening van Gane leven we nu in een hoogtechnologisch tijdperk, waarin het menselijk lichaam niet langer alleen is gebonden aan de natuur, maar open staat voor technologische modificatie. Gane (2006) benoemt deze ontwikkeling als het tijdperk van de *posthuman*. Het tijdperk van de *posthuman* staat voor hem gelijk aan een tijdperk waarin de mens niet langer het belangrijkste element is in het universum. In het tijdperk van de *posthuman* zullen technologische ontwikkelingen worden gegroepeerd rondom

de mens zoals wij die nu nog kennen, en deze daarmee als soort transformeren. Het tijdperk van de *posthuman* is naar zijn mening tegelijkertijd het tijdperk waarin complexe machines een zich ontwikkelende vorm van leven zijn. I. Barnes (2005) vraagt zich echter af of we met deze ontwikkeling naar het *posthuman* aan de rand staan van een toekomst, waarin wordt gewerkt aan een fundamentele hervorming van wat het betekent om mens te zijn. Voor Braidotti (2006) is de notie van 'de mens' niet alleen gedestabiliseerd doordat technologie onze sociale relaties beïnvloedt in een op wereldschaal verbonden wereld. Volgens haar opent deze ontwikkeling juist de mogelijkheid voor nieuwe en tegengestelde definities van veronderstelde menselijkheid. Voor haar is het onvermijdelijk dat dit proces van transformatie van het subject doorgaat. In navolging van Haraway, bepleit zij de noodzaak van een nieuwe ontologie, die dit proces van hybridisering kan voorzien van een adequate onderbouwing. De door Haraway beschreven metafoor van de cyborg als hybride combinatie van mens en machine, is voor Braidotti (2006) voornamelijk belangrijk als een verbinding makende entiteit, een nog onduidelijke nieuwe vorm gericht op interrelationaliteit, receptiviteit en globale communicatie, die opzettelijk het onderscheid tussen bestaande categorieën laat vervagen zoals bijvoorbeeld *human/machine; nature/culture; male/female*.

Thrift (2006) gaat verder en stelt dat Haraway sommige ontwikkelingen in de hedendaagse wereld over het hoofd heeft gezien, dan wel minder belangrijk heeft gevonden, en daarmee deze ontwikkelingen ook minder geloofwaardig heeft gemaakt. Naar zijn mening heeft Haraway's originele notie van de cyborg een meer predominant karakter van een organisme gehad. Thrift is er echter niet helemaal zeker van dat het praten over organismen die onderdeel uitmaken van een ecosysteem en omgevingen, echt duidelijk kunnen maken wat er in onze hedendaagse samenleving gaande is. Naar zijn mening is de wereld waarin wij thans leven aan meervoudige veranderingen onderhevig. Deze veranderingen zijn onder andere een resultaat van nieuwe vormen van technologische tussenlagen, die zijn gebaseerd op combinaties van in complexiteit toenemende hoogwaardige software, en nieuwe betekenissen om leven vast te leggen (en beiden dan ook weer in diverse vormen van samenstelling met elkaar). Dit resulteert in de evolutie van nieuwe mogelijkheden voor nabootsing en uitvinding. Verder ziet hij andere tussenlagen ontstaan die net zo belangrijk zijn, die voortkomen uit de ontwikkeling van diverse dynamische technologieën en die in staat zijn tot het vormen van een gelijktijdige alomtegenwoordige aanwezigheid in diverse delen van de wereld. Als voorbeeld van een dergelijke technologische verandering wijst Thrift op de tendens dat steeds meer objecten voorzien zijn van een tag en daarmee worden geïntegreerd in metasystemen, die het bestaan van dergelijke objecten mogelijk maken, maar ook zorgdragen voor het voortbestaan van deze systemen. Deze metasystemen vormen nieuwe mogelijkheden voor het categoriseren van deze uitdijende vorm van bestaan. Omdat dergelijke systemen in staat zijn enorme hoeveelheden data te verwerken, beschikken ze over capaciteiten om in tijd en ruimte van gedaante te veranderen. Voor Thrift is er geen twijfel over mogelijk, dat op termijn sommige vormen van leven permanent met tags zijn uitgerust. Daarbij wijst hij op al bestaande experimenten om bossen van RFID-tags te voorzien, teneinde de groei van de aanwezige bomen en de invloed van milieuvervuiling daarop te meten. Het is voor hem slechts een kwestie van tijd, dat ook het menselijke lichaam van der-

gelijke tags wordt voorzien en overal kan worden gevolgd, vooruitlopend op de mogelijkheid om de tag in het lichaam aan te brengen en daarmee allerlei soorten van medische informatie door te sturen, een ontwikkeling die naar de verwachting van Thrift niet zo ver meer in de toekomst ligt. Het centrale thema uit het werk van Haraway, het proces van hybridisering, zal naar zijn mening ontegenzeggelijk worden versneld door deze ontwikkelingen.

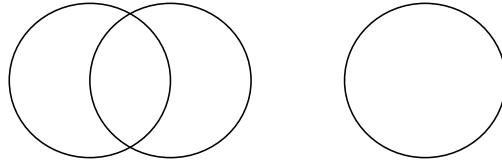
3.2.c Subjecten en objecten in netwerken

Met de ontwikkeling van de cyborg wordt de onderscheiding tussen het fysieke en het niet-fysieke niet duidelijker voor ons, zo stelt Haraway zelf al vast. Zij constateert dit onder andere aan de hand van haar waarnemingen, dat moderne machines in hun basis steeds meer micro-elektronische apparaten worden en daarmee steeds meer onzichtbaar maar overal aanwezig zijn. Zij stelt dan ook vast dat:

“miniaturization has turned out to be about power; small is not so much beautiful as pre-eminently dangerous as in cruise missiles” (1991:153).

De vraag die uit deze ontwikkeling ontstaat, is of dergelijke machines nog kunnen worden begrepen onder de definitie van machines als materiële objecten. Naar de mening van Pels c.s. (2002) hebben objecten ten minste behoefte aan symbolische *framings*, in de vorm van verhaallijnen en mensen die deze verhaallijnen overdragen en ze daarmee een plaats in het sociale leven geven. Dergelijke sociale relaties en de wijze waarop ze worden geoperationaliseerd hebben weer een materiële grond nodig om in tijd en ruimte te kunnen voortbestaan. Pels c.s. geven aan dat materiële objecten *enactments* zijn, ofwel activiteiten op basis van betekenisgevende strategieën, die een actieve bijdrage leveren aan het tot stand brengen en bijeen houden van sociale relaties en die in aanvulling daarop een ruimtelijke dimensie hebben. Met een ruimtelijke dimensie doelen ze niet op een reïficatie van een natuurlijke en eerder bestaande combinatie van het sociale en het materiële, maar op een op zichzelf staande uitvoering van deze ruimtelijke dimensie. Dat maakt het dan voor objecten mogelijk om in meervoudige gedaanten te bestaan en in een staat van homeomorfisme of omkeerbare afbeelding binnen meerdere van elkaar verschillende ruimtelijke systemen aanwezig te zijn, buiten de zogenaamde ‘Euclidische ruimte’ (bijvoorbeeld netwerken en vloeistoffen). Law (2002) constateert over de term homeomorfisme, dat in de topologie bijvoorbeeld een object zijn vorm vasthoudt, ondanks dat het onder grote druk wordt geplaatst, wordt gebogen of uitgerekt, maar slechts zolang als het object niet wordt gebroken of stukgetrokken. Dan verandert de vorm van het object wel en is deze ook niet langer meer homeomorfisch. Law geeft een tweedimensionaal voorbeeld in de vorm van een cirkel en geeft hiervan aan dat:

“circles and squares are homeomorphic, but not arcs where the line making the circles (or squares) needs to be cut in order to produce that arc” (2002:94).



Hij stelt zichzelf de vraag wat ervoor zorgdraagt dat een homeomorphe vorm zijn vorm doet behouden binnen een netwerk. Hij komt tot de constatering dat het object niet verandert, zolang het wordt bijeengehouden in een stabiel netwerk aan relaties met andere entiteiten. Naar zijn mening is het dan ook voornamelijk de syntax of samenstelling van de relaties die de stabiliteit van het object bepaalt. Law geeft hierbij aan dat in topologie onderwerpen die betrekking hebben op de ruimte en het principe van homomorfisme, tegelijkertijd worden geregeld. In de topologie worden beiden tegelijkertijd mogelijk gemaakt. Een topologie ontdekt dus objecten, definieert hoe verstoringen daarvan kunnen worden voorkomen en definieert tegelijkertijd de voorwaardelijkheden waaronder dit een ruimtelijke (on)mogelijkheid is. Dit alles brengt Law tot de constatering dat ruimtelijke systemen overeenkomen met politieke systemen, omdat ook deze objecten en subjecten creëren met specifieke vormen en homeomorphe versies, waaraan tegelijkertijd beperkingen worden opgelegd in de condities en mogelijkheden van deze objecten. Politiek ook omdat dezelfde ruimtelijke systemen verboden ruimtelijke veranderingen voortbrengen, en omdat deze veranderingen in ieder geval plaatsvinden in netwerken die deze veranderingen niet vanzelfsprekend wensen te accepteren. Netwerken, zo is Law van mening, zijn een belichaming van en geven vorm aan betekenisgeving, net zoals politiek dat doet. Een politiek die naar zijn mening is verbonden en zich doet voorkomen als functionaliteit.

3.2.d De posthuman en informatie

Hayles (2006) constateert twintig jaar na de verschijning van de metafoer van de cyborg, dat in de jaren daarna steeds meer nieuwe technologieën zijn voortgekomen uit een soortgelijk samenstel aan relaties en krachten, die oorspronkelijk ook aan de basis van deze metafoer hebben gestaan. De meest in het oog springende ontwikkeling is uiteraard die van het internet tot het world wide web, een ontwikkeling die tegelijkertijd heeft gezorgd voor een ongekende hoeveelheid informatieverwerkende apparaten die met en in dit netwerk zijn verbonden, zoals bijvoorbeeld mobiele telefoons, sensornetwerken, softwarematige real-time datastromen, RFID-tags, GPS-netwerken en nanotechnologie. Volgens Hayles leiden deze ontwikkelingen ertoe, dat voor diegenen die zijn geïnteresseerd in het onderzoek naar en de gevolgen van deze ontwikkelingen, de metafoer van de cyborg niet langer meer een geschikt middel is, om weerstand en samenwerking hiertegen vorm te geven. Naar haar mening is de metafoer van de cyborg niet genoeg aangepast om in netwerken te kunnen functioneren. Voor Hayles is, gegeven de complexiteit van deze ontwikkelingen, de individuele persoon, of in dit kader de individuele cyborg, niet langer meer de passende eenheid voor wetenschappelijke analyse. Voor haar moeten we ons in het hier en nu vooral gaan richten op de gedistribueerde culturele cognities die aanwezig zijn in mensen en hun technolo-

gieën, waarbij volgens haar de centrale vraag moet zijn welke relaties daarbij als vanzelfsprekend en vaststaand moeten worden beschouwd.

Ook naar de mening van Hayles is er een verandering gaande van mens naar 'post' mens. Zij beschouwt de aanduiding *posthuman*, net zoals *human*, als een vanuit historisch perspectief gezien niet noodzakelijke maar specifieke aanduiding, maar zeker niet als een stabiele ontologie. Net zoals de term *human* vanaf de verlichting wordt geassocieerd met rationaliteit, vrije wil, autonomie en de aanbedding van het bewustzijn als basis voor identiteitsontwikkeling, is de *posthuman* in zijn meest slechte en immorele vorm slechts geconstrueerd als een informatiepatroon, dat toevallig ook nog plaatsvindt in een biologische onderlaag. Hayles omschrijft het posthumanistisch subject dan ook als een subject van gemengde samenstelling, een collectie heterogene componenten, een entiteit die is samengesteld uit materiaal en informatie en waarvan de grenzen continu onderhevig zijn aan (re)constructies. Volgens Hayles moeten we dit laatste beschouwen als een uitgangspunt, ondersteund door een viertal karakteristieken. In de visie van de *posthuman* wordt de voorkeur gegeven aan het informatiepatroon boven een noodzakelijk materieel bestaan, zelfs zodanig dat de belichaming in een biologische onderlaag eerder kan worden gezien als een historisch ongeluk dan een onvermijdelijkheid van het leven. Op de tweede plaats hanteert de *posthuman* als uitgangspunt, dat bewustzijn moet worden overwogen als een epifenomeen, een afgeleide van een materiële oorzaak, een evolutionair opstapje dat eigenlijk probeert te claimen dat het de gehele uitvoering is, terwijl het in feite slechts een nevenschikte uitvoering is. Het meest belangrijke uitgangspunt van de posthumane visie is echter dat deze de mens zodanig construeert dat deze vloeiend kan worden verbonden met intelligente machines. In de visie van de *posthuman* bestaan er daarbij geen essentiële verschillen of absolute onderscheidingen meer tussen een fysiek bestaan of een volledige simulatie, tussen cybernetische mechanismen en biologische organismen, tussen robot-teleologie en menselijke doelen. Deze door Hayles gesignaleerde veranderingen zijn volgens haar een vanzelfsprekende volgende en vierde fase in de naoorlogse cybernetische ontwikkeling, waarvan de eerste fase plaatsvindt tussen 1945 en 1960, de tweede fase -die van autopoiesis- tussen 1960 en 1985 en de derde fase -die van virtualisatie- tussen 1985 en 1995. De vierde fase is die van het bewind van informatieverwerking als representatie van cijfermatige voorstellingen. De karakteristieke dynamiek van deze fase is dat informatieverwerkende processen binnendringen in bijna elk aspect van het biologische, sociale en economische, in elk aspect van politieke mogelijkheid en evenzo in de constructie van de werkelijkheid zelf. Dit terwijl werkelijkheid moet kunnen worden begrepen als een te onderscheiden andere context, als een gemaakte werkelijkheid, maar niet per definitie als enige werkelijkheid, zoals Haraway stelt. Hoewel Hayles niet per definitie negatief is over deze ontwikkeling, ziet zij ook de negatieve gevolgen die uit deze vierde fase zullen voortkomen, zoals bijvoorbeeld de steeds verder verschuivende grenzen tussen de mogelijkheid van mensen en machines om gezamenlijk cognitie te verwerven, en de toenemende rol die machines spelen in cognitieve constructies. Dit laatste wordt door Hayles geïllustreerd aan de hand van de beschikbare details van de bewakings- en toezichtsprogramma's die de regering in Amerika vanuit het oogpunt van veiligheid gebruikt, om Amerikaanse inwoners te bespioneren.

Volgens Hayles wordt veel van deze data nooit door mensen gezien en wordt de uitkomst pas onder de aandacht van het publiek gebracht, wanneer bepaalde patronen bepaalde niveaus van dreiging bereiken. Zij stelt ook vast dat de cognitie van mens en machine ondertussen zo nauw met elkaar verbonden zijn geraakt, dat het onderscheiden van deze twee in een context van toezicht of bewaking feitelijk niets meer uit maakt. Niet alle veranderingen in dit kader zijn echter zo duidelijk te zien of vast te stellen. Hayles constateert, dat meer subtiele veranderingen zichtbaar zijn in bijvoorbeeld de wijze waarop mensen lezen, veranderend van een vorm van diepe aandacht naar een vorm van hyperaandacht. Naar haar mening creëert de incorporatie van intelligente machines in de dagelijkse praktijk, een gedistribueerd cognitief systeem dat is samengesteld uit menselijke en niet-menselijke actoren. Deze gedistribueerde cognitie is verbonden in een verspreid aanwezige vorm van 'zelf' waarbij het menselijke bewustzijn dient als een gelimiteerde hulpbron die door artificiële cognitieve systemen moet worden geholpen in zijn voortbestaan en verdere ontwikkeling. Ook Kember (2005) neemt een dergelijke ontwikkeling waar, hoewel zij deze voornamelijk beziet als een onderdeel van de interne en externe strijd, die op dit moment tegelijkertijd gaande is, in zowel de computerwetenschappen als in de biologische en evolutionaire theorieën over het prioriteren van vorm ten opzichte van materie, en daarmee over de epistemologie en ontologie van informatie. Haar argument is dat evolutie in het algemeen en de verschillende vormen van interpretatie daarvan, in het alledaagse leven weliswaar een rol spelen, maar dat deze rol steeds meer wordt vervangen door afgeleide redeneringen en enigszins wordt gereïficeerd als een bijlage van het gen dat wordt gezien als de fundamentele informatie-unit van het leven. In de wereld van deze abstracte evolutie zijn het in principe genen die zich in de tijd ontwikkelen, en is het informatie die leeft. Het argument van Kember is onderdeel van een volgens haar bredere verdediging van de rol van het biologische binnen het technische, het materiële binnen het informationele, en het heden binnen de toekomstige mogelijkheden. Voor Kember wordt het echt belangrijke vraagstuk gevormd door de mogelijkheden van zelforganisatie of zelfrepletie van systemen, met alle daarbij behorende componenten, creaturen en andere soorten. Naar haar mening is er geen echt verschil te maken tussen de ene soort en de andere en geen echte onderscheiding (in tijd of plaats), maar gaat het ook hier om werkelijk functionerende organismen met een weliswaar gesimplificeerd evolutionair systeem maar een evolutionair systeem dat van begin tot eind geobserveerd kan worden en dat meerdere malen kan worden afgespeeld.

3.2.e De posthuman in verbinding

Het standpunt van Kember wordt ondersteund door Hayles, die ook aangeeft dat evolutie in een dergelijke vorm op termijn kan leiden tot een ontwikkeling, waarin computers in toenemende mate worden gezien als overwinnaars, die met de mens een concurrentiestrijd aangaan voor dezelfde ecologische niche, die al circa drie miljoen jaar door mensen succesvol wordt bezet. Volgens Hayles (2005) is de menselijke evolutionaire vooruitgang te danken aan een beslissend onderscheid ten opzichte van andere soorten, namelijk de ontwikkeling van taal. De ontwikkeling van taal heeft coördinatiemechanismen van grotere sociale groepen en

netwerken mogelijk gemaakt, en tevens de snelle ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technologieën. Thans gebeurt dat op eenzelfde wijze met steeds intelligenter wordende machines. Computers worden over de gehele wereld met elkaar verbonden en beschikken over meer opslagcapaciteit en processorsnelheid dan de mens. Ze worden ook steeds meer in staat gesteld buiten hun eigen fysieke beperkingen te opereren, doordat ze worden opgenomen in de omgeving door bijvoorbeeld sensoren die worden verspreid over de gehele wereld. De volgende stap in deze evolutionaire ontwikkeling kan volgens Hayles alleen worden genomen, wanneer machines vrijkomen van de wereldvisie die wij nu nog als input inbouwen. Door deze vrijheid stellen we machines in staat te komen tot een vorm van autonome waarneming, bevrijden wij ze van een menselijke voorbestemming en stellen onszelf als mens in staat echt nieuwe resultaten op dit vlak te bereiken. Het blijft voor Hayles (2005) een open vraag of machines die de wereld tegemoet kunnen treden vanuit een autonome perceptie, nog steeds agenda's zullen blijven volgen die in overeenstemming zijn en blijven met menselijke behoeften en verlangens.

Naar aanleiding van het werk van Kittler stelt Gane dat Kittler, anders dan Hayles, juist op zoek is naar de andere kant van de data die in de mediatechnologie is opgeslagen. Kittler is volgens Gane vooral op zoek naar: *“power structures that elude the control of the user and configure the basis of communication from within”*. Deze nieuwe benadering koppelt Kittler volgens Gane aan een expliciete bezorgdheid over de voortdurende ontwikkeling van de nieuwe (digitale) mediatechnologieën: *“rather than for the historical emergence differentiation of discourse networks in general”*. De bezorgdheid van Kittler wordt volgens Gane (2005) voornamelijk ingegeven doordat de inhoud van alle communicatie is terug te brengen tot binaire code, zodat de opslag en verwerking daarvan uit het menselijke zicht verdwijnt en alleen nog kan worden verwerkt door machines die hun eigen voorgeprogrammeerde regels van bewerking en verwerking volgen. Deze regels voor be- en verwerking liggen vast in programmeercode en kunnen niet zonder meer worden bekeken, omdat deze onder andere zijn ingebouwd in de elektronische circuits die in de technologie zelf zijn opgeslagen, ver beneden de grafische userinterface die zo eigen is aan de meeste softwarepakketten en -toepassingen. Gane constateert dat waar Hayles het abstracte karakter van informatietheorie bekritiseert, het vooral Kittler is die zich richt op de meer materiële kant van de media. Kittler richt zich vanuit de analyse van de informatietheorie volgens Gane meer op de fysieke componenten van informatie- en communicatietechnologie. Naar de mening van Kittler kunnen we in een dergelijke benadering de mens, taal en emotie vergeten, en de analyse richten op de details van de vijf functies van Shannon, namelijk de bron, de verzender, het kanaal, de ontvanger en de bestemming. Anders dan Hayles onderneemt Kittler geen poging om het menselijk lichaam te prioriteren boven de machine, omdat er naar zijn mening geen duidelijke grenzen meer bestaan tussen het menselijke lichaam en de machine, voorzover deze ooit bestaan zouden hebben. Op de tweede plaats, als het menselijk lichaam naar de toekomst al blijft bestaan, zal het volgens Kittler samen met het idee van mensheid, meer een constructie of effect van technologie zijn, dan een *agent* kracht in zichzelf. Gane denkt dat volledig gemechaniseerde (auto-poietische) systemen – in dit geval autonome systemen die volledig onafhankelijk

werken en zichzelf ontwikkelen los van menselijke tussenkomst en ontwerp—, nog niet binnen afzienbare tijd beschikbaar zijn. Hij betwijfelt zelfs de bestaansmogelijkheid van dergelijke systemen, los van de vraag of deze naar de toekomst echt realiseerbaar zullen zijn. Desondanks is de logica van Kittlers argumentatie voor Gane duidelijk. Namelijk dat door de snelle toename van het aantal, en de vaak onzichtbare be- en verwerkingsmogelijkheden van hoogwaardige technologische systemen, de ruimte wordt gestructureerd waarvan traditioneel wordt gedacht dat deze de mens toebehoort en dat deze ontwikkeling volgens Kittler in het centrum van de kritische analyse moet worden geplaatst.

Gane stelt dan ook de vraag wat het in deze tijd van intelligente machines bijvoorbeeld nog betekent om mens of sociaal te zijn. Hoe wordt het menselijke of het sociale tot leven gebracht en door de tijd in variërende omstandigheden in stand gehouden? Deze prangende vragen worden volgens Gane naar voren gebracht in de posthumanistische benadering van Kittler, die discreet de mens als actor of subject als primaire categorie vervangt en in plaats daarvan kijkt naar de wijze waarop zowel taal als de subjectieve belichaming daarvan mogelijk worden, getransformeerd en voor de mens onzichtbaar gemaakt door diverse technologieën. Wanneer machines met elkaar leren communiceren met een vorm van beperkte menselijke tussenkomst en vormgeving, zal volgens Gane steeds duidelijker worden dat technologie de invloed op ieder aspect van onze menselijke leefwereld steeds nadrukkelijker bepaalt. De opdracht die dan overblijft, is om de mogelijkheden en gevaren die deze ontwikkeling met zich meebrengt te ontmaskeren. Dat omvat volgens Kittler voornamelijk het onderzoek naar de historie van machines, softwareprogramma's en programmacodes.

Volgens Kittler (1996) zijn informatiesystemen in een beperkte zin van het woord, in hun historische ontwikkeling steeds verder geoptimaliseerd in het opslaan, verwerken en overdragen van berichten. Communicatiesystemen aan de andere kant, kunnen in aanvulling op deze berichten ook de bewegingen beheersen van personen en goederen, en in aanvulling daarop allerlei vormen van media, van verkeerssystemen tot taal. Ondanks deze verschillen zijn er volgens Kittler voldoende en gegronde redenen om deze communicatiesystemen op een soortgelijke wijze te analyseren als informatiesystemen. Hij verwijst met de term transmissie naar de overdraagbaarheid of overdracht van informatie door en tussen deze nieuwe digitale media. De noodzakelijke verbindingen tussen de diverse individuele informatie- en communicatiesystemen die zich in de historie hebben ontwikkeld en die weliswaar individueel al waren gestandaardiseerd, zoals bij radio's, elektronische muziek en videoclip, beschikten echter nog niet over een algemene standaard die de wederzijdse overdracht kon reguleren en beheren. Deze mogelijkheid was volgens Kittler feitelijk voorbehouden aan de ontwikkeling en invoering van de digitale technologie. Een voorbeeld van een algemene standaard die Kittler hier bedoelt, is het *transmission control protocol* van het *world wide web*. Dit transmissieprotocol zorgt voor de betrouwbare aflevering van datapakketten over een netwerk, en zorgt voor een verbinding tussen de verzendende en ontvangende computers. Kittler is van mening dat dergelijke digitale technologie functioneert als een alfabet op numerieke basis. Het vervangt de altijd aanwezige functies, waarmee analoge media hun inputdata over het algemeen transformeren, door het discreet onderzoeken, identificeren en opslaan van data op zoveel

mogelijk in de tijd vergelijkbare en gemarkeerde punten. Voor Kittler (2006) zijn cijfers ook binair niet zomaar cijfers en hij is van mening dat wiskunde alleen bestaat in culturen waarin cijfers worden gepresenteerd als geschreven symbolen die deze cijfers kunnen representeren. Al het andere blijft volgens Kittler behoren tot de domeinen van meten, tellen en wegen. Het is voor hem de transformatie van cijfers naar symbolen, een volgens hem cultureel hoog geavanceerde en magische handeling, die de betekenis (de manier van lezen en schrijven) doet onderscheiden van de betekenisgever (de wijze van beluisteren). Opslag en overdrachtsmedia vormen daarmee een essentieel en onmisbaar onderdeel van de mathematica. Van Leibniz tot Kronecker, zo stelt hij, zijn de meest simpele cijfers (zowel binair als natuurlijk) beschouwd als een geschenk van God. Terwijl volgens hem van Descartes en Hegel tot aan Dilthey de betekenis die door subjecten wordt opgelegd aan objectiviteiten en media, feitelijk een verborgen weerstand betekende tegen het denken over technologie. Daarmee werd het vanzelfsprekend dat cijfers de mens achter moesten laten en onderdeel moesten worden van machines die functioneren in hun eigen wereldorde van technologie, die zich heeft ontwikkeld tot een alomvattende samenwerking die zowel zijn als denken omvat. Bij de digitalisering van informatie- en communicatiesystemen spelen cijfers voor Kittler een cruciale rol en hij constateert hierover dat in computers alles een hoeveelheid cijfers wordt zonder beeld, geluid, en woorden. Wanneer de hoeveelheid te onderscheiden datastromen in het glasvezelnetwerk wordt gereduceerd tot gestandaardiseerde series bestaande uit cijfers, kan elk medium met elkaar worden verbonden en naar elkaar worden overgeplaatst en vertaald. Op basis van cijfers is niets meer onmogelijk, aldus Kittler, wat zal leiden tot het verdwijnen van de notie van het bestaan van het medium zelf. In plaats van de verbinding van technologie met de mens, kan dan een in zichzelf oneindige kenniscyclus gaan functioneren. Deze ontwikkeling schept volgens Kittler echter nieuwe problemen, doordat veel van de gebruikte cijfers zijn vastgelegd in softwareprogramma's die voor normale mensen niet zijn in te zien of te lezen. Volgens Kittler (1997) hebben de programmeertalen daarmee het monopolie van de alledaagse taal aangetast en ontwikkelen zij zich nu tot een hiërarchie op zich. Deze postmoderne toren van Babel reikt thans van de simpele uitvoeringscode, waarvan de taalkundige expressies nog steeds zijn verbonden aan een hardwareconfiguratie en daarmee aan een specifiek samengestelde en vormgegeven broncode, tot aan het hoogste niveau van programmeertalen waarvan de expressie weer bestaat uit die specifieke samenstelling en vormgeving. De consequentie hiervan is volgens Kittler, dat verrekende reeksen van met in zichzelf overeenkomende vergelijkbaarheden en samenstellingen, zoals gedefinieerd in de *fractal*⁵ theorie, de geschreven soft- en hardware zal gaan organiseren. Wat een probleem daarbij blijft is het herkennen van de lagen in de programmeertaal, omdat deze meestal bewust zo is samengesteld dat kennisopbouw en waarneming daarvan kan worden voorkomen. Kittler verzucht dan ook dat we feitelijk niet weten wat deze vorm van schrijven doet of mogelijk maakt. Hij waarschuwt voor het in dit proces verdwijnen van context, wat ook in het alledaagse gebruik van taal een zeer belangrijk gegeven is. Wanneer betekenissen worden neergelegd in zinnen, zinnen weer bestaan uit woorden en die woorden weer uit letters, dan

⁵ Een fractal is een natuurlijk voorwerp, een afbeelding of een wiskundige formule die bij nadere beschouwing bestaat uit, of voortkomt uit, een voortdurende herhaling van steeds dezelfde patronen of processen.

bestaat er in die zin totaal geen software. Feitelijk zou er geen software bestaan als computersystemen niet waren opgenomen in een alledaagse werkelijkheid en daarmee worden omringd met onze taal. Deze alledaagse werkelijkheid wordt echter al eeuwenlang vormgegeven met letters, munten, boeken en geld. Door de goede economische redenen hiervoor lijkt niemand eigenaar te willen worden van de erfenis die door Alan Turing⁶ is nagelaten, zo stelt Kittler vast omdat, deze in het stenen tijdperk van de computers een voorkeur had om de output te kunnen lezen van zijn machines deze liet printen in hexadecimale cijfers in plaats van decimale cijfers. Voor Kittler wordt de waarde van elk bericht dat wij met digitale configuraties van hard- en software verzenden bepaald door de mathematische en andere werkzaamheden die de ontwikkelaar ervoor moest uitvoeren, hetgeen de ontvanger ervoor kan behoeden dit te moeten herhalen. De logische diepte waarmee het bericht in mathematische vorm wordt mogelijk gemaakt, zal op termijn de traditionele en al lang bestaande definities van originaliteit, auteurschap en copyright in hun noodzakelijke onnauwkeurigheid doen vervangen. Ware het niet dat juist om deze reden precies dit algoritme dat is bedoeld om de kosten van deze algoritmes in het algemeen te kunnen becijferen conform de Turing-uitgangspunten, in zichzelf niet te berekenen valt.

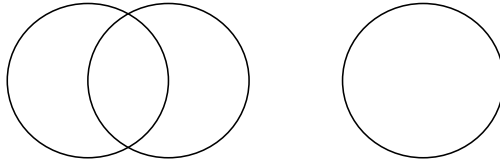
3.2.f Samenvatting en conclusies

Uit deze paragraaf kan de conclusie worden getrokken dat een onomkeerbaar proces van hybridisering van wetenschap en technologie, mens en technologie, organisatie en technologie en daarmee ook van samenleving en technologie gaande is. Dit onomkeerbare proces van hybridisering is eerder een stille evolutie dan een luidruchtige revolutie en kan worden gezien als een homeomorfische verandering. Bij een dergelijk veranderingsproces worden traditionele vormen van technologie, wetenschap, mens, organisatie en samenleving gehandhaafd, totdat verbinding tussen de bestaande vorm en de nieuwe en toekomstige vormen worden verbroken.

Deze processen van veranderingen komen tot stand in bestaande ‘politieke’ netwerken van de hybride samenleving, waarbinnen de mens bijna ongemerkt evolueert naar de postmens. Voor de postmens zijn informatiepatronen en verbindingen met intelligente machines, nieuwe en fundamentele uitgangspunten. In deze verbindingen spelen taal en cijfers een belangrijke rol en zijn ze de basis voor informatieuitwisseling en -deling tussen subjecten en objecten. Om deze onbewuste of evolutionaire verandering te symboliseren, is voorgesteld om de door Law gebruikte cirkels voor een homeomorfische verandering toe te passen als symbool voor het in deze paragraaf beschreven proces van hybridisering. De cirkels hebben als kenmerk dat zij ogenschijnlijk onveranderd qua vorm kunnen transformeren naar een nieuwe cirkel met behoud van de bestaande eigenschappen van de cirkel. Het hier gesignaleerde proces van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie en samenleving en technologie, vindt eveneens evolutionair plaats vanuit een bestaand politiek netwerk van verbindingen.

⁶ Alan Turing. Brits wiskundige en informaticus. Uitvinder van de Turing-machine en de Turing-test. De Turing-machine is een model van berekening en berekenbaarheid en is beschreven in het artikel: “On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem.” (1936 – 1937)

gen tussen subjecten en objecten. Pas nadat de hybridisering een feit is geworden, zullen we ons mogelijkserwijs ervan bewust zijn dat dit proces heeft plaats gevonden en dat iets nieuws in de plaats is gekomen van het bestaande. Iets nieuws wat weliswaar de vorm heeft van het oude maar inhoudelijk daarmee feitelijk niet meer is te vergelijken. Een dergelijke innovatie wordt door Hardjono omschreven als een uitvinding of ontdekking die een brede toepassing heeft gekregen en geleid heeft tot een paradigmashift en waarvan je pas achteraf kunt constateren dat het een echte innovatie of vernieuwing was (2001:231).



Dat alles brengt ons bij de eerste algemene conclusie:

Er is een onomkeerbaar proces gaande van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie en samenleving en technologie.

4 INTEROPERABILITEIT

4.1 Interoperabiliteit I Defensie

Zoals in het vorige hoofdstuk is vastgesteld, neemt informatie en het kunnen uitwisselen en delen daarvan in het proces van hybridisering van mens en technologie een essentiële plaats in. Het kunnen uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen wordt in verschillende functionele domeinen benoemd als interoperabiliteit. De term interoperabiliteit is een taalkundige samenstelling met een meervoudige betekenis. Het begrip ‘inter’ staat daarbij voor het aanbrengen van onderlinge betrekkingen tussen benoemde of te benoemen entiteiten. Operabiliteit is afgeleid van het Engelse begrip *operability*, door de *Oxford dictionary* aangeduid als *able to be operated* (uitvoeren), *produced* (voortbrengen of vervaardigen) of *affected* (beïnvloeden, aantasten). Hierin wordt de kern gevormd door het begrip *to operate*, dat wil zeggen de mogelijkheid *to act* (handelen), *work* (werken) of *produce* (voortbrengen). Interoperabiliteit in de context van deze studie is gericht op het aanbrengen van onderlinge betrekkingen tussen twee of meer systemen of entiteiten om op basis van die verbindingen informatie te kunnen uitwisselen en delen. Mens en machine, machine en machine, en machine en mens, of elke willekeurige samenstelling daarvan, kunnen met die informatie verder handelen, functioneren, produceren of voortbrengen.

4.1.a Interoperabiliteit als vorm van communicatie

Volgens Landsbergen en Wolken (2001) kan interoperabiliteit in deze context in beginsel gelijk worden gesteld aan mensen die praten en op die wijze informatie met elkaar uitwisselen en delen. Zij zijn echter van mening dat interoperabiliteit meer is dan slechts het goede verloop en overdracht van bits en bytes tussen verschillende informatiesystemen. Voor hen is interoperabiliteit in essentie een ingewikkeld probleem van het kunnen uitwisselen en delen van informatie tussen mensen en organisaties in een informatietechnologische omgeving. Zij zien dan ook diverse barrières om interoperabiliteit binnen bijvoorbeeld de publieke sector te realiseren, zoals politieke (bijvoorbeeld privacy, wettelijke bevoegdheden), organisatorische (wederzijds vertrouwen en gebrek aan ervaring), economische (gebrek aan hulpbronnen) en technische (hard- en software, standaarden). In hun visie zal het realiseren van interoperabiliteit binnen de publieke sector leiden tot een fundamenteel andere wijze van manifesteren en functioneren van de overheid. Door Goncalves c.s. (2006) wordt samenwerking tussen organisaties op basis van een vloeiende communicatie tussen hun wederzijdse systemen en applicaties, gezien als een sleutelfactor voor hun succes in een voortdurend veranderende globale omgeving. De samenwerking stelt hen in staat wederzijdse partnerships aan te gaan en op basis van deze partnerships hun positie op de markt te verstevigen. Goncalves c.s. stellen wel de vraag hoe ondernemingen een dergelijke vorm van interoperabiliteit kunnen realiseren en de noodzakelijke integratie en flexibiliteit van hun systemen daartoe kunnen verbeteren. Naar hun mening kunnen ondernemingen door middel van interoperabiliteit in de uitvoering van hun productie

samenwerken met willekeurig welke andere onafhankelijke partij, ongeacht de plaats van systemen of applicaties en ongeacht de softwarearchitectuur die wordt toegepast. Het thans nog ontbreken van interoperabiliteit is naar hun mening een probleem in veel dienstverlenende en industriële sectoren. In eerste instantie zal dit tot problemen leiden in omgevingen waar geen of minder mogelijkheden aanwezig zijn om intra- en interorganisatorische infrastructuren op te bouwen, die nodig zijn om de tekortkoming in de integratie van de ICT-systemen op te vangen. Het ontbreken van interoperabiliteit in dergelijke sectoren heeft naar hun mening dan ook een sterk negatieve economische invloed.

4.1.b Interoperabiliteit en informatie

Het Amerikaanse ministerie van Defensie (2004) houdt zich al jaren bezig met het vraagstuk van interoperabiliteit. Vanuit deze specifieke context definieert dit ministerie interoperabiliteit als:

“the ability of systems, units, or forces to provide data, information, materiel, and services to and accept the same from other systems, units or forces and to use the data, information and materiel and services so exchanged to enable them to operate effectively together.” (2004:17)

In essentie benoemt men in deze definitie de mogelijkheid van systemen en organisatieonderdelen, om anderen van data, informatie, materieel en diensten te voorzien en ditzelfde van anderen te ontvangen en accepteren, zodanig dat deze systemen en onderdelen in staat zijn om in gezamenlijkheid effectiever te opereren. Ook hieruit kan worden afgeleid dat het tot stand brengen van interoperabiliteit zich niet beperkt tot slechts technologische systemen. Het raakt bijvoorbeeld ook de organisatorische context waarbinnen deze systemen opereren. Deze contextgevoeligheid van interoperabiliteit signaleert ook Michael Chertoff, minister van Homeland Security van de USA, als hij tijdens een conferentie over dit onderwerp stelt: *“I’m going to tell you that the biggest barrier to interoperability is not technology”* maar, zo constateert Chertoff (2006), *“the challenge we have is not an technological challenge. It has to do with, rather, human beings”*. De oorzaak voor deze uitdaging wordt volgens hem vooral gevormd door de tradities van waaruit wij denken, organiseren en handelen. Hij stelt hierover vast: *“Let’s face it, it is extremely challenging to change decades of day to day operations and the philosophy that has supported it”*.

Levine c.s. (2003) constateren dat, hoewel de technische mogelijkheid tot het uitwisselen van informatie essentieel is, dit bij lange na niet voldoende zal zijn om een uitvoering van effectieve operaties te realiseren. Ten minste net zoveel aandacht dient volgens hen uit te gaan naar procedurele en organisatorische elementen, wat het noodzakelijk maakt dat beslissers en beleidsmakers op alle betrokken niveaus begrip hebben voor elkaars mogelijkheden en beperkingen. Daarnaast zijn ook training en opleiding, ervaring en oefening, gezamenlijke planning en getrainde tussenpersonen op elk niveau noodzakelijk. Ook Brownsword c.s. (2004) signaleren een toenemende aandacht voor en ontwikkeling van interoperabiliteit tussen entiteiten in bijna elke sector of domein waar informatie- en communica-

tietechnologie worden toegepast. Binnen de publieke sector, zo constateren zij, is dit voornamelijk waar te nemen in de toenemende aandacht voor interoperabiliteit tussen systemen op bijvoorbeeld lokaal, regionaal en nationaal niveau, maar ook tussen deze sectoren en bijvoorbeeld de gezondheidszorg of de rechtshandhaving, sectoren die alle ook in het kader van nationale veiligheid van belang zijn. De steeds sterkere behoefte om interoperabiliteit tussen deze systemen tot stand te brengen, wordt volgens hen mede veroorzaakt door nieuwe ontwikkelingen en mogelijkheden op het vlak van e-business / e-government, datawarehousing, webservices, toekomstige militaire systemen, et cetera. Interoperabiliteit van informatie vereist naar hun mening in de meest basale vorm de mogelijkheid tot wederzijdse uitwisseling daarvan tussen twee of meer systemen of entiteiten. Hoewel de eigenheid van het systeem het medium voor de uitwisseling bepaalt, verandert de vorm van het systeem naar hun mening niets aan de vereisten die aan deze uitwisseling moeten worden gesteld. Zij stellen dan ook:

“While the distinction between interchange of information and interchange of services may be significant, services can only be interchanged if information can be interchanged, and interchange of information leads to interchange of services.” (2004:2)

Vanuit deze constatering leiden zij af dat interoperabiliteit het vermogen is van communicerende systemen, om zowel gespecificeerde informatie te delen als op basis van deze informatie te opereren, tenminste, wanneer tussen de betrokken systemen overeenstemming bestaat over de semantiek die ze daarbij toepassen. Naar hun mening kunnen communicerende systemen zowel mensen, computersystemen, of een willekeurige combinatie daarvan zijn. De gedeelde informatie kan bestaan in de vorm van data, de beschrijving van de diensten (*services*) die worden verstrekt, of het vermogen om een bepaalde prestatie te leveren. Het verder kunnen werken op basis van de verstrekte data, is naar hun mening ten principale afhankelijk van de overeengekomen semantiek. Semantiek vormt een fundamentele voorwaarde voor het bestaan van interoperabiliteit tussen twee of meer systemen en gaat verder dan slechts de uitwisseling van data. Lewis and Wrage (2004) bezien dit laatste meer als een voorwaarde voor het gezamenlijk kunnen begrijpen van de uitgewisselde informatie, om op basis daarvan gericht te kunnen handelen. Naar hun mening wordt de aandacht nog teveel geconcentreerd op de vorm (syntax) van de uit te wisselen informatie, zoals de te gebruiken technieken of berichtenstandaarden zoals XML (*eXtensible Markup Language*). Een dergelijke benadering gaat naar hun mening voorbij aan de meest belangrijke vraag, namelijk wat systemen moeten doen met de berichten die zij op deze wijze ontvangen. Uiteindelijk is dan zelfs de meest perfecte technische vorm van syntactische interoperabiliteit onvoldoende. Carney c.s. (2005) beschouwen interoperabiliteit vanuit het perspectief van relaties die meerdere computers en softwaresystemen aangaan, met name de relaties die samenwerking tussen deze systemen realiseren. In essentie is interoperabiliteit volgens hen gericht op het aanbrengen van relaties tussen juist deze systemen. Hoewel de focus bij interoperabiliteit vaak ligt bij computergebaseerde systemen, gaan zij er vanuit dat het zich ook uitstrekt buiten de wereld van de mechanische systemen, naar organisatorische en andere

contexten. Om interoperabel te kunnen zijn moet het ene systeem een dienst verstrekken die een ander systeem kan gebruiken. Dit kan niet worden bereikt zonder ten minste een minimum aan communicatie tussen de verstrekker (*provider*) en de gebruiker (*consumer*) van deze dienst. De relatie die op deze wijze wordt aangebracht om interoperabiliteit mogelijk te maken, heeft dus direct betrekking op de aard en inhoud van de communicatie tussen die systemen.

Voor het realiseren van interoperabiliteit voorzien Carney c.s. een aantal complicerende factoren, waaronder semantiek en vertrouwen. Met betrekking tot semantiek constateren zij, dat wanneer twee of meer te onderscheiden systemen samen willen werken:

“hardware pins must align, communication protocols must be consistent, data formats and structure must be understandable, system invocation mechanisms must be shared, and so forth. Yet even with all of the things in place to assure connectivity, there is still no guarantee that either system will be able to the convert signals, bits and bytes into the information necessary to perform its requisite tasks. Both systems must also make consistent interpretations on the meaning of the data communicated between them; they must exhibit semantic interoperability.” (2005:4)

Als voorbeeld geven zij dat wanneer een systeem het nummer ‘5’ naar een ander systeem zendt, de vraag ontstaat wat het verstreckende systeem daarmee kan bedoelen. De betekenis van het nummer voor beide systemen is immers afhankelijk van de overeenstemming die beide systemen hebben bereikt over de wederzijdse betekenis daarvan. Dat kan zijn een bepaald *high-priority* niveau, de dag van de week, of elke andere betekenis die ze daar gezamenlijk aan geven. Carney c.s. zijn er dan ook van overtuigd, dat de uitgewisselde en gedeelde data en informatie moeten worden verbonden aan een overeen te komen betekenis van die data. Zij definiëren semantiek als de bedoelde betekenis van data. De verstreckende entiteit krijgt daarmee een mogelijkheid betekenis te geven aan deze data, afhankelijk van de positie van deze data in het systeem.

In de ontwikkeling van een enkelvoudig ongebonden systeem naar meerdere, onderling verbonden, bestaande systemen, is wederzijds vertrouwen in de acties en de mogelijkheden die de diverse interoperabele partijen realiseren essentieel. Elke partij die aan de communicatie over en weer deelneemt, moet bij de acties die worden uitgevoerd, ontwikkeld of ontvangen, het gevoel hebben dat soortgelijke acties van andere partijen kunnen worden vertrouwd. Dit vertrouwen kan niet worden beperkt tot variaties in vertrouwen, zoals contextafhankelijk vertrouwen of tijdsafhankelijk vertrouwen. Volgens Carney c.s. is de volledige afwezigheid van vertrouwen minder gevaarlijk dan een vorm van misplaatst vertrouwen, omdat men bij het eerste tenminste zeker weet waar men aan toe is. Vraagstukken met betrekking tot veiligheid bij het uitwisselen en delen van data en informatie, en vraagstukken met betrekking tot de betrouwbaarheid daarvan, vormen daarmee een belangrijk aandachtspunt bij het realiseren van interoperabiliteit tussen systemen.

4.1.c Interoperabiliteit in coalities van systemen

Volgens Carney c.s. (2004) resulteert het verbinden van systemen in een zogenoemde coalitie of federatie van systemen. Naar hun mening bestaat in principe elk systeem uit een of meerdere onderdelen die door hun samenstel leiden tot een systeem. Elk systeem kan dan weer een onderdeel zijn van een ander systeem en daarmee een onderdeel vormen van een systeem bestaande uit systemen. De wijze waarop Carney c.s. de term *system* of *system of systems* hanteren, vertoont veel overeenkomsten met de formulering van Ackoff, die stelde dat:

“A system is a set of interrelated elements. Thus a system is an entity which is composed of at least two elements and a relation that holds between each of its elements and at least one other element in the set. Each of a system’s elements is connected to every other element, directly or indirectly.” (1971:662)

Brownsword (2004) c.s. signaleren dat altijd een discussie kan worden gevoerd over wat nu een systeem is en wat nu een systeem van systemen is. Naar hun mening is een dergelijk onderscheid vaak onduidelijk en bijna nooit bruikbaar. Zij stellen vast dat dit onderscheid, tussen een systeem of een systeem van systemen, meestal afhankelijk is van het perspectief, of de functie waarvoor het systeem of systeem van systemen is of wordt gecreëerd, of het hardware platform waarmee het is verbonden. In hun visie kan elke voorkomende entiteit worden gezien als een component van een groter systeem, als het systeem zelf of als een coalitie van systemen (*system of systems*). Voor hen is het duidelijk dat elk van deze systemen weer is samengesteld uit andere delen, sommige aangekocht, andere zelf ontwikkeld en weer andere vanuit eerdere implementaties. Wat Carney c.s. echter belangrijker vinden, is dat er in de meeste gevallen geen hoogste niveau voor een systeem van systemen aanwezig is, omdat altijd een vraag zal blijven bestaan over hoe een bestaande coalitie van systemen –hoe omvangrijk dan ook–, kan worden ingepast in een nog omvangrijker *system of systems*.

Brownsword c.s. (2006) gaan verder in hun specificatie van een systeem van systemen. Voor hen is de context daarvan altijd meer dan alleen een combinatie van hard- en software. Vanuit een dergelijk perspectief wordt een *system of systems* naar hun mening samengesteld uit een variëteit aan vormgevers, waaronder computers als componenten, de organisaties die deze componenten ontwerpen, bouwen en doen functioneren, en de individuele medewerkers van de organisatie die er mee om moeten gaan. Interacties tussen willekeurige onderdelen van het systeem van systemen bepalen de ontwikkeling van het systeem en beïnvloeden de totaliteit van het systeem van systemen. Elk systeem van systemen heeft naar de mening van Brownsword c.s. een specifiek doel, ook al deelt niet elk individueel deelnemende component dit doel en ook al wordt het samengesteld om te kunnen opereren binnen een specifieke culturele, markttechnische of wettelijke omgeving. Niet alleen zal deze omgeving in de loop van de tijd veranderen, ook zullen de eisen vanuit de gebruikers in de loop van de tijd wijzigen en zullen technologieën veranderen. Het systeem van systemen zal derhalve moeten kunnen omgaan met onzekerheid en onverwachte veranderingen. Door de wisselende omgevingsfactoren moet het systeem van systemen veranderingen in zijn omgeving

kunnen opnemen en zonedig zijn omvang daarop kunnen aanpassen.

Terwijl de Amerikaanse onderzoekers drie niveaus van interoperabiliteit onderscheiden, namelijk techniek, semantiek en context, onderscheiden Whitman en Panetto (2006) vier niveaus van interoperabiliteit. Zij positioneren namelijk tussen techniek en semantiek het extra niveau van syntax. Technische interoperabiliteit betekent voor hen het transport van data en informatie van het ene systeem naar het andere systeem. Om de overdracht tussen de betreffende systemen mogelijk te maken moeten volgens Whitman en Panetto ook afspraken worden gemaakt over standaarden voor het formaat voor data- en informatieuitwisseling (syntax). Dergelijke afspraken over standaarden en protocollen zouden overigens ook kunnen worden opgenomen in het eerder te onderscheiden technische niveau. Het tweede niveau dat Whitman en Panetto onderscheiden is een semantisch niveau, of zoals zij het formuleren: het kunnen begrijpen van de inhoud van de berichten op eenzelfde wijze door zender en ontvanger(s). Naar hun mening refereert semantische interoperabiliteit aan de mogelijkheden van een systeem om heterogeen samengestelde informatie uit te wisselen en delen binnen de organisatie en / of tussen verschillende organisaties, zonder dat deze informatie op maat behoeft te worden gesneden om opname en gebruik daarvan mogelijk te maken. Het laatste niveau omschrijven Whitman en Panetto als het niveau van pragmatische interoperabiliteit, wat volgens hen de bereidheid tot samenwerking weergeeft tussen de betrokken partners. Deze bereidheid tot het actief deelnemen aan de samenwerking, houdt volgens Whitman en Panetto in, dat organisaties over en weer over de capaciteiten beschikken om de gevraagde acties uit te voeren en dat ze bereid zijn (beleids)maatregelen te nemen die voorschrijven dat ze de uitgevoerde acties prefereren binnen de samenwerking.

4.2 Interoperabiliteit II eGovernment

Naast de belangstelling voor interoperabiliteit in het domein van defensie en veiligheid in onder andere Amerika, is de snel toenemende belangstelling voor interoperabiliteit ook te vinden in het bedrijfsleven en de overheid, vooral daar waar toepassingen van e-business en e-government zich snel ontwikkelen. De ontwikkeling van het vraagstuk van interoperabiliteit vanuit het perspectief van eGovernment kan onder meer in Europa worden waargenomen. Daar ontstaat, naast het vraagstuk van interoperabiliteit op het nationale niveau van de lidstaten, tegelijkertijd een noodzaak voor het tot standbrengen van interoperabiliteit op pan-Europees niveau.

4.2.a Interoperabiliteit op pan-Europees niveau

Al in december 1999 lanceert de Europese Commissie het eEurope-initiatief, met als doel alle Europeanen online te brengen, een digitaal gealfabetiseerd Europa te realiseren dat wordt ondersteund door een ondernemerscultuur, en te zorgen dat het proces zonder sociale uitsluiting verloopt. In juni 2000 keurt de Europese Raad van Regeringsleiders dit eEurope-actieplan goed. Het actieprogramma eEurope 2002 is gericht op: “*creating a EU framework for the exploitation of public sector information*” en legt in het bijzonder de nadruk op het realiseren van een

moderne publieke dienstverlening binnen de totale Europese Unie. Naar aanleiding van dit programma besluiten de gezamenlijke ministers in 2001 dat onderzoek nodig is naar de noodzakelijke investeringen in de verdere (onder andere technologische) ontwikkelingen om interoperabiliteit op dit vlak te verzekeren. In juni 2002 presenteert de Europese Commissie in de voorbereiding naar de Europese Raad in Sevilla het actieplan “*eEurope 2005: An information society for all*”. In dit plan formuleert de Europese Commissie de doelstelling dat uiterlijk eind 2003 de Europese Commissie een goedgekeurd interoperabiliteitsraamwerk zal agenderen om de totstandkoming te bevorderen van pan-europese eGovernment-dienstverlening voor burgers en bedrijven. In het raamwerk zal zowel aandacht worden besteed aan de noodzakelijke technische uitgangspunten als aan de wijze van bepaling van de inhoud van informatie, die samenwerking van publieke administraties en hun ondersteunende systemen binnen de Europese unie mogelijk moet maken. Dit raamwerk zal volgens de Europese Commissie worden gebaseerd op open standaarden en de toepassing van open source software zal daarin worden bevorderd. In 2003 rapporteert de Europese Commissie dat interoperabiliteit niet slechts een technisch onderwerp is van het aan elkaar verbinden van verschillende computernetwerken. Het realiseren van interoperabiliteit heeft volgens de Europese Commissie eveneens te maken met organisatorische kwesties, zoals het coördineren van processen die niet alleen interorganisatorische grenzen overstijgen, maar tegelijkertijd een relatie hebben met andere betrokken organisaties, die op hun beurt andere organisatievormen en uitvoeringsprocessen kunnen hebben. Ook Kinder (2003) stelt vast dat het belang van interoperabiliteit van ICT-systemen in publieke administraties verder gaat dan het slechts vaststellen van technische standaards. Naar zijn mening heeft interoperabiliteit te maken met relaties tussen organisaties en hun respectievelijke structuren, maar ook met de integratie van functies en rollen van de verschillende organisaties. Interoperabiliteit van publieke administraties wordt naar zijn mening gekarakteriseerd door de uitdaging van het integreren van de diensten vanuit verschillende publieke administraties. Interoperabiliteit is volgens hem dan ook meer een radicale, sociale innovatie, dan een technologische verandering. Deze laatste dimensie is echter belangrijk om componenten samen te brengen, technologische verschillen te overbruggen of om nieuwe, nog hoogwaardigere technologieën te creëren en te gebruiken. De bruikbaarheid van interoperabele publieke diensten zal volgens Kinder snel in belangrijkheid toenemen voor de burger, zodat deze steeds minder zal merken waar de ene overheidsorganisatie ophoudt en de andere overheidsorganisatie begint.

4.2.b Europees Interoperabiliteits Raamwerk

In 2004 verschijnt het *European Interoperability Framework (EIF) for pan-European eGovernment services*. In het EIF wordt interoperabiliteit gedefinieerd als:

“Interoperability means the ability of information and communication technology (ICT) systems and of the business they support to exchange data and to enable the sharing of information and knowledge.” (2004:5)

Deze Europese definitie beziet interoperabiliteit als het vermogen van ICT-systemen en de bedrijfsprocessen die zij ondersteunen, om data uit te wisselen en het delen van informatie en kennis tussen ICT-systemen en bedrijfsprocessen mogelijk te maken. Anders dan in de definitie in het veiligheidsdomein, wordt hier naar mijn mening minder de aandacht gevestigd op de diversiteit aan uit te wisselen elementen en de operaties die daarmee kunnen worden vormgegeven. De nadruk wordt juist meer gelegd op het uitwisselen en delen van informatie en de kennis die daarmee is verbonden dan wel daaruit kan ontstaan. De verschillende definities hebben met elkaar gemeen dat in beide sectoren het vermogen tot het uitwisselen en delen van informatie centraal wordt gesteld en op basis van deze informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen. De te constateren verschillen zullen mogelijk samenhangen met de specifieke culturele karakteristieken van de betrokken domeinen en continenten.

In het EIF wordt een samenstel gegeven van aanbevelingen en richtlijnen, die moeten leiden tot het realiseren van pan-Europese eGovernment services. Met die servicees kunnen zowel publieke administraties, als bedrijven en burgers over de grenzen van de lidstaten heen in een pan-Europese context informatie uitwisselen en delen. Binnen dit samenstel van aanbevelingen onderscheidt het EIF drie dimensies van interoperabiliteit. Allereerst is er een organisatorische dimensie, die zich voornamelijk richt op het definiëren van bedrijfsdoelen en het modelleren van bedrijfsprocessen. Hierdoor kan een verscheidenheid aan publieke administraties samenwerken, die alle de wens hebben informatie uit te wisselen, maar over verschillende interne structuren en processen beschikken. Op de tweede plaats is er een semantische dimensie, die ervoor moet zorgen dat de precieze betekenis wordt vastgesteld van de uit te wisselen en te delen informatie, zodat deze informatie begrijpelijk is voor elke andere applicatie die niet oorspronkelijk voor dat doel is ontwikkeld. Op de derde plaats is er een technische dimensie, voornamelijk gericht op alle technische onderwerpen die noodzakelijk zijn voor het verbinden van computers en diensten om de uitwisseling van informatie mogelijk te maken.

De Europese Commissie stelt in 2006 in het kader van de Lissabon-agenda het nieuwe *i2010 eGovernment action plan* vast. In dit actieplan vormt interoperabiliteit een belangrijke algemene voorwaarde voor de verdere ontwikkeling van eGovernment in Europa. Om interoperabiliteit verder vorm te geven zijn naar de mening van de commissie essentiële infrastructurele diensten (zoals veilige communicatie tussen administraties of grensoverschrijdende toegang tot registers), algemeen aanvaarde specificaties, interoperabiliteitsrichtlijnen en herbruikbare software, van wezenlijk belang voor een verdere realisatie van hoogwaardige eGovernment-dienstverlening. Er wordt naar de mening van de Europese Commissie op dat moment veel werk verzet om te komen tot een nieuwe en verbeterde versie van het Europees Interoperabiliteitsraamwerk. Ook groeit de voorlichting en de bewustwording over het belang van publieke administraties en diensten, die op Europees niveau interoperabel zijn op basis van open standaarden, open specificaties en open interfaces. Eurocommissaris Reading geeft in interviews aan, dat interoperabiliteit naar haar mening gezien moet worden als een van de vier uitdagingen voor de creatie van een Europese informatieruimte. Een uitdaging die essentieel is voor publieke dienstverlening die mogelijk wordt gemaakt door de toepassing van ICT.

Als eerste stap op weg naar de herziening van het Europese Interoperabiliteits Framework voert Gartner in 2007 een onderzoek uit. In de rapportage stellen de onderzoekers vast dat interoperabiliteit feitelijk moeten worden gezien als een beginnende vorm van samenwerking van systemen, diensten en mensen. De ontwikkeling van deze samenwerking is volgens Gartner vergelijkbaar met de wijze waarop mensen fysiek samenwerken. Ook dan moeten zij voor de vormgeving van deze samenwerking communiceren en afspraken maken. Verder moeten zij overeenstemming bereiken over de taken die zij willen uitvoeren en de wijze waarop zij de resultaten van de samenwerking kunnen uitwisselen. Extra complexiteit ontstaat wanneer mensen van verschillende nationaliteit moeten samenwerken, omdat zij dan ook overeenstemming moeten bereiken over de taal waarin zij willen communiceren. Voorts zullen in de samenwerking ook verschillen in cultureel en wettelijk opzicht moeten worden overbrugd.

De grootste uitdaging voor beleidsmakers bij de vormgeving en realisatie van interoperabiliteit, ligt volgens Gartner echter in de relatief hoge mate van autonomie van de verschillende publieke administraties. Elke overheidsorganisatie heeft zijn eigen beleidsdoelstellingen en daaraan verbonden verplichtingen. Gezamenlijk vormen deze overheidsorganisaties daarmee eerder een complex netwerk dan een duidelijke hiërarchie. Hoewel Gartner in het rapport op detailniveau veel verbeterpunten aangeeft voor het EIF wordt de essentie daarvan niet aangetast. Wel adviseert Gartner om in de organisatorische context een nog nadrukkelijker plaats te geven aan de processen binnen organisaties. Als argument geven zij daarvoor dat de afstemming van processen een voorwaardelijkheid is bij het realiseren van interoperabiliteit. Ook met betrekking tot de technische dimensie geeft Gartner het advies om deze op te delen in meerdere sublagen, zodat nadrukkelijker richtlijnen per sublaag kunnen worden gegeven.

4.2.c Interoperabiliteit en Nederland

In Nederland is in 2007 besloten om een interoperabiliteitsraamwerk op te laten stellen voor de verdere ontwikkeling en realisatie van de elektronische overheid. Als werkdefinitie wordt interoperabiliteit gedefinieerd als het vermogen van (informatie)systemen om elektronisch gegevens en informatie uit te wisselen binnen en tussen organisaties. De Nederlandse regering ziet in interoperabiliteit een essentiële randvoorwaarde voor een toekomstvaste ontwikkeling van diensten en toepassingen, die door en met ICT in brede zin mogelijk worden gemaakt. In een eerste voorstudie op dit terrein, uitgevoerd door Rand Europe, wordt aangegeven dat interoperabiliteit te maken heeft met het laten samenwerken van systemen of entiteiten. Rand definieert interoperabiliteit als het vermogen van te onderscheiden systemen om te communiceren en semantische uitwisselbare informatie onderling te delen, en, op basis van die uitgewisselde en gedeelde informatie, vergelijkbare transacties uit te voeren en te interacteren op een wijze die vergelijkbare organisatieprocessen ondersteunt en de gebruiker van die processen in staat stelt de gewenste taken uit te voeren. Hoewel volgens Rand deze definitie voortkomt vanuit een technisch perspectief, kan zij desondanks alle aspecten van eGovernment omspannen, aangezien het begrip systeem breed wordt geïnterpreteerd.

4.2.d Interoperabiliteit en de VN

De Verenigde Naties signaleren het belang van interoperabiliteit tussen (hybride) systemen voor vooral de ontwikkelingslanden. Ook onder verantwoordelijkheid van het *United Nations Development Programme (UNDP)* vindt een studie plaats, waarin wordt geconstateerd dat interoperabiliteit in de meest brede betekenis, het vermogen vormt tot samenwerking van de bepalende onderdelen van eGovernment. Op een technisch niveau betekent dit volgens de UNDP dat twee of meer ICT-systemen, of componenten daarvan, betekenisvol en moeiteloos informatie kunnen uitwisselen en dat de informatie die is uitgewisseld weer kan worden gebruikt. Het streven naar interoperabiliteit is naar de mening van de UNDP belangrijk, omdat de belofte van eGovernment voor een effectievere en efficiëntere overheid niet vanzelfsprekend wordt gerealiseerd met behulp van ICT-systemen, daar deze teveel ad-hoc worden ingezet en verspreid. Het realiseren van interoperabiliteit kan volgens de UNDP niet in een grote ontwikkelingsstap gebeuren, maar is een proces dat door de tijd heen veel verschillende activiteiten zal omvatten.

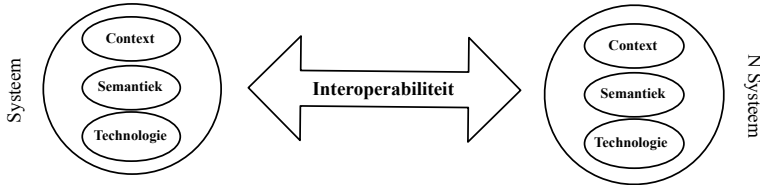
4.2.e Samenvatting en conclusies

Uit het voorgaande kan worden afgeleid dat op alle continenten en in veel maatschappelijke domeinen op dit moment aandacht bestaat, voor het ontwikkelen en vormgeven van interoperabiliteit van informatie tussen systemen en entiteiten. Deze aandacht komt onder andere voort uit de snelle ontwikkeling en toepassing van informatie- en communicatietechnologie in de vorige eeuw. De wens om te komen tot interoperabiliteit van informatie kan worden gezien als een nieuwe evolutionaire stap in het al bestaande proces van hybridisering. Interoperabiliteit vormt een eerste stap op weg naar zelfstandige communicatie tussen systemen, die het ook mogelijk maakt willekeurige systemen en entiteiten op te nemen in coalities van systemen. Door de ontwikkeling en vormgeving van de interoperabiliteit van informatie, breekt een nieuwe fase aan in het proces van hybridisering, waarbij niet duidelijk is wat er aan het einde van het proces zal zijn gecreëerd. Interoperabiliteit is in dit hoofdstuk gedefinieerd als:

Het aanbrengen van onderlinge betrekkingen tussen twee of meer systemen of entiteiten, om op basis van die verbindingen informatie te kunnen uitwisselen en delen en met die informatie verder te kunnen handelen, functioneren, produceren of voortbrengen.

In deze paragraaf is vastgesteld dat voor het realiseren van interoperabiliteit van informatie tussen systemen, per autonoom systeem op drie niveaus afspraken noodzakelijk zijn. Als eerste technische afspraken die de technische uitwisseling van data en informatie mogelijk maken. Op de tweede plaats semantische afspraken gericht op de inhoud en betekenis van de uitgewisselde informatie, en tot slot contextuele afspraken gericht op de interpretatie, verwerking of toepassing van de ontvangen informatie, om daarmee te kunnen handelen, functioneren of produceren. Pas wanneer deze afspraken zijn gemaakt en deze per afzonderlijk (hy-

bride) systeem zijn geïmplementeerd, kan interoperabiliteit tussen twee of meer systemen of entiteiten worden gerealiseerd, informatie worden uitgewisseld en gedeeld, en kunnen systemen of entiteiten op basis van die informatie zelfstandig verder handelen, functioneren of produceren. Dit kan -uitgaande van het schema in het vorige hoofdstuk- als volgt schematisch worden weergegeven:



Wanneer deze voorwaarden in elk afzonderlijk systeem zijn gerealiseerd, kan een vorm van communicatie ontstaan tussen willekeurige systemen en entiteiten.

Met dit schema is eveneens de basis gelegd voor de verdere uitwerking van een theoretisch model voor interoperabiliteit tussen meerdere systemen. Vanuit dit basisschema zal in het volgende hoofdstuk het model op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann theoretisch verder worden uitgewerkt en vormgegeven. De opbouw van het model dient in de verdere tekst tevens als verbindingselement tussen de verschillende theoretische onderdelen uit deze algemene systeemtheorie.

5.1 Zelfreferentie en autopoiesis

In de voorgaande paragraaf is interoperabiliteit gedefinieerd als de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen en entiteiten, om op basis van die informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen. Om een dergelijke vorm van interoperabiliteit te kunnen realiseren zijn drie niveaus benoemd, waarover afzonderlijke (hybride) systemen en entiteiten afspraken moeten maken, teneinde interoperabiliteit te kunnen ontwikkelen en vorm te geven. De hier bedoelde drie niveaus zijn technisch, semantisch en organisatorisch. Wanneer deze drie voorwaarden bij elk afzonderlijk systeem en entiteit zijn geïmplementeerd, is de basis aanwezig om informatie tussen systemen en entiteiten te kunnen uitwisselen en delen. Dan is ook de basis gelegd voor communicatie tussen willekeurige en afzonderlijke systemen en entiteiten. In deze constatering zijn echter diverse fundamentele zaken aangesneden, die elk op zich een eigen toelichting behoeven. In de volgende paragrafen zal op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann worden getracht een samenhangend en theoretisch kader aan te brengen om communicatie tussen systemen en entiteiten te analyseren en mogelijk te maken. Achtereenvolgens zal worden ingegaan op het begrip systeem, *double contingency*, systeem en omgeving, communicatie en actie, en interpenetratie. Allereerst zal nader stil worden gestaan bij het begrip systeem en de betekenis ervan vanuit verschillende perspectieven.

5.1.a Autopoiesis

In de tweede helft van de vorige eeuw doen de Chileense biologen Maturana en Varela aan de Universiteit van Santiago de Chili onderzoek naar de vraag hoe ‘leven’ in biologische zin kan worden verklaard en hoe dit ‘leven’ zich vanuit een evolutionair gezichtspunt verder ontwikkelt. Hun centrale onderzoeksvraag daarbij is: *“Notwithstanding their diversity, all living systems must share a common organization which we implicitly recognize by calling them living”* (1974:187). In plaats van dat zij zich afvragen wat de noodzakelijke eigenschappen zouden moeten zijn van elk afzonderlijk component dat een levend systeem mogelijk maakt, vragen zij zich juist af wat de noodzakelijke en afdoende organisatorische voorwaarden zijn voor een complex systeem om zich als een ‘levende’ eenheid te kunnen onderscheiden. Uit de resultaten van hun onderzoek leiden Maturana en Varela (1974) af, dat een ‘levende’ organisatie alleen eenduidig kan worden gekarakteriseerd, door de interacties te specificeren tussen de afzonderlijke componenten⁷ in een netwerk dat vormgeeft aan het levend systeem als geheel of als eenheid. Voor Maturana en Varela zijn het juist deze relaties die een complex systeem tot een geheel maken en die dus verantwoordelijk zijn voor de organisatorische vormgeving van het systeem als geheel. Zij stellen vast dat een complex systeem alleen kan worden gedefinieerd als eenheid, op basis van de relaties tussen afzonderlijke componenten die het systeem als eenheid vormgeven. Een systeem waarvan de manier waarop de relaties zijn gedefinieerd de eigenschappen van het geheel bepaalt en niet de specifieke eigenschappen van de afzonderlijke

⁷ Component: Samenstellend deel van een geheel Element: vormend bestanddeel.

componenten bepalend zijn. Maturana en Varela constateren hieruit dat eenzelfde levende organisatie kan worden vormgegeven binnen verschillende systemen met verschillende soorten componenten, die echter wel over dezelfde eigenschappen beschikken om soortgelijke relaties aan te gaan. Zij ontwikkelen voor dit fenomeen de term *autopoiesis* (*auto = self* en *poiesis = production*). Een autopoietische organisatie definiëren zij als de eenheid (*unity*) die bestaat uit een netwerk van componenten die door het netwerk zelf zijn voortgebracht en waarvan die componenten in dit netwerk afwisselend deelnemen aan de productie van nieuwe componenten en aan de realisatie van het netwerk als eenheid in de ruimte waarin deze componenten bestaan. Maturana en Varela hanteren de cel als voorbeeld voor een autopoietische organisatie. Ook Arnoldi (2006) wijst op het voorbeeld van de cel en stelt dat een cel een netwerk is, dat bestaat uit moleculaire componenten die in een voortdurende staat van interactie verkeren, aangeduid met het begrip *metabolisme* (stofwisseling⁸). Volgens Arnoldi verklaart *metabolisme* echter alleen niet het bestaan van leven. *Metabolisme* is een dynamisch proces dat enerzijds de componenten voortbrengt die het netwerk vormgeven, en anderzijds weer in staat is dezelfde componenten te produceren. Dit proces van voortbrenging, aldus Arnoldi, bepaalt tevens de specifieke karakteristieken van het netwerk en daarmee ook de ruimtelijke begrenzing van het systeem, zoals bijvoorbeeld de membraan van een cel. Een cel en elk ander autopoietisch systeem dat zichzelf creëert, is daarmee een systeem dat zichzelf onder soms moeilijke omstandigheden creëert door zijn eigen inspanningen of door hulp van een ander.

Voor Maturana en Varela is autonomie dan ook de onderscheidende fenomenologie van levende systemen die voortkomen door en uit een autopoëtische organisatie. Zij stellen vast dat realisatie van de autopoietische organisatie het product is van zijn eigen voortbrenging. Zolang een autopoietische systeem bestaat, blijft zijn organisatie onveranderlijk. Wanneer echter de voortbrenging van netwerkcomponenten die het systeem definiëren wordt verbroken, zal de eenheid als zodanig desintegreren⁹. Een autopoietisch systeem heeft, naar de mening van Maturana en Varela, een eigen domein waarin het door autopoiesis kan compenseren voor onverwachte of kleine veranderingen van buiten het systeem. Dit eigen domein stelt het systeem in staat een eenheid te blijven. Reproductie van het systeem is niet een vanzelfsprekende eigenschap van een levend organisme. Om autopoiesis mogelijk te maken moet eerst een eenheid worden gevormd die gereproduceerd kan worden. Maturana en Varela stellen vast dat levende systemen alleen die organisatie reproduceren, die zelf ook autopoietisch is. Reproductie gebeurt in het proces van autopoiesis, oftewel de nieuwe eenheid verschijnt in de realisatie van autopoiesis vanuit de oude eenheid. Reproductie is daarmee een levend systeem, een proces van afscheiding dat in principe weer bestaat uit een proces van fragmentarisering van een autopoietische eenheid. Die eenheid distribueert autopoiesis zodanig, dat de scheidslijn die de fragmenten doet afscheiden van het autopoietische voortbrengingsnetwerk, ook het origineel bepaalde.

Arnoldi (2006) wijst erop dat Maturana en Varela van mening zijn, dat de structuur van het systeem op een specifiek moment in de tijd, mede alles bepaalt wat gebeurt in of aan een systeem. Deze uitspraak heeft volgens Arnoldi con-

⁸ Is het geheel van biochemische processen die plaatsvinden in cellen en organismen.

⁹ Zie ook Law blz 30.

sequenties voor vraagstukken over bewustzijn en kennis. Wanneer een levend systeem autopoïetisch is, geldt dit volgens Arnoli ook voor al zijn uitvoeringen, inclusief elke vorm van interactie met of in reactie op zijn omgeving. Een voorbeeld hiervan is cognitie in de brede zin van het woord die plaatsvindt in overeenstemming met de structuur die het systeem oorspronkelijk zelf autopoïetisch heeft opgebouwd. Ontwikkelingen in de omgeving van het systeem, kunnen aanleiding zijn voor structurele veranderingen in het systeem. De eigen structuur van het systeem bepaalt dergelijke structurele veranderingen en elke andere verandering als reactie op informatie uit de omgeving. Volgens Arnoldi leidt dit laatste tot vraagstukken over het constructivisme, waarbij Maturana en Varela claimen dat alles wat is gezegd (of gekend) is gezegd (of gekend) door een waarnemer. Alle systemen, inclusief de mens, kunnen alleen zien of kennen in overeenstemming met hun eigen structuur.

Volgens Arnoldi adopteert binnen de sociale wetenschappen met name Niklas Luhmann deze door Maturana en Varela uitgewerkte noties met betrekking tot de *autopoiesis theory*. Luhmann gebruikt deze weer en werkt ze uit als een theorie van sociale en cognitieve systemen. Alvorens deze overstap te maken, kan samenvattend worden geconcludeerd, dat volgens Maturana en Varela een complex systeem kan worden gedefinieerd als een eenheid op basis van de relaties tussen afzonderlijke componenten die het systeem als eenheid vorm geven. De eigenschappen van het geheel worden bepaald door de manier waarop de relaties zijn gedefinieerd en niet door de eigenschappen van de specifieke componenten. Complexe systemen brengen zichzelf voort door en uit zichzelf, en autonomie is daarbij hun onderscheidende fenomenologie.

De overgang van Maturana en Varela en de biologische wetenschappen naar de sociale wetenschappen en Luhmann, verloopt echter niet zonder wetenschappelijke discussie en kritiek. Morgan (1986) beschouwt de autopoiesis-theorie slechts als een metafoor voor organisaties. Volgens hem maakt deze theorie duidelijk dat ook organisaties altijd proberen een vorm aan te nemen van een naar zichzelf verwijzende beslotenheid in relatie tot hun omgeving, waarbij zij hun omgeving zien als projecties van hun eigen identiteit en zelfbeeld. Ook laat de autopoiesis-theorie zien dat veel problemen, waarvoor organisaties komen te staan in de omgang met hun omgeving, nauw verbonden zijn aan de identiteit die zij als organisatie proberen te handhaven. Tot slot laat de metafoor van de autopoïetische organisatie volgens Morgan zien dat verklaringen over de evolutie, veranderingen en ontwikkelingen van de organisaties, allereerst aandacht dienen te schenken aan de factoren die de eigen identiteit van de organisatie vormgeven, en dan pas aan de relaties met de wereld als geheel. Herting en Stein (2007) zien in een dergelijke metafoor, die de organisatie beschouwt vanuit een autopoïetisch perspectief, juist een mogelijkheid om fenomenen te bestuderen die (nog) niet adequaat worden beschreven door andere theorieën.

Volgens Mingers (1989) daarentegen is het niet mogelijk om zoiets als een organisatie of een samenleving als autopoïetisch te beschouwen, omdat dit volgens hem leidt tot vele verschillen van mening met betrekking tot ontologische kennisclaims, die liggen in het hart van de sociale theorie en met name in debatten met betrekking tot objectiviteit en subjectiviteit. Mingers ziet dit probleem ontstaan, wanneer mensen worden opgenomen in een dergelijke context van au-

topoietische systemen. Hij stelt dan ook de vraag of het duidelijk is, dat wanneer mensen worden gezien als componenten van sociale systemen, deze niet zijn geproduceerd door dergelijke systemen maar door andere fysieke en/of biologische processen. Wanneer we naar de mening van Mingers twee mensen niet als componenten mogen zien van een sociaal systeem, wat zijn dan wel de componenten van dat systeem, zo vraagt hij zich af.

Deze mening van Mingers wordt niet onderschreven door Robb (1989). Robb probeert, door beperkingen aan te brengen in het aantal verschijningsvormen van autopoietische sociale systemen, de nadruk te leggen op de relatie die individuen hebben met systemen, in de categorie autopoietisch, allopoietisch en heteropoietisch. Categorieën, die voor het individu of een waarnemer niet materieel van elkaar verschillen. Hij deelt dan ook niet het optimisme van Mingers dat sociale systemen niet autopoietisch zouden kunnen zijn. Hij is van mening dat het ontdekken van autopoiesis in minstens enkele vormen van sociale organisaties, niet zo moeilijk zal zijn als Mingers doet voorkomen. Robb gaat hierbij uit van de veronderstelling dat het waarschijnlijk is dat een autopoietische organisatie afhankelijk zal zijn van informatiestromen. Naar zijn mening kan de groei van de informatietechnologie en van ongeplande verbindingen tussen communicatiesystemen dienen als een katalysator voor het ontstaan van autopoiesis.

5.1.b Autopoiesis en zelfreferentie

De Duitse jurist en socioloog Niklaas Luhmann vertaalt het begrip autopoiesis naar 'sociale' systemen en ontwikkelt op basis daarvan een metatheorie voor de verdere analyse en ontwikkeling van het denken over 'sociale' systemen. Naar de mening van Luhmann (1995) kan men er redelijkerwijs van uitgaan dat een algemene systeemtheorie kan worden toegepast op verschillende soorten systemen. Een algemene systeemtheorie is niet op zoek naar in zijn algemeenheid aanwezige mogelijkheden in alle systemen, maar wordt juist geformuleerd in de taal van theoretische problemen en de mogelijke oplossingen. Tegelijkertijd maakt de theorie duidelijk hoe verschillende, functioneel vergelijkbare oplossingen denkbaar zijn voor specifieke problemen. Daarmee wordt in de algemene systeemtheorie een functionele abstractie vormgegeven, die leidend kan zijn bij de functionele toepassing op verschillende typen systemen. Luhmann kiest er voor om zijn algemene systeemtheorie te oriënteren op sociale systemen en daarmee het gebruik van het concept systeem te legitimeren. Hij merkt elk sociaal contact aan als een verbijzondering van een sociaal systeem, inclusief de samenleving als het totaal van alle mogelijke sociale contacten. In het kader van deze studie wordt hier gesuggereerd om onder sociale contacten ook te verstaan informatiecontacten tussen hybride systemen. De ontwikkeling van een dergelijke metatheorie is naar de mening van Luhmann noodzakelijk, omdat het concept van 'systemen' refereert aan iets wat in werkelijkheid ook een echt systeem is. Met deze referentie neemt dit concept de verantwoordelijkheid op zich om deze uitspraak te toetsen ten opzichte van de werkelijkheid. Aangezien in een dergelijke benadering een tijdelijke referentie wordt aangebracht tussen het systeem en zijn relatie met zijn werkelijkheid, wordt deze relatie gezien als een voorlopig ijkpunt. Om de relatie te toetsen is het naar de mening van Luhmann noodzakelijk om te beschikken over een al-

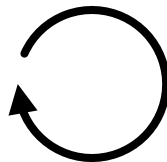
gemene systeemtheorie, met een referentie of verwijzing naar deze werkelijkheid. Met deze uitspraak baseert hij zijn ‘sociale’ systeemtheorie op het uitgangspunt van zelfreferentie. Hij constateert dan ook dat:

“there are self-referential systems. This means first of all, in an entirely general sense: there are systems that have the ability to establish relations with themselves and to differentiate these relations from relations with their environment.” (1995:13)

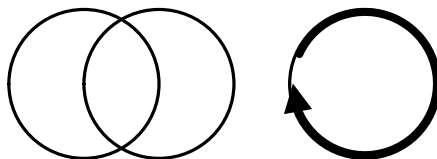
Met deze omschrijving is het mogelijk om ook hybride systemen te beschouwen als een systeem dat in staat is om (informatie)relaties aan te gaan met soortgelijke systemen en dat in staat is deze (informatie)relaties te onderscheiden van (informatie)relaties met zijn omgeving. In de rest van dit hoofdstuk zal de terminologie van Luhmann worden gevolgd, waarbij onder sociaal systeem dan tevens wordt verstaan een informatie-equivalent daarvan.

Voor Luhmann (2006) bestaat geen onderscheid tussen zelfreferentie en observatie. Hij stelt vast dat de observator of waarnemer moet zijn te onderscheiden van dat wat hij observeert. Dit gegeven wordt naar zijn mening het best weergegeven door het circulariteitsteken waarmee alles dat kan worden gekend of begrepen, kan worden gezien als een ontwikkeling vanuit zelfreferentie. Zelfreferentie is in deze context een circulair proces, hetgeen het mogelijk maakt om in navolging van wiskundigen als George Spencer Brown en Louis Kaufman zelfreferentie weer te geven als een gesloten ronde pijl die naar zichzelf terugverwijst.

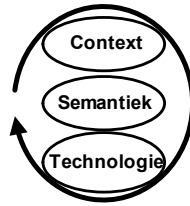
Het resultaat van de circulaire pijl eindigt in de terugkeer in het systeem, reikt daarmee over de onderscheiding tussen systeem en omgeving heen, en opereert daarmee dus in een onbepaaldheid die het systeem zelf heeft geproduceerd.



In het kader van dit onderzoek wordt voorgesteld de circulaire pijl tevens als het symbool te zien van de systemen die met elkaar informatie willen uitwisselen en delen, zoals dit in §3.1 is beschreven. Hier wordt aangetekend aan dat de circulaire pijl dient te worden gezien bovenop de cirkel die in het kader van de hybridisering in hoofdstuk 3 als symbool is gebruikt.



In het vervolg van deze studie zal het symbool dan verder worden aangepast met de uitgangspunten zoals die in hoofdstuk 4 Interoperabiliteit zijn geformuleerd:



Door Luhmann wordt een onderscheid gemaakt tussen zelfreferentie als circulair proces en observatie van de observatie, ook wel benoemd als *second order observation*. Hij stelt hierover (1997) dat alle hogere vormen van leven, bewustzijn en sociale communicatiesystemen, feitelijk een soort machines vormen die niet zonder wezenlijke betekenis zijn. Dit standpunt leidt tot een vorm van tweede orde cybernetica, die is gebaseerd op het observeren van de observaties en die in epistemologische discussies is geïntroduceerd als radicaal constructivisme. Volgens Geyer (1995), die cybernetica benoemt als de kunst van het sturen, kunnen cybernetica en systeemtheorie als gelijkwaardig worden beschouwd, omdat tussen beide theorieën duidelijke overeenkomsten bestaan. Geyer onderscheidt, in navolging van Von Foerster, eerste orde cybernetica als de cybernetica van geobserveerde systemen en tweede orde cybernetica als de cybernetica van de waarnemende systemen. Eerste orde cybernetica komt voort uit de jaren veertig van de vorige eeuw en is met name gericht op de relatie tussen waarnemer en extern systeem. Het stuurt deze relatie, aan de hand van negatieve *feedback-loops*. Alhoewel eerste orde cybernetica volgens Geyer in eerste instantie een multidisciplinaire oriëntatie heeft, is het een in essentie technische oriëntatie geworden, gericht op het bestuderen van *feedback-loops*, beheersystemen en de constructie van intelligente machines. Het meest bekende voorbeeld op dit vlak is de verwarmingsthermostaat die een *feedback-loop* heeft met de verwarmingsketel, zodanig dat wanneer de temperatuur in de ruimte van de thermostaat onder of boven een bepaald niveau komt, dit door de werking van de verwarmingseenheid leidt tot aanpassing van de temperatuur in de desbetreffende ruimte. In dit systeem wordt geen aparte controlerende *agent* ingezet om deze aanpassing uit te voeren. Het systeem beheerst zichzelf en elk component van het systeem beheerst de andere componenten. In tweede orde cybernetica wordt het systeem gedefinieerd inclusief de mogelijkheid om te reflecteren op de eigen uitvoering in de omgeving, en zelfs om te reflecteren op zichzelf. Deze reflectie creëert variëteit in de omgeving of in het systeem zelf, en reflexiviteit kan variëteit weer herkennen als onderdeel van de variatie in het systeem. Herhaling van dit reflectieproces kan naast negatieve feedback ook zorgen voor positieve feedback. Volgens Geyer zijn aanhangers van tweede orde cybernetica in epistemologisch opzicht geïnteresseerd geraakt in de essentie van kennis, taal, bewustzijn en communicatie. Levende systemen zijn voor Geyer alle levende systemen, van levende cellen tot aan de hele evolutionair-

re weg naar de mens, terwijl de waarnemers daarvan volgens Geyer tegelijkertijd ook mensen zijn.

Leydesdorff (2006) daarentegen, is van mening dat systemen die observeren niet noodzakelijkerwijs mensen hoeven te zijn. Hij stelt dan ook dat observerende systemen niet hoeven te worden geïdentificeerd als waarnemers in biologische (of psychologische) zin. Naar de mening van Leydesdorff is de enige vereiste, dat observerende systemen in staat zijn tot het toepassen van onderscheiding en bestemming. Systemen anders dan de te identificeren waarnemers moeten naar zijn mening hiertoe in staat zijn. Het voorgaande geeft vooralsnog voldoende reden om te suggereren dat ook hybride systemen in principe zelfreferentieel kunnen zijn. Daarmee zijn ze in staat om niet alleen zichzelf waar te nemen, maar eveneens aan de hand van de waarneming van de waarneming zorg te dragen voor zowel negatieve als positieve feedback.

Door het circulaire karakter van zelfreferentie, hergebruikt zelfreferentie precies die relaties of verbindingen die het vanuit het systeem zelf vormgeeft. Hergebruik van deze relaties of verbindingen op zich, is niet noodzakelijk of paradoxaal. Paradoxaal in de zin van het verlies aan bepaaldheid en daarmee verlies aan verbondenheid naar een toekomstige uitvoering. Volgens Esposito (1996) is, in navolging van Luhmann, het ontstaan van een dergelijke paradox onvermijdelijk. Zij is dan ook van mening dat zelfs in de puurste vorm –de vorm waarin een systeem verwijst naar zijn eigen uitvoering–, waargenomen objecten in hun operationele uitvoering van waarneming anders zijn, dan objecten die worden waargenomen. Zelfs als het voortgaande proces van waarneming duidelijk het resultaat is van de voorgaande waarnemingen, dan is het verschil in tijd voldoende om minimale onderscheidingen aan te brengen, zodanig dat het refererende (als een voortgaande waarneming) en de referentie niet worden verward. Daarmee beschikt zelfreferentie in deze vorm van een paradox over een grote mate van onbepaalde complexiteit¹⁰. Zelfreferentieel opererende systemen kunnen daarmee ook alleen complex worden, als zij erin slagen dit probleem van paradoxaliteit op te lossen en met deze oplossing de schijnbare tegenstelling weten te overwinnen. Zelfreferentie in zichzelf is niet verboden of te vermijden (of meer precies, iets wat alleen een subject is toegestaan en wat daarin besloten moet blijven), maar wanneer zelfreferentie blijktbaar leidt tot onopgeloste paradoxen, moeten aanvullende maatregelen worden genomen om de verbinding te kunnen blijven verzekeren.

Luhmann is van mening dat een systeem zelfreferentieel kan worden genoemd, wanneer het systeem zelf vormgeeft aan de elementen die het als functionele of informatie-eenheden samenstelt, en dit proces van zelfvormgeving waarneemt aan de hand van de relaties tussen deze elementen. Daardoor is het systeem voortdurend bezig met het voortbrengen van zijn eigen vormgeving. In deze uitspraak van Luhmann is de theorie van hernieuwing of het terugkeren, opgenomen als stelling dat elementen indirect zelfreferentieel zijn; elementen maken een relatie mogelijk door andere elementen terug te laten verwijzen naar hen zelf. Zelfreferentiële elementen zijn op het niveau van hun eigen organisatie gesloten systemen, omdat ze in hun zelfbepaling geen andere vorm van bewerking toestaan. Om duidelijk

¹⁰ We will call an intercollected collection of elements “complex” when, because of immanent constraints in the elements connective capacity, it is no longer possible at any moment to connect every other element. (1995:24)

te maken hoeveel dit concept van basale referentie verschilt van een eerdere discussie binnen de wetenschap over zelf-organisatie, maakt Luhmann gebruik van de term autopoiesis die Maturana en Varela ontwikkelden. Deze term zorgt naar zijn mening binnen de systeemtheorie voor een conceptuele knip omdat het zelfreferentie overdraagt van het niveau van structurele verandering naar het niveau van de vorming van elementen. Zoals eerder aangegeven bestaat de term autopoiesis uit een samenvoeging van de begrippen auto (zelf) en poieisis (geboorte, creatie of voortbrenging). Onder autopoiesis kunnen we dus verder ook verstaan zelfproductie, zelfcreatie of zelfvoortbrenging van elementen door en vanuit het systeem (Hernes and Bakken:2003, Buchninger:2006, Arnoldi: 2006). Een zelfreferentieel systeem is dus in staat door middel van autopoiesis zichzelf in nieuwe elementen vanuit het systeem voort te brengen. Het is in staat tot reproductie van zichzelf in de vorm van deze elementen¹¹.

Autopoiesis heeft niet noodzakelijk de voorwaarde dat de omgeving van het systeem volledig is ontdaan van soortgelijke bewerkingen waarmee het systeem zichzelf reproduceert. In de omgeving van levende organismen zijn andere levende organismen, en in de omgeving van bewustzijn zijn andere vormen van bewustzijn. Men kan autopoiesis dus niet gebruiken om systeem en omgeving aan elkaar te knopen, een ander levend organisme mogelijk te maken of een ander bewustzijn te creëren en dit over te dragen naar het eigen systeem.

5.1.c Autopoiesis en communicatie

Voor Luhmann (2006) voldoet communicatie aan alle kenmerken van een hier beschreven zelfreferentieel en autopoietisch systeem. Hij stelt dan ook vast dat communicatie het structurele equivalent is van een biochemische reactie in de vorm van proteïnen of andere chemische stoffelijkheden. Het is volgens hem van primair belang te onderkennen dat een mogelijkheid bestaat om een uitvoerder te identificeren, die in essentie alle sociale systemen mogelijk maakt. Hoe complex de samenlevingen, interacties of organisaties ook worden in de ontwikkeling van de evolutie, vanuit het gezichtspunt van een theoretisch uitvoerende benadering bestaat alles in basis uit eenzelfde ontwikkeling, eenzelfde soort activiteit, namelijk communicatie. Hier zal in eerste instantie slechts kort stil worden gestaan bij het begrip communicatie. In §5.4 zal wel uitvoerig worden ingaan op het concept communicatie zoals door Luhmann ontwikkeld.

Zoals eerder gesteld bestaat er enerzijds voor Luhmann geen communicatie buiten het communicatiesysteem van de samenleving. Dit systeem, i.c. de samenleving, is namelijk het enige systeem dat een dergelijke bewerking mogelijk maakt en daarmee op het niveau van de samenleving feitelijk en noodzakelijk gesloten is. Anderzijds geldt dit niet voor alle andere sociale systemen, inclusief alle sociale contacten. Deze sociale systemen moeten aan de hand van reflectie en waarneming hun eigen specifieke modus van bewerking definiëren, of hun eigen identiteit bepalen. Ze reguleren daarmee feitelijk welke interne eenheid van betekenis de zelfreproductie van het systeem realiseert en dus herhalend wordt gereproduceerd.

Wanneer dit belangrijke onderscheid duidelijk is, kan de vraag worden gesteld

¹¹ Informatie-elementen.

of het zinnig is deze onderscheiding op het niveau van een algemene systeemtheorie te overbruggen met behulp van een algemeen concept als dat van autopoietische systemen. Echter, zelfs wanneer de elementen¹² waarmee een systeem wordt vormgegeven voortkomen uit eenheden vanuit het systeem zelf (hoe complex een dergelijke substructuur ook wezen mag in termen van energie, materiaal of informatie), dan nog bestaat er geen algemene basis tussen deze systemen. Wat functioneert als een eenheid, kan niet van buiten worden geobserveerd, maar alleen worden vastgesteld. Elke observatie moet dus worden gebaseerd op een ander en nieuw schema, waarmee het systeem in staat wordt gesteld om conclusies te trekken over wat functioneert als een eenheid en wat is te onderscheiden van andere dingen. Daarmee wordt eveneens vastgesteld dat een systeem niet in staat is een ander systeem te analyseren (of te ontleden) tot in zijn elementaire elementen. In plaats daarvan moet het systeem voor elke nieuwe observatie een ander en nieuw schema opstellen en gebruiken, om de eenheid van de onderscheiding in het observerende systeem en niet in het geobserveerde systeem vorm te geven. Dit standpunt sluit op geen enkele wijze zelfobservatie uit, maar dan moet zelfobservatie wel zorgvuldig worden onderscheiden van de eenheid van reproductie door eenheden vanuit het systeem. Volgens Luhmann moet zelfreferentiële reproductie (autopoiesis), op het niveau van de elementen reageren op het soort elementen die het systeem definieert. Op dat niveau kunnen we het dan ook benoemen als reproductie.

Hier kan voorts nog worden geconstateerd dat autonome, zelfreferentiële, hybride systemen enerzijds in staat moeten zijn, ten minste zichzelf in informatie-eenheden te reproducieren en voort te brengen (autopoiesis). Anderzijds moet het zelfreferentiële en autopoietische systeem als observerend systeem in staat zijn elementen die het systeem waarneemt, als eenheid te onderscheiden van elementen die het systeem zelf voortbracht.

Voor een theorie van autopoietische systemen is de allerbelangrijkste vraag hoe de overgang van het ene element naar het volgende verloopt. Het basisprobleem ligt hierbij niet in de herhaalbaarheid van deze elementen maar in de verbinding tussen de elementen. Het daarbij kunnen onderscheiden van het zelfreferentiële en gesloten netwerk van reproductie, lijkt noodzakelijk te zijn om heel nauwgezet het probleem van verbinding te beschouwen. Deze onderscheiding is eveneens nodig om de problemen in de vormgeving en veranderingen van zijn structuur te bezien, met respect voor het hierbinnen vormgegeven systeem. In andere woorden: de bestaande structuren moeten de verbinding voor autopoietische reproductie mogelijk maken, als deze structuren niet de basis van hun eigen bestaan willen opgeven. Dit alles roept wel de vraag op of de geslotenheid van zelfreferentiële systemen niet in tegenspraak is met de openheid van systemen naar hun omgeving. Luhmann stelt hierover dat dit niet het geval is. In de zelfreferentiële staat van uitvoering, kan deze geslotenheid juist worden gezien als een vorm van verbreding van mogelijke omgevingsgerichte contacten. Door de vormgeving van elementen vanuit het systeem kan de omgeving ze beter onderscheiden. De geslotenheid van deze elementen neemt enerzijds toe, maar anderzijds kan het systeem een complexere omgeving tegemoet treden.

De visie van Luhmann weersprekt daarmee de klassieke tegenstelling tussen open en gesloten systemen. Als men de concepten van observatie en zelf-

¹² Deze worden door Maturana en Varela componenten genoemd.

observatie formuleert op het niveau van een algemene systeemtheorie en deze verbindt met het concept van autopoiesis, wordt volgens hem zelfobservatie de noodzakelijke component op basis waarvan autopoiesis vormgeeft aan zelfreproductie. Op basis hiervan kan een onderscheid worden aangebracht met aan de ene kant neurofysiologische systemen (cellen, zenuwsystemen, immuunsystemen et cetera) en aan de andere kant psychische en sociale systemen, die door het produceren en bewerken van betekenis vorm krijgen. Betekenisgevende systemen zijn volledig gesloten in die zin, dat alleen betekenis kan refereren aan betekenis en dat alleen een betekenis een andere betekenis kan veranderen. Maar anders dan neurofysiologische systemen, kunnen structuren en uitvoeringen van betekenisgeving systeemgrenzen en omgevingen omvatten, die deze betekenis opnemen in het bewerkingsproces van het zelfreferentiële systeem. Daardoor kunnen deze systemen intern goed omgaan met het onderscheid tussen systeem en omgeving. Dit onderscheid zorgt voor een nieuwe manier van combineren van openheid en geslotenheid bij het construeren van systemen en het bouwen van zelfreferentiële systemen. Zelfreferentie en de daarbij behorende elementen van betekenis en hun onderlinge afhankelijkheid worden bewaard, maar referentie naar de omgeving daarentegen wordt intern uitgevoerd om een onderlinge afhankelijkheid te voorkomen. Het systeem maakt zichzelf daarmee asymmetrisch.

Het zelfreferentiële, autopoietische en hybride systeem moet dan dus niet alleen in staat zijn elementen waar te nemen die door en uit hem zelf worden gereproduceerd, maar deze tevens kunnen onderscheiden van soortgelijke systemen in zijn omgeving. De zelfreferentiële gesloten staat van het autopoietische, hybride systeem, is een verbreding van zijn omgevingsgerichte contacten en een basis voor openheid naar zijn omgeving.

5.1.d Autopoiesis en Double Contingency

Zelfreferentie veronderstelt ook een principe benoemd als meervoudige vorming. Luhmann behandelt dit idee vanuit het perspectief van *double contingency*, waarop in §5.2 uitvoerig zal worden teruggekomen. In deze paragraaf zal in eerste instantie slechts beperkt worden ingegaan op de basisprincipes van *double contingency* in algemene systeemtheoretische zin. In zijn algemeenheid spreekt men van dialoog, wederzijdse en betekenisverbonden systemen, of van conversatie. Volgens Luhmann spreekt men pas van communicatie, wanneer een verandering in de status van complex A overeenkomt met een verandering in de status van complex B, zelfs wanneer beide complexen over andere mogelijkheden beschikken om hun status te bepalen. Tot hier betekent communicatie beperking (men plaatst zichzelf en anderen binnen beperkingen). Dit concept van communicatie kan worden ingebouwd in een theorie van complexe systemen, wanneer men de idee opgeeft dat systemen alleen bestaan als elementen en relaties tussen deze elementen. Dit laatste vervangt hij door de these dat de aanwezige complexiteit van het proces van het aan elkaar relateren van elementen, feitelijk selectie veronderstelt en dat relaties hierdoor niet zonder meer aan deze elementen kunnen worden toegevoegd. Met deze selecties kan het proces van het aangaan van relaties, elementen kwalificeren door sommige van hun mogelijkheden te verminderen. In andere woorden: het systeem bevat als complexiteit een surplus aan mogelijk-

heden die door zelfselectie worden verminderd. Deze vermindering wordt veroorzaakt door communicatieve processen, waarvoor het systeem een wederzijdse basisorganisatie nodig heeft, samengesteld vanuit toevoegde complexe componenten die in staat zijn tot communicatie. Volgens Luhmann betekent zelfreferentie op dit niveau van elementen, dat ze met elkaar verbinding maken door naar elkaar terug te verwijzen en daarmee onderlinge verbindingen of uitvoeringen mogelijk maken. Maar dit kan alleen als de desbetreffende soort elementen in hoge mate met elkaar overeenstemmen. Als men uitgaat van een extreme situatie, kan een dergelijke systeemeenheid niet bestaan tussen mechanische systemen en processen van bewustzijn, ofwel tussen chemische processen en systemen die betekenis produceren. Er zijn machines, chemische systemen, levende systemen, systemen van bewustzijn en (sociale) systemen die alle communiceren door middel van betekenissen. Volgens Luhmann was er tot aan de algemene systeemtheorie nog geen systeemeenheid die al deze systemen kan overbruggen. Autopoietische reproductie is slechts afhankelijk van een adequate homogeniteit binnen de systeemuitvoering, die definieert en bepaalt welke specifieke eenheid aan systemen wordt toegedicht. Uiteraard kan men dingen proberen te begrijpen en bekijken vanuit een ander perspectief, maar men kan zelfreferentiële systeemvorming alleen observeren, als men over eenzelfde proces en uitvoering beschikt als het gegeven systeem. Bezien vanuit het perspectief van zelfreferentiële relaties, kan volgens hem het structureel vermogen tot opname enorm uitbreiden en verschuiven de grenzen van de daarmee samenhangende zienswijze van interne systeemcommunicatie. Het principe van deze uitbreiding kan het best worden beschouwd door te starten met het concept van informatie.

Informatie ontstaat op het moment dat een selectieve gebeurtenis (van externe of interne soort) selectief gaat werken binnen het systeem en daarmee de status van het systeem selecteert. Ook Buchinger (2006) en Cooper (2006) zijn van mening dat informatie een selectie is die wordt gemaakt vanuit een bekend of onbekend repertoire aan mogelijkheden. Cooper is daarbij het meest duidelijk en stelt dat informatie niet langer kan worden gezien als een simpel gebruiksvoorwerp dat na gebruik terzijde kan worden gelegd, maar dat informatie juist een karakteristieke en vormgevende mogelijkheid is van verplaatsing van het zijn. In essentie is het de vormgevende mogelijkheid van autopoiesis zelf. Brier (2001) stelt vast dat, als informatie een onderscheiding is die onderscheid maakt, onderscheidingen in de omgeving dan slechts potentiële informatie vormen. Deze onderscheidingen zijn pas informatie als ze worden geselecteerd door een autopoietisch systeem. Dit systeem gaat een structurele verbinding aan met de onderscheidingen, waardoor ze worden verbonden aan een proces van betekenisgeving. Smith en Jenks (2005) constateren zelfs dat zonder informatie autopoiesis vanuit een materiële *body* niet kan bestaan.

De hier bedoelde selectie veronderstelt een vermogen tot het oriënteren (simultaan of opvolgend) op het verschijnen van onderscheidingen die zijn verbonden aan de zelfreferentiële werking van het systeem. Dit betekent dat dit onderscheid *as such* in werking treedt alleen en voor zover dit wordt behandeld als informatie in zelfreferentiële systemen. Aan de ene kant kunnen, bijvoorbeeld gegeven het vermogen tot het uitvoeren van informatie, ook gebeurtenissen die niet aanwezig zijn, fouten, nulwaarden en dergelijke hun effect hebben. Aan de andere kant kunnen niet

alleen gebeurtenissen maar ook feiten en/of structuren voortdurende aanwezigheden stimuleren als oorzaak-en-gevolgrelaties, voor zover deze kunnen worden ervaren als onderscheidingen. Structurele aanwezigheid van oorzaak en gevolg maakt daarmee zelfbepaling mogelijk. Het systeem creëert daarmee zijn eigen verleden als oorzakelijke basis, wat het in staat stelt afstand te nemen van de daarmee verbonden druk vanuit de omgeving. Zonder daarmee echter direct de interne oorzaak-gevolgverhouding te bepalen die ontstaat in confrontaties met externe gebeurtenissen. Volgens Luhmann realiseert men de reikwijdte van deze evolutionaire ontwikkeling pas als men daarbij in ogenschouw neemt dat levende systemen voor de autonomie van hun leven afhankelijk zijn van hun genetische bepaling. Het leven veronderstelt zichzelf als de productie door middel van zelfproductie. Het concept van zelfreferentie dat Luhmann hanteert, benoemt de eenheid die een element, een proces of een systeem heeft voor zichzelf. Daarmee doelt hij op het vermogen van het systeem om te bestaan los van de observatie door anderen. Het concept van zelfreferentiële systemen definieert niet alleen, maar het bevat ook de uitspraak, dat ervan wordt uitgegaan dat de eenheid alleen ontstaat door een relationele uitvoering. Eenheid moet daarmee dus worden geproduceerd. Eenheid bestaat niet op zichzelf als een individu, een substantie of een bewustzijn van zijn eigen operatie. Luhmann (2006) geeft aan dat zelfreferentiële uitvoering van een bepaald type pas wordt gestart als deze uitvoering in staat is verbinding aan te brengen met een eerdere soortgelijke uitvoering. De verbinding ontstaat dan direct en wordt vanuit het systeem vormgegeven, waarmee een nieuw systeem zichzelf ontwikkelt. Hier past dan wel de kanttekening dat alvorens verschillende uitvoeringen aan elkaar worden verbonden, een proces van selectie is voorafgegaan.

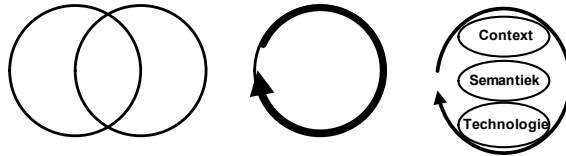
Het zelfreferentiële, autopoietische, gesloten en tegelijkertijd open, hybride systeem is in staat elementen voort te brengen en weet deze selecties weer aan elkaar te relateren op basis van nieuwe selecties. Informatie ontstaat op het moment dat de selectie selectief gaat werken binnen het systeem en daarmee de status van het systeem selecteert. Het vermogen tot het aanbrengen van selecties veronderstelt een vermogen tot het oriënteren op het verschijnen van de onderscheidingen die verbonden zijn aan het zelfreferentiële systeem.

5.1.e Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf is vastgesteld dat de Chileense biologen Maturana & Varela als eerste hebben beschreven dat een levende organisatie alleen eenduidig kan worden gedefinieerd, door interacties te specificeren tussen de afzonderlijke componenten in een netwerk dat vormgeeft aan een levend systeem als geheel of als eenheid. Een autopoietische organisatie ofwel een organisatie die in staat is zichzelf voort te brengen, is volgens hen een eenheid die bestaat uit een netwerk van componenten die door het netwerk zelf worden voortgebracht. Deze componenten nemen afwisselend deel aan de productie van nieuwe componenten en aan de realisatie van het netwerk als eenheid in de ruimte waarin deze componenten bestaan. Volgens Maturana en Varela is autonomie de onderscheidende fenomenologie voor een autopoietische organisatie.

Deze uitgangspunten zijn verder uitgewerkt op basis van de door Luhmann ontwikkelde algemene systeemtheorie die zich oriënteert op sociale systemen. Elk

contact kan worden gezien als een sociaal systeem, inclusief de samenleving als het totaal van alle mogelijke sociale contacten. Als symbool voor zelfreferentiële systemen is in deze paragraaf gekozen voor een gesloten ronde pijl die naar zichzelf terugverwijst. Daarmee reikt deze over de onderscheiding systeem en omgeving heen en opereert deze in een door het systeem zelf geproduceerde onbepaaldheid. Deze constatering is als volgt in het voorgaande schema opgenomen:



Ook is in deze paragraaf vastgesteld wat onder zelfreferentiële systemen kan worden verstaan, namelijk die systemen die in staat zijn relaties aan te gaan met zichzelf en deze relaties te onderscheiden van soortgelijke relaties met hun omgeving. Zelfreferentiële systemen zijn volgens Luhmann systemen die zelf vormgeven vanuit de elementen die zij als functionele eenheden zelf samenstellen en waarnemen aan de hand van de relaties tussen deze elementen. Luhmann zoekt voor dit laatste aansluiting bij de term autopoiesis die door Maturana en Varela is ontwikkeld. Elke vorm van communicatie voldoet aan alle kenmerken van een zelfreferentieel en autopoietisch systeem. Volgens hem is de zelfreferentiële en daarmee gesloten staat van het autopoietisch systeem, een verbreding van zijn omgevingsgerichte contacten en de basis voor openheid naar zijn omgeving. Informatie in dit kader ontstaat op het moment dat een selectieve gebeurtenis binnen het systeem als selectie gaat werken en daarmee de status van het systeem selecteert. De tweede algemene conclusie die uit deze paragraaf kan worden getrokken is:

Het proces van hybridisering verandert ook de perceptie van het begrip systeem. Een systeem is niet meer alleen een subject of object, maar ook een versmelting van beide tot een hybride systeem. Een (hybride) systeem is autonoom, zelfreferentieel en gebaseerd op het proces van autopoiesis.

5.2 Double Contingency

Aan het begin van dit hoofdstuk is interoperabiliteit gedefinieerd als de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen en entiteiten, om op basis van die informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen.

Daaropvolgend is op basis van de uit de biologie voortkomende theorie van Maturana en Varela geconstateerd, dat een autopoietisch systeem een eenheids, die bestaat uit een netwerk van componenten die door het netwerk zelf zijn voortgebracht. Deze componenten nemen afwisselend deel aan de productie van nieuwe componenten en aan de realisatie van het netwerk als eenheid in de ruimte waarin deze componenten bestaan. Voor dergelijke systemen is autonomie de on-

derscheidende fenomenologie.

Uitgaande van zijn algemene systeemtheorie constateert Luhmann dat zelfreferentiële systemen in staat zijn (informatie)relaties aan te gaan met soortgelijke systemen en deze relaties te onderscheiden van relaties met hun omgeving. Hierbij geldt dat elke vorm van communicatie voldoet aan alle kenmerken van een zelfreferentieel en autopoietisch systeem. In deze paragraaf zal met name aandacht worden besteed aan de wijze waarop dergelijke autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen, vanuit het perspectief van de algemene systeemtheorie, op informatie gebaseerde relaties met elkaar kunnen aangaan en in stand houden.

5.2.a Het Theorema van Double Contingency

Luhmann besteedt in dit kader veel aandacht aan het concept van *double contingency*¹³, een concept dat oorspronkelijk is bedacht en uitgewerkt door Talcott Parsons. Parsons gaat volgens Luhmann uit van het feit dat de actie niet kan plaatsvinden, wanneer 'alter' zijn actie afhankelijk maakt van de wijze waarop 'ego' handelt en 'ego' deze actie wenst te verbinden aan die van 'alter'. Daarmee bestaat volgens Luhmann de theorie van Parsons uit een pure cirkel van zelfreferentiële bepaling, waaraan een vorm van verdere verdieping ontbreekt en waardoor verdere acties onbepaald blijven of feitelijk nog meer onbepaald worden. Vanderstraeten (2002) constateert hieromtrent dat de overwegingen van Luhmann een systematische heroverweging vormen van de *double contingency* van interactie, die Parsons oorspronkelijk heeft beschreven en voorgesteld. Luhmann is van mening dat een communicatieve actie niet kan ontstaan zonder oplossing van het probleem van *double contingency*. Elke mogelijkheid voor het bepalen van richting van die vorm van actie gaat anders ontbreken. Hij gaat ervan uit dat het probleem van *double contingency* behoort tot de voorwaardelijke mogelijkheden voor actie. Elementen die uit actiesystemen als acties worden voortgebracht, kunnen alleen binnen deze actiesystemen worden vormgegeven onder de voorwaarde dat ze het probleem van *double contingency* kunnen oplossen.

Het is daarom noodzakelijk het perspectief langzaam maar zeker te verschuiven van het probleem van *double contingency* naar ideeën over de oplossing van *double contingency*. Met een dergelijke perspectiefverschuiving nemen hij en zijn theorie afstand van de ideeën van Parsons op dit vlak. Vanderstraeten (2002) stelt over deze perspectiefverschuiving dat wanneer de andere actor wordt behandeld of gezien als een interacterende actor (als een alter of ego), dit het tot dan toe bestaande beeld in belangrijke mate doet wijzigen. Immers, wanneer de focus ligt op de interactie tussen alter en ego, dan wijzigt daarmee eveneens het perspectief van de analyse van de oriëntatie op een enkele actor, naar het mogelijke perspectief van twee of meer interacterende actoren als systeem. Deze aanpassing van het perspectief van *double contingency* kan als volgt schematisch worden weergegeven.

¹³ Close connexion or affinity of nature; close relationship. In Sc. Law, connexion between two or more processes, such that the circumstances of one are likely to throw light on the others, in which case that first enrolled is considered as the *leading process*, to which the others may be remitted *ob contingentiam*.



Voor Luhmann reikt daarmee de circulariteit in de formulering van *double contingency* over traditionele benaderingen heen en heeft het de belofte van iets nieuws. Vanderstraeten (2002) vult daarbij aan dat het *double contingent* karakter van sociale interactie, mutatis mutandis niet een consequentie is van de wederzijdse afhankelijkheid van ego en alter, maar juist van de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen, die elk hun eigen selecties maken in relatie tot elkaar. Naar de mening van Luhmann (2002) verschijnen ‘sociale’ systemen in de vorm van communicatie slechts op basis van het door beide partners ervaren feit van *double contingency*. Dit zorgt vervolgens voor een onbepaaldheid van de situatie voor beide partijen en tevens voor elke daaropvolgende activiteit die over betekenis beschikt voor het formeren van nieuwe formaties door en uit het systeem. De nieuwe eenheid die op deze manier ontstaat, kan echter niet alleen worden benaderd door middel van het concept van actie, omdat een vormgevend deel daarvan moet kunnen worden toegedicht aan individuele systemen. Vanderstraeten stelt dat het: “*can only be grasped via the concept of communication*” (2002: 85). Bridgeforth (2005) formuleert een sociaal systeem in praktische zin en stelt dat dit een collectief is van twee of meer individuen die overeenstemming hebben over cognitieve constructen en de fysieke werkelijkheid. Zij weten deze te combineren doordat zij in staat zijn een entiteit te creëren en te onderhouden, die zorgdraagt voor de relatie en de transactie daarvan naar andere systemen in hetzelfde domein. Jalava (2003) wijst erop dat een vorm van *trust* aanwezig moet zijn voor de realisatie van *double contingency* tussen betrokken partijen en dat de aanwezigheid van *trust* kan bijdragen aan de verdere ontwikkeling van *double contingency*.

Vooralsnog kunnen we uit het voorgaande afleiden dat *double contingency* bestaat uit de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen, die elk hun eigen selecties maken in relatie tot elkaar. Door het aangaan van deze relatie kunnen ze worden beschouwd als een ‘sociaal’ systeem dat in staat is tot communicatie.

Een theorie over sociale systemen gebouwd op het concept van *double contingency*, moet kunnen uitgaan van een duidelijk onderscheid tussen systemen. Om het duidelijk te stellen, situaties waarin het vraagstuk van *double contingency* aan de orde kan komen, vereisen een minimum aan wederzijdse observaties en een minimum aan verwachtingen die zijn gebaseerd op kennis om de communicatie te kunnen initiëren. Luhmann stelt daarbij de vraag centraal, in welke mate de deelnemers aan de communicatie elkaar moeten kunnen begrijpen om met elkaar te kunnen communiceren. Vanderstraeten (2002) trekt deze vraag breder. Hij stelt dat voor het reproduceren van sociale systemen niet alleen een wederzijds niveau aan kennis noodzakelijk is, die kan variëren per soort sociaal systeem, maar dat

ook sociale systemen zelf die transparantie moeten creëren die voor wederzijdse observatie en communicatie noodzakelijk is.

Hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen zijn ten opzichte van elkaar ongrijpbaar en onberekenbaar. Ze vormen een deel van de infrastructuur die binnen het theorema van *double contingency* aanwezig wordt verondersteld. De basissituatie van *double contingency* is in essentie simpel en kan worden benoemd als twee black boxes die door een willekeurige gebeurtenis met elkaar in contact komen en met elkaar iets overeen willen komen. Elke black box veronderstelt hetzelfde bij de andere black box. Elke black box bepaalt zelf zijn gedrag door middel van complexe en zelfreferentiële operaties binnen zijn grenzen. Wat van elke black box kan worden gezien is op zichzelf een noodzakelijk reductie. De black boxes veronderstellen daarmee over en weer hetzelfde van elkaar. Volgens Vanderstraeten (2002) kunnen deze black boxes elkaar niet werkelijk begrijpen, maar kunnen ze voldoende transparantie of *whiteness* creëren om met elkaar te kunnen omgaan. Zelfs als beide black boxes op een strikt mechanische wijze opereren, dan nog zullen zij over en weer onzekerheid en vaagheid moeten veronderstellen en desondanks over de wil beschikken om richting te geven aan de relatie met elkaar. Zelfs als elk systeem voor zich blindelings zou opereren, dan nog zullen systemen voortgang maken in hun relatie. De effectiviteit neemt echter toe, wanneer zij wederzijds uitgaan van veronderstellingen die voortvloeien uit hun systeem/omgevingrelatie en bereid zijn zichzelf met behulp daarvan te observeren.

Door wederzijdse afstemming creëren black boxes immers zekerheid over werkelijkheid, omdat wederzijdse afstemming leidt tot afstemming van werkelijkheid tussen alter en ego. Het opnemen van werkelijkheidsmateriaal op dit niveau van handelen veronderstelt ten minste twee zelf-referentiële systemen die in staat zijn elkaar wederzijds te observeren. Voor de beperkte aspecten waarmee zij met elkaar zaken doen, is hun vermogen om informatie te verwerken afdoende. Zij blijven zelfstandig en worden niet gecombineerd en begrijpen elkaar niet meer of minder dan daarvoor. De black boxes concentreren zich op wat zij kunnen waarnemen als in- en output in de ander. Ze beschouwen deze ander als een systeem in de omgeving en leren zelfreferentieel vanuit hun eigen observatieperspectief.

De black boxes kunnen door hun eigen acties de ander trachten te beïnvloeden op basis van hun waarneming. Ze kunnen op basis van de verkregen feedback verder leren. Op deze wijze kan zich een nieuwe orde ontwikkelen, die wordt geconditioneerd door de complexiteit van de systemen die deze nieuwe orde mogelijk maken, maar die niet van deze complexiteit afhankelijk zijn of kunnen worden gecontroleerd of beheerst.

Een andere vraag die aan de orde kan worden gesteld is op welk verschil een systeem de opbouw baseert voor de start van *double contingency*. Het antwoord op deze vraag leidt binnen het theorema van *double contingency* echter tot een bijzondere invulling. Het systeem stelt zichzelf eerst in werking en oriënteert zichzelf hierin in basis op de vraag of zijn partner de aangeboden communicatie zal accepteren of verwerken, of in termen van actie: zal de aangeboden actie hem helpen of hem kwaad doen.

Daarbij zal men rekening moeten houden met de indringendheid van de ervaring die het systeem opdoet door het aangaan van de relatie in het kader van *double*

contingency. De gebeurtenis kan niet worden benoemd tot een intersysteemrelatie of worden beperkt tot een zich verder ontwikkelend sociaal actiesysteem, omdat de betrokken black boxes een wederzijdse ervaring met elkaar delen binnen hun eigen omgeving. Elke partij kan een onderscheid maken tussen zijn omgeving en systemen met andere systemen in hun omgeving. De ervaringen die black boxes op deze wijze opdoen zijn gerelateerd aan de omgeving en zijn daarmee aanvullend op de actie. De ervaringen zijn relevant omdat op basis daarvan kan worden gehandeld, rekening houdend met de wijze waarop de black box zichzelf ervaart en door anderen in zijn omgeving wordt ervaren. Dit gegeneraliseerde resultaat van voortdurende uitvoering onder de voorwaardelijkheid van *double contingency* vormt uiteindelijk de sociale dimensie van alle werkelijkheid, namelijk dat men de ander kan vragen naar elke betekenis en hoe deze wordt uitgevoerd en ervaren. Dit is de achtergrond van *retention*, waartegen men de evolutie kan zien van de werkelijkheid en van de onderscheiding tussen ervaring en actie. Elk betekenisvol moment biedt een mogelijkheid voor bemiddeling in de diverse systeem/omgevingreferenties als een mogelijkheid voor ad-hoc-integratie.

5.2.b Double contingency en zelfreferentie

Het voorgaande leidt tot een nieuwe vraag, namelijk hoe het probleem van *double contingency* zichzelf oplost, of –anders geformuleerd– hoe de verschijning van het probleem leidt tot het ontstaan van een proces om het op te lossen. De aanwezigheid van de zelfreferentiële cirkel is beslissend voor de beantwoording van deze vraag. In beperkte zin is deze cirkel een nieuwe eenheid die niet kan worden gereduceerd tot het onderdeel van het bewustzijn van een van de deelnemende systemen. Evenmin is de reductie mogelijk tot de aanwezigheid van een thema voor communicatie. Deze cirkel wordt wel altijd verondersteld aanwezig te zijn in andere systemen. Volgens Luhmann is hetgeen ontstaat altijd nieuw en altijd hetzelfde, namelijk een circulair gesloten eenheid. Van deze eenheid wordt precies vastgesteld uit welke elementen deze bestaat en hoe de hierin voorkomende elementen onderling afhankelijk zijn van elkaar. Het theorema van *double contingency* en de theorie van autopoietische systemen bewegen daarmee in dezelfde richting. Deze beweging maakt het mogelijk een subjectvrij concept van actie te introduceren, als een concept voor het observeren van basale elementen van sociale systemen.

Wanneer een systeem een situatie waaraan het deelneemt als *double contingent* ervaart, zal dit zijn gedrag beïnvloeden. Dus *double contingency* is een probleem dat effecten produceert. Gedrag dat vrij is in het bepalen van verschillen, gaat over in actie en onder druk daarvan ontstaan er tijdelijke grenzen voor *double contingency*. Een ervaring van *double contingency* ondersteunt en dwingt een metaperspectief af en geeft tijdelijke grenzen aan gedragsuitingen. Door het afgeven van deze tijdelijke structuur van *double contingency* disciplineert het gedrag, waarmee elke handeling uiteindelijk kan weten en kan reflecteren over zijn eindigheid, waarmee de handeling richting geeft aan het gedrag van anderen. Vanderstraeten (2002) merkt hierbij op dat de ervaring van *double contingency* een gevoeligheid voor verandering creëert. Hij stelt vast dat alles wat gebeurt in een situatie van *double contingency*, elke actie, elke handeling, elke uitdrukking,

zich daarin als relevant voordoet, namelijk als een betekenisvolle selectie. Na de eerste handeling wordt elke daaropvolgende stap een actie met een *contingency*-reducerend effect in negatieve of positieve zin.

Het probleem van *double contingency* heeft dus tevens de eigenschappen van een *autocatalytic factor*. Zonder dat het zelf wordt gebruikt maakt het de constructie van structuren mogelijk op een ander niveau van ordenen, namelijk op hetgeen gereguleerd wordt door het perspectief op perspectieven. Het probleem van *double contingency* is op zichzelf een onderdeel van het systeem dat het zelf vormt. Mede daarom spreekt men van *autocatalysis*. De ervaring van *contingency* geeft vorm aan de ontwikkeling en formatie van systemen en is in zichzelf alleen mogelijk, omdat het systeem de ervaring voorziet van *contingency* door middel van thema's, informatie en betekenis.

Naar de mening van Luhmann stelt *double contingency* altijd een proces van grensbepaling in werking bij het aangaan van relaties die zijn gebaseerd op 'sociale' systemen. Luhmann refereert daarmee aan Simmel en neemt de door hem geformuleerde *excursus on the formation of social boundaries* als uitgangspunt. De *excursus* is gebaseerd op de stelling dat wanneer twee elementen zijn geïnteresseerd in hetzelfde object, de mogelijkheid bestaat dat deze wederzijdse interesse mede is gebaseerd op een onderscheiding die in dit object besloten ligt. Deze onderscheiding doet daarmee de belevingswerelden van deze elementen onderscheiden. Volgens Simmel wordt een proces van reductie van dergelijke onderscheidingen altijd in werking gezet wanneer men een sociale relatie binnentreedt. Echter, de grenzen die Simmel in gedachten had, kunnen niet die scheiding teweegbrengen zoals bedoeld tussen sociaal systeem en zijn omgeving. Deze grenzen doorsnijden het object in overeenstemming met het onderscheid; mijn invloedsgebied/jouw invloedsgebied, mijn rechten/jouw rechten, dat deel wat ik kan zien/dat deel wat jij kunt zien. Interactie wordt daarmee gevormd over een grens, zoals in een tennisspel. Gezamenlijke omgevingen kunnen in omvang toenemen of verder weg worden gezet en iedereen mag in meer of mindere mate binnentreden in de invloedsfeer van de ander. Maar uiteindelijk zal een centraal of eigen deel daarvan voor de ander moeten worden gereserveerd en zullen bepaalde rechten aan de ander moeten worden toegestaan, die voortkomen uit het centrale of eigen deel waardoor ook de ander hierop zicht kan krijgen. Black boxes zijn een moreel principe, of zoals Luhmann het omschrijft: "*private property in the soul's being*" (1995:126).

De verbinding tussen *double contingency* en zelfreferentie is beveiligd door de samenstelling ego/alter ego in een precieze en rigoureuze zin. Wanneer een ego een alter ervaart als alter/ego en handelt binnen deze experimentele context, zal elke richtinggevende handeling die ego aan deze handeling geeft, naar zichzelf terug refereren. Ook alter zal terug reflecteren op de door ego meegegeven richting, niet alleen in de werkelijkheid maar eveneens in de door ego meegegeven anticipatie op zijn zelfreflectie. Het richtinggevende proces begint eerst en meestal door middel van basale zelfreferentie op het niveau van individuele acties.

Op deze wijze is basale zelfreferentie altijd al ingebouwd in het bepalen van de richting van betekenisgeving, wat in de eerste plaats vormgeeft aan acties. De delen of elementen van gebeurtenissen van waaruit systemen worden vormgegeven ontstaan nooit zonder een dergelijke vorm van zelfreferentie; zij zijn immers

zelfreferentieel vormgegeven. Alleen op deze basis ontwikkelen zij hun mogelijkheden voor het bouwen van structuren en hun potentieel voor verfijning.

Luhmann constateert dat zelfreferentie aan de ene kant veronderstelt dat de actie zichzelf controleert vanuit het perspectief van de alter ego en aan de andere kant zich toewijst aan een sociaal systeem waarin dit het geval is. Samenhangend met de vormgeving van zelfreferentiële verbindingen tussen acties, zal zich een nieuwe zelfreferentiële actie ontwikkelen namelijk de incorporatie van het domein van de *double contingency* met zijn feiten, tijdelijkheid en sociale grenzen. Elementaire zelfreferentie is een vormgevende voorwaarde voor sociale zelfreferentie en vice versa, wat niet meer zegt dan dat elementen, elementen binnen een systeem zijn.

5.2.c Double contingency en dialogische vormgeving

De analyse vanuit *double contingency* gaat verder en neemt op wat eerder is gesuggereerd in de opmerkingen over een algemene systeemtheorie over een wederzijdse of dialogische vormgeving. Meer precies is de aanvullende vraag dan wat men kan maken vanuit selecties en verbindingen tussen selecties als men de aanwezigheid van *double contingency* veronderstelt. Op de eerste plaats zijn verbindingen tussen selecties *built into individual selection*, omdat elk ego ook functioneert als een alter voor zijn alter ego en beiden een dergelijke mogelijkheid in ogenschouw nemen. Dit verzekert echter niet op voorhand een overeenstemming of zelfs de mogelijkheid van harmonisatie van verbindingen tussen selecties. De consequenties van werkende verbindingen zijn tussen selecties aanwezig in iets anders. Dat andere leidt tot een tweede overweging: *connections among selections can themselves be selected*. Een selectie in deze opvatting is dus dubbel selectief; hij kiest die ene mogelijkheid uit degenen die ter keuze worden aangeboden (en geen andere) en kiest daarmee een domein uit aan mogelijkheden, een vraag naar selectie met daarin een specifiek aantal alternatieven met duidelijke tendenties, gericht op specifieke uitstaande opties. Door systeemtheorie theoretisch te verbinden met het theorema van *double contingency*, krijgt de wijze waarop de selectie wordt gemaakt vanuit het domein van selecties, een beslissende betekenis. In het begin was men geneigd te stellen dat het domein van selecties een (sociaal) systeem is en dat men eerst een keuze maakt uit formele verbindingen met het systeem en pas daarna uit de acties binnen het systeem. Volgens Luhmann echter zou een dergelijke interpretatie in tegenspraak zijn met het in de volgende paragraaf §5.3 te presenteren concept van systeem en omgeving alsmede de resultaten van de fenomenologische analyse van betekenis. Tegelijkertijd zou het een ernstige aantasting betekenen van hetgeen wordt verondersteld een systeem te zijn.

5.2.d Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf is mede aan de hand van het werk van Vanderstraeten geconstateerd dat bij de focus op de interactie tussen twee interacterende systemen, het perspectief verandert van een enkel gegeven actor/systeem naar het perspectief van twee of meer interacterende systemen.



Op basis van de algemene systeemtheorie is vastgesteld dat sociale (of informatie)systemen in de vorm van communicatie, alleen ontstaan wanneer beide betrokken systemen het feit van *double contingency* ervaren. *Double contingency* ontstaat naar zijn mening in de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen die –in relatie tot elkaar– elk hun eigen selecties maken. Hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen zijn ten opzichte van elkaar onbegrijpbaar en onberekenbaar en vormen een onderdeel van de infrastructuur die binnen het theorema aanwezig wordt verondersteld. Het systeem zelf zet *double contingency* in werking en oriënteert zich hierbij in de basis op de vraag of zijn partner de aangeboden communicatie zal accepteren of verwerpen. *Double contingency* stelt altijd een grensbepaling in werking wanneer men relaties aangaat die zijn gebaseerd op sociale systemen. De delen of elementen van gebeurtenissen van waaruit systemen worden vormgegeven ontstaan dan nooit zonder een vorm van zelfreferentie. Uit deze samenvatting en conclusies kan als derde algemene conclusie worden getrokken:

Wanneer twee of meer (hybride) systemen onderling informatie willen uitwisselen of delen moeten deze in staat en bereid zijn een wederzijdse verbinding aan te gaan en te onderhouden.

5.3 Systeem en omgeving

Aan het begin van dit hoofdstuk is interoperabiliteit gedefinieerd als de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen en entiteiten om op basis van die informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen. Daarna is vastgesteld dat, uitgaande van de algemene systeemtheorie, autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen in staat zijn (informatie)relaties aan te gaan met soortgelijke systemen en deze relaties te onderscheiden van relaties met hun omgeving. Hierbij geldt dat elke vorm van communicatie voldoet aan alle kenmerken van een zelfreferentieel en autopoietisch systeem.

Daaropvolgend is geconstateerd dat een vorm van *double contingency* ontstaat in de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen, die elk hun eigen selecties maken in relatie tot elkaar. Als uitgangspunt geldt hierbij dat hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen ten opzichte van elkaar onbegrijpbaar en onberekenbaar zijn. Ze vormen een onderdeel van de infrastructuur die binnen het theorema van *double contingency* aanwezig wordt verondersteld. *Double contingency* stelt altijd een grensbepaling in werking wanneer men relaties aangaat die zijn gebaseerd op sociale systemen. De delen of elementen

van gebeurtenissen die systemen vormgeven, ontstaan nooit zonder een vorm van zelfreferentie. In deze paragraaf zal nader worden ingegaan op de wijze waarop systeem en omgeving met elkaar in verband staan volgens de algemene systeemtheorie.

5.3.a Systeem en omgeving als centraal paradigma

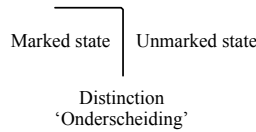
Voor Luhmann is het centrale paradigma voor zijn systeemtheorie ‘systeem en omgeving’. Het concept van functie en functionele analyse binnen dit paradigma refereert naar zijn mening niet langer alleen aan het systeem, maar eveneens aan de aanwezige relatie tussen systeem en omgeving. De ultieme referentie voor alle functionele analyse ligt naar de mening van Luhmann in het onderscheid tussen systeem en omgeving. Luhmann (2006) grijpt voor een beschrijving van het begrip *difference* (onderscheid of onderscheiding) terug op de klassieke formulering van George Bateson, die stelde dat informatie op zich een onderscheiding is die een nieuwe onderscheiding creëert. Luhmann constateert hieromtrent dat informatie alleen informatie is, wanneer het meer is dan een al bestaande onderscheiding. Het is informatie wanneer het leidt tot een initiatief voor het aanbrengen van een verandering in een systeem. Dit is het geval op elk moment dat de waarneming van een onderscheid een nieuwe onderscheiding creëert in het systeem. Iets is niet gekend, dan arriveert informatie, de informatie geeft aan dat alleen deze informatie, en dus geen andere, van belang is of kan zijn. Men begint en eindigt dus met een onderscheiding.

Het voortbrengen van een totaal aan informatie vindt daarmee plaats tussen een initieel onderscheid en een onderscheid dat ontstaat gedurende en als gevolg van dit proces van waarnemen. De onderscheiding die aldus ontstaat kan weer uitmonden in een onderscheid en daarmee zorgdragen voor nieuwe informatie. Het voortbrengingsproces volgt niet alleen een route van het onbepaalde naar een bepaalde eenheid, maar feitelijk van een onderscheid naar een nieuw onderscheid.

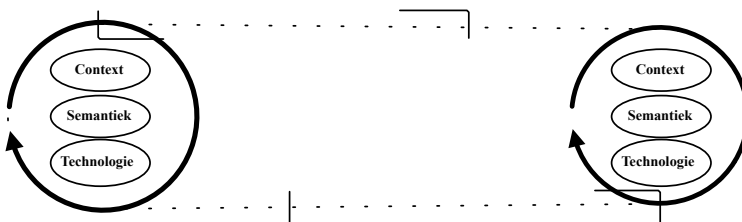
Het onderscheid dat hier wordt bedoeld, ontstaat wanneer waarneming van informatie leidt tot een verandering in het systeem dat waarneemt. Volgens Blom & Haas (1996) zijn het typisch systemen die kunnen waarnemen en die zichzelf met deze waarneming over hun omgeving kunnen informeren. Zij stellen dan ook dat de band tussen autopoietische systemen en hun omgeving *informationeel* van aard is. Deze *informationele* openheid is echter een openheid op basis van geslotenheid, omdat waarnemen een systeeminterne uitvoering is. Naar hun mening is de informatie waarover een systeem kan beschikken afhankelijk van deze waarneming en dus afhankelijk van het systeem zelf, van de door het systeem intern ontwikkelde mogelijkheden tot waarnemen, en de capaciteit tot het verwerken van informatie. Een waarnemend systeem haalt naar hun mening dus niet een deel realiteit uit de omgeving naar binnen, omdat realiteit voor het systeem door het systeem zelf tot stand wordt gebracht. Daarmee creëert het systeem ook zelf wat voor een zelfreferentieel gesloten systeem de omgeving vormt.

Zoals eerder aangegeven stelt Luhmann (1995) dat een onderscheid het begin en ook het einde vormt. Het volledig verwerken van informatie vindt initieel plaats tussen een onderscheiding en een onderscheiding die ontstaat gedurende en als een consequentie van het proces van het voortbrengen van informatie. De

onderscheiding die op deze wijze uit het bewerkingsproces naar voren komt kan weer een onderscheiding vormen die zorgdraagt voor het in beweging zetten van verdere informatie. Het bewerkingsproces volgt daarmee geen weg van een onbepaalde naar bepaalde eenheid, maar van de ene onderscheiding naar de volgende onderscheiding. Om dit laatste duidelijk te maken, maakt Luhmann gebruik van een symbool dat de wiskundige George Spencer Brown ontwikkelde om het fenomeen onderscheid of onderscheiding duidelijk te maken:



Ook Vanderstraeten (2001) gebruikt dit symbool en stelt dat een waarneming een uitvoering is die in praktische zin een onderscheid maakt door de ene kant van de onderscheiding aan te geven en niet de andere kant van deze onderscheiding. De waarneming omvat weliswaar beide met elkaar verbonden componenten van waarneming die van elkaar zijn te onderscheiden, maar zonder elkaar niet kunnen bestaan. Gedurende de uitvoering van waarneming kunnen deze componenten niet worden gescheiden of samengevoegd. Elke onderscheiding is volgens Vanderstraeten een blinde vlek. Deze vorm van blindheid wordt verondersteld als een voorwaardelijke conditie gedurende de waarneming. Anders gesteld: een waarneming is niet kritisch, omdat deze en elke andere waarneming is verbonden aan zijn eigen referentie. Voor Baecker (2001) bestaat het symbool feitelijk uit drie waarden die vorm geven aan de uitvoering van reproductie, namelijk die van de waarneembare staat, die van de niet-waarneembare staat en die van de bewerking door middel van de onderscheiding van beide waarnemingen. Slechts de waarde van de waarneembare staat wordt volgens Baecker bepaald in het uitvoeren of het genereren van de reproductie. Volgens Baecker gaan de twee andere uitvoeringen verder, omdat deze slechts kunnen worden gebaseerd op en voorafgaan aan toekomstige uitvoeringen. Die hebben elk hun eigen onwaarneembare staat en niet-waarneembare uitvoering. Het bepalen van de onderscheiding is daarmee volgens Baecker een daad van beschaving, omdat deze het niet-beschikbare veronderstelt waarbuiten volgens hem niets zal gebeuren. Het voorgaande kan dan als volgt worden opgenomen in het eerder vormgegeven schema:



Doordat Luhmann het centrale paradigma van systeem en omgeving als uitgangspunt neemt, ligt de uiteindelijk enig mogelijke referentie voor functionele analyse in dit onderscheid tussen systeem en omgeving. Dat is de reden waarom functionele overeenkomsten systemen leiden die hun uitvoering relateren aan dit onderscheid. Dit geldt als systemen handelen met een meervoud aan omgevings-situaties, die vanuit het gezichtspunt van hun eigen behoeften functioneel gelijkwaardig zijn. Maar dit gaat ook op voor systemen die beschikken over interne mogelijkheden ter vervanging daarvan en deze mogelijkheden kunnen toevoegen aan een reactie die ze in staat stelt op een adequate en beheerste manier te reageren. De overeenkomsten die worden gebruikt in het functionalisme zijn dus de uitvoerende tegenhangers van graduele verschillen in complexiteit tussen systeem en omgeving. Een overeenkomstige waarneming van de werkelijkheid zou noch betekenisvol noch mogelijk zijn, zonder deze graduele verschillen in complexiteit. Het concept van de omgeving moet dan ook niet verkeerd worden begrepen als een soort resterende categorie. In plaats daarvan moet de relatie met de omgeving worden gezien als basis voor de vormgeving van het systeem. Luhmann stelt dat de omgeving niet slechts van toevallige en incidentele betekenis is in relatie tot de essentie van het systeem. Ook is de omgeving niet alleen van betekenis om het systeem te kunnen laten voortbestaan of om het systeem slechts van energie of informatie te voorzien. Voor de theorie van tijdelijke zelfreferentiële systemen is de omgeving met name een voorwaardelijkheid voor de identiteit van het systeem, omdat deze identiteit alleen mogelijk is door middel van onderscheiding. Voor de theorie van tijdelijk autopoietische systemen is de omgeving noodzakelijk, omdat deze systeemgebeurtenissen van moment tot moment verdwijnen en daaropvolgende gebeurtenissen alleen kunnen worden geproduceerd door gebruik van het onderscheid tussen systeem en omgeving. Het punt van waaruit al het verdere onderzoek in de systeemtheorie moet beginnen is daarom niet identiteit maar het onderscheid tussen systeem en omgeving.

Luhmann stelt daarmee vast dat alles wat plaatsvindt behoort tot een systeem (of tot vele systemen) en op hetzelfde moment ook tot de omgeving van andere systemen. Elke vorm van bepaling van een categorie veronderstelt een uitgevoerde reductie, elke waarneming, beschrijving en conceptualisatie van een bepaalde categorie vereist een systeemreferentie waarbinnen iets kan worden bepaald als behorend tot ofwel een systeem of tot zijn omgeving. Elke verandering in het systeem is een verandering in de omgeving van andere systemen, elke vergroting van complexiteit in de ene plaats vergroot de complexiteit van de omgeving van alle andere plaatsen.

5.3.b Systeem en omgeving en zelfreferentie

Eerder in dit hoofdstuk hebben we al de vorm van zelfbeschrijving gevonden die zelfwaarneming mogelijk maakt: de reductie van communicatie tot actie. In communicatie is informatie opgenomen, waarmee communicatie is verrijkt met betekenis uit de omgeving, vooropgesteld dat deze informatie afkomstig is uit de omgeving. Acties kunnen gemakkelijker dan informatie, worden bepaald als behorende tot een systeem of niet. De betekenis van de actie kan refereren aan

de omgeving –bijvoorbeeld men produceert voor een bepaalde markt–, maar de eigen regels van het systeem sturen de selectie naar de actie die het systeem uitvoert. Het systeem reageert daardoor op een andere manier dan wanneer het een actie vanuit de omgeving betreft. Communicatieve actie is specifiek geschikt voor operationele uitvoering binnen het systeem en voor de onderscheiding systeem en omgeving. Sociale systemen die zichzelf interpreteren als actiesystemen, moeten deze interpretatie toewijzen aan het basisproces dat deze acties veroorzaakt. Alleen wat kan worden voortgebracht heeft een werkelijkheid die vanuit het systeem kan worden beheerst en alleen deze werkelijkheid telt. De omgeving moet daarbij worden voorgesteld als externe uitbreiding van opeenvolgende acties en als de context van de voorwaarden voor en de resultaten van acties binnen het systeem. De omgeving is een systeemafhankelijke situatie, elk systeem verwijderd zichzelf van zijn omgeving, waardoor de omgeving van elk systeem anders is en het systeem de eenheid van de omgeving vormgeeft. ‘De’ omgeving kan dan worden gezien als slechts een negatieve correlatie van het systeem, het is niet slechts een eenheid die in staat is tot uitvoering, het kan niet voorkomen, handelingen hebben met het systeem, of het systeem beïnvloeden. Daarom kan men stellen dat het systeem zichzelf totaliseert door te refereren aan de omgeving en deze verder onbepaald te laten. De omgeving is daarom simpelweg al het andere. Men moet desalniettemin de omgeving onderscheiden van systemen binnen de omgeving. De omgeving bevat meer of minder complexe systemen die contacten kunnen of willen hebben met het systeem waarvoor zij de omgeving vormen. Deze systemen zijn onderdeel van hun omgeving en vormen tegelijkertijd een mogelijk object van potentiële mogelijke voortbrenging.

Op het niveau van de algemene systeemtheorie bestaat een directe behoefte om systeem/omgevingrelaties te kunnen onderscheiden van intersysteemrelaties. Dergelijke intersysteemrelaties vooronderstellen systemen die elkaar tegelijkertijd in hun respectievelijke omgevingen kunnen vinden. Daarom is Luhmann van mening dat verdere analyses van het onderscheid tussen systeem en omgeving begint vanuit de aanname dat de omgeving altijd meer complex is dan het systeem zelf. Deze uitspraak is van toepassing op elk denkbaar systeem. Dit onderscheid tussen systeem en omgeving stabiliseert deze onderscheiding in relatieve niveaus van complexiteit. De relatie tussen systeem en omgeving is daarmee noodzakelijkerwijs asymmetrisch. Het onderscheid in niveaus van relatieve complexiteit gaat in één richting en kan niet worden omgedraaid. Elk systeem moet zichzelf in stand houden ten opzichte van de overweldigende complexiteit van zijn omgeving. Elk succes, elke continuïteit, elke reproductie maakt de omgeving voor alle andere systemen meer complex. Gezien het grote aantal systemen leidt elke evolutionaire vooruitgang tot een vergroting van de te onderscheiden complexiteit voor andere systemen. In relatie tot hun respectievelijke omgevingen werkt dit feitelijk als selectie op wat mogelijk blijft of is. Hier tegenover kan worden gesteld dat gebeurtenissen en acties in de omgeving als meer irrelevant kunnen worden verondersteld en buiten beschouwing kunnen blijven, waar wordt verondersteld dat interne bewerkingen en acties relevant zijn voor het systeem en dat deze verbindende acties kunnen veroorzaken. Door zichzelf onverschillig te tonen voor zijn omgeving verkrijgt het systeem vrijheid en autonomie van zelfregulering. Daarmee kan een dergelijk onderscheid ook worden beschreven als een toename in het bewustzijn

en hetgeen is bepaald (dat wat in staat is om intern te worden verbonden) is een gelijktijdige toename in afhankelijkheid en onafhankelijkheid. Deze formulering geeft direct een indicatie voor de regulering van de relatie van het systeem tot zijn omgeving door zijn structuur. Het niveau van selectie kan dientengevolge tevens dienen om inferieure complexiteit te compenseren. Luhmann karakteriseert de effecten van de omgeving op het systeem of die van het systeem op de omgeving als een kans, wanneer deze effecten niet zijn gebonden aan allerlei structurele voorwaarden die voortkomen uit het verleden of de toekomst van het systeem. Op die manier kan geen systeem de aanwezige kans voorkomen, omdat geen systeem over genoeg complexiteit beschikt om systematisch te reageren op alles wat er gebeurt. De keuze van de structuur laat daarom veel over aan deze kans. Kans is ook van betekenis voor het reduceren van complexiteit en bewijst dat het waard is om hetgeen wordt overgelaten feitelijk ook ad hoc kan worden afgehandeld.

5.3.c Systeemdifferentiatie

Elk systeem moet dus rekening houden met andere systemen in zijn omgeving, afhankelijk van de diepte waarmee het de omgeving kan waarnemen. Als het systeem aan het begin van het proces van waaruit we beginnen de capaciteit heeft om dit te begrijpen, dan is het tevens in staat zichzelf te onderscheiden in zijn omgeving en van de gezamenlijke omgeving. Het systeem zal daarbij de in basis gegeven eenheden vanuit de omgeving oplossen en omzetten in relaties. De omgeving verschijnt dan gedifferentieerd aan het systeem in verschillende systeem/omgevingperspectieven, die elkaar gelijkwaardig overlappen en gezamenlijk de eenheid van de omgeving vertegenwoordigen. In die zin heeft ook een organisatie een voorkeur om te handelen met andere organisaties, die andere sectoren in hun omgeving (bijvoorbeeld klanten of burgers) behandelen als ware deze ook weer andere organisaties, waarover zij dossiers bijhouden, besluiten nemen, moeten reageren op claims, et cetera. Een belangrijke vraag die hieruit ontstaat, is hoe strikt een differentiatiestrategie moet refereren aan de karakteristieken van het systeem (bijvoorbeeld *similar/dissimilar*), of hoever het daarvan afstand kan nemen (bijvoorbeeld in de zin van een wetenschappelijke typologie van omgevingsystemen). Hierachter zit dus blijkbaar een vraag over hoeveel objectiviteit het systeem kan aanwenden en onder welke voorwaarden.

Semantische onderscheidingen (hier in de betekenis van de leer van de interpretatie van formele systemen) zijn daarom hier niet langer alleen van belang als basisondercheid tussen systeem en omgeving. Interne differentiatie (systeemdifferentiatie) gebruikt een totaal andere procedure. Omgevingsdifferentiatie kan worden gerelateerd aan de voorwaarden van het systeem om de omgeving waar te nemen, die de omgeving zowel stimuleren als beperken. Interne differentiatie daarentegen wordt bepaald vanuit en door het voortbrengingsproces van autopoietische reproductie. De verbinding tussen reproductie en differentiatie valt te begrijpen als deze reproductie niet langer wordt gezien als identieke of bijna identieke replicatie van hetzelfde (bijvoorbeeld als de vervanging van voorraden), maar als een constante nieuwe vormgeving van gebeurtenissen die met elkaar kunnen worden verbonden. Reproductie impliceert altijd de reproductie van de mogelijkheid tot reproductie, wat voor sociale systemen het herstel van *double contingency*

betekent. Aan de ene kant is reproductie ondergeschikt aan condities voor verbinding en moet deze kunnen passen in een nieuwe situatie. Aan de andere kant biedt reproductie mogelijkheden voor vormgeving van een nieuw systeem binnen het systeem met zijn eigen systeem/omgevingonderscheid. Mogelijkerwijs zal dat systeem langer bestaan dan het oorspronkelijke. Door middel van limitering van condities stabiliseert bestaande systeemdifferentiatie de mogelijkheid van reproductie voor de begrijpelijkheid van communicatie en voor de passendheid van gedragsmogelijkheden. Interne differentiatie verbindt zich met de grenzen van het al gedifferentieerde systeem en behandelt het verbonden domein als een speciale omgeving waarbinnen verdere systemen kunnen worden gevormd.

Verdere systeemsamenstelling binnen een systeem kan worden gebaseerd op de veronderstelling dat bepaalde capaciteiten voor regulering al aanwezig zijn. Nieuwe en voornamelijk meer onwaarschijnlijke systeemsamenstellingen kunnen worden gebouwd op basis van deze regulering. Systeemdifferentiatie herhaalt deze systeemformaties binnen systemen in een stroom van toenemende en normaliserende onwaarschijnlijkheid. Luhmann karakteriseert systeemdifferentiatie daarom als reflexieve systeemsamenstelling, maar ook als een reflexieve toename van differentiatie binnen een systeem. Door voor zichzelf gebruik te maken van het proces van systeemsamenstelling intensificeert het systeem de richting waarin het zichzelf functioneel ontwikkelt. Zoals elke samenstelling van sociale systemen, verschijnt ook een interne systeemformatie auto-katalytisch ofwel door middel van zelfselectie. Een dergelijke interne systeemsamenstelling veronderstelt noch activiteit vanuit het overkoepelende systeem, noch een capaciteit om met dat systeem te kunnen omgaan, of bijvoorbeeld een overkoepelend plan. Ook zal het overkoepelende systeem niet worden opgedeeld in afzonderlijke subsystemen. Het overkoepelende systeem zal slechts de zelfselectie van subsystemen mogelijk maken vanuit zijn eigen ordening. De samenstelling van subsystemen initieert daarmee een proces van aanpassing, omdat een nieuwe vorm van omgeving ontstaat voor alles wat niet is gedifferentieerd in de vorm van een nieuw subsysteem. De eenheid van het overkoepelende systeem vindt dan zijn uitingsvorm in de wijze waarop elke vorm van subsysteem zijn relaties met de omgeving beheert (die de anderen bevat), omdat in gedifferentieerde systemen elk subsysteem op zichzelf een omgeving voor de anderen is. Blijkbaar bestaan de enige vormen van differentiatie die in staat zijn te overleven, uit vormen die in staat zijn afwijkende of versterkende processen (positieve feedback) ten behoeve van hun eigen voordeel aan te wenden, waarmee ze voorkomen dat zij zelf opnieuw worden genivelleerd.

Systeemdifferentiatie verhoogt daarmee noodzakelijkerwijs de complexiteit van het overkoepelende systeem. Het tegenovergestelde is tegelijkertijd ook waar, systeemdifferentiatie is alleen mogelijk als het overkoepelende systeem in staat is vorm te geven aan meer verschillende soorten elementen en deze stringenter met elkaar weet te verbinden in selectieve relaties. Door systeemdifferentiatie worden niet alleen kleinere eenheden gevormd binnen het systeem, maar wordt ook de samenstelling van het overkoepelende systeem herhaald binnen het systeem zelf. Het overkoepelende systeem wordt daarmee gereconstrueerd als het interne onderscheid tussen het subsysteem en de omgeving van het subsysteem. Deze reconstructie is voor elk subsysteem verschillend. Wanneer deze interne grenzen

worden gevolgd, bevat het overkoepelende systeem zichzelf vele malen en vermenigvuldigt het daarmee zijn eigen realiteit.

Differentiatie vergroot niet alleen de complexiteit, maar het creëert ook nieuwe mogelijkheden voor het verminderen van deze complexiteit. Het subsysteem ontlast de druk voor zichzelf doordat het aanneemt dat veel van de noodzakelijke voorwaarden voor reproductie in het overkoepelende systeem aanwezig zouden moeten zijn of elders door andere subsystemen mogelijk worden gemaakt. Vergelijkbaar met de complexiteit van het overkoepelend systeem wordt de zelfreferentie van subsystemen geherstructureerd door interne differentiatie. Elk subsysteem benadrukt de zelfreferentie van het overkoepelend systeem. Het kan zichzelf niet identificeren als slechts een deel, zonder te refereren aan het geheel. Deze referentie is ciruclair omdat het systeem zichzelf veronderstelt binnen het geheel. Op het zelfde moment benadrukt elk subsysteem de totaliteit en wel door het onderscheid te benadrukken tussen subsystemen en hun respectievelijke omgevingen binnen het systeem. Dit is asymmetrisch en daarmee rijk aan consequenties. Circulariteit en asymmetrie veronderstellen elkaar wederzijds. In de praktijk van de voortgaande communicatieve zelfproductie is een doorgaande verandering van perspectieven noodzakelijk, die mogelijk wordt doordat deze praktijk voortduurt in tijdelijke elementen (gebeurtenissen, acties). Grotendeels gedifferentieerde systemen moeten hun elementen temporiseren. Dit betekent dat deze elementen moeten worden vormgegeven refererend aan een tijdelijk punt, terwijl zij van moment tot moment worden gereproduceerd. Door temporisatie kunnen ze ook meer abstract worden begrepen en kunnen ze aan elkaar verbonden worden ondanks grenzen van subsystemen. De omgeving ervaren als zijnde gedifferentieerd (externe differentiatie) lijkt een noodzakelijke voorwaarde voor de samenstelling van het systeem.

Tot op dit niveau wordt de differentiatie aan onderscheidingen bepaald door het niveau van een systeem, ofwel de mate waarin en de intensiteit waarmee elk systeem een systeem is. De bijzonderheid van sociale systemen is dat deze zichzelf oriënteren op complexiteit in de vorm van betekenis. Dit betekent dat het onderscheid tussen systeem en omgeving exclusief wordt bemiddeld door *meaning-constituted boundaries*. Maar wat zijn vanuit betekenis vormgegeven grenzen en hoe komen deze tot stand? Men kan alleen een plausibel antwoord verkrijgen, door de algemene systeemtheorie serieus te nemen en extra aandacht te schenken aan de omgeving en zelfreferentie.

Vanuit betekenis gevormde grenzen zijn niet een externe huid, zoals bijvoorbeeld een orgaan dat tussen andere organen bepaalde functies vervult. In plaats daarvan verbinden ze de elementen van waaruit een systeem is samengesteld en die worden gereproduceerd door en uit het systeem. Elk element maakt een relatie en daarmee een beslissing over een grens. Elke communicatie in een sociaal systeem –en niet alleen de communicatie die de externe grens overschrijdt–, werkt met de onderscheiding systeem en omgeving en draagt daarmee bij aan het bepalen of het veranderen van de grenzen van het systeem. Anders gesteld: de representaties van de grenzen dienen als een noodzakelijke bijdrage aan de vormgeving van deze elementen. Grenzen maken het mogelijk om te bepalen welke elementen worden samengesteld door het systeem en welke communicatie kan worden uitgevoerd. De uitwisseling tussen en vanuit door betekenis vormge-

geven grenzen en communicatie, kan beter worden begrepen als men overweegt dat elke communicatie een claim stelt. Deze claim vraagt op zijn minst om tijd en aandacht. In aanvulling op de claim zal elke uitingsvorm, hoe bedachtzaam dan ook, de verwachting naar buiten brengen dat de claim wordt geaccepteerd. Daarmee versterkt de uitingsvorm de verwachting van succes extra met behulp van algemene symbolische media van communicatie. Iedereen die communicatie in gang zet of het thematische repertoire van een systeem uitbreidt met nieuwe elementen, doet er goed aan om in gedachten de zware eisen mee te nemen, die de communicatie in staat moet stellen de kansen op succes te vergroten. Succes waarmee het systeem in de gelegenheid is gesteld zijn grenzen uit te breiden.

De theorie van *environmentally open* systemen is ontwikkeld op basis van de ideeën van Ludwig von Bertalanffy, die de relatie van het systeem met wat er buiten is beschrijft als input en output. De binnenkant van het systeem, dat wat omgaat met de *throughput*, is erg complex en ondoorzichtig. Men kan desondanks systeemtheoretisch observeerbare regelmatigigheden verklaren aan de hand van het input- en outputgedrag van het systeem. Luhmann verbindt het in- en output-schema met het concept van de black box zoals die in §5.2 (*double contingency*) uitvoerig aan de orde is geweest. Volgens Luhmann kan daarmee een poging worden ondernomen dit onbekende en continu veranderende systeemgedrag te beïnvloeden, door de externe condities variabel te maken voor de in- en output. Men kan daarvoor verschillend denkbare interne structuren en strategieën gebruiken die in- en output met elkaar verbinden. Daardoor werken ze met veranderende probleemoriëntaties en –afhankelijk van het feit of er *bottlenecks* verschijnen in de in- of de output– ontstaan er ook nieuwe mogelijkheden voor aanvullingen in de domeinen van input of output. Men kan de attractiviteit hiervan begrijpen voor een systeemtheorie die geïnteresseerd is in rationaliteit en de techniek van sturing. Maar naar de mening van Luhmann leidt dit echter structureel en functioneel tot een ernstig beperkende benadering. In de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw ontwikkelde de systeemtheorie zich explosief samen met het structuralisme en het input/outputschema. Deze ontwikkeling was geen toevallige gebeurtenis, omdat de uitgangspunten elkaar ondersteunden en versterkten.

Met behulp van het input/outputschema kan men structuren conceptualiseren in transformatieregels en overeenstemming bereiken over het principe van variëteit. Aan de hand daarvan oriënteerde men de concrete systeemanalyse op structuren die verondersteld werden niet variabel te zijn. Hierbij sprak men over systeemdynamica, maar eigenlijk bedoelde men daarmee het *throughput*-proces en niet de zelfregulering op het structurele niveau.

Verder moest men zich hierbij afvragen welke voorwaardelijkheden er aanwezig moeten zijn voordat input of output op zich kunnen worden bepaald, hetzij door het systeem hetzij door een observator. Het verbinden van *environmental openness* (1995:202) met input en output bedekte dit bovenstaande probleem binnen het domein van de georganiseerde sociale systemen, waardoor het gebruik van de theorie kon blijven rusten op inadequate vooronderstellingen die niet werden bediscussieerd, aldus Luhmann.

Als men dit probleem opnieuw bekijkt, maar dan op basis van de nieuwe theorie van autopoïetische en zelfreferentiële systemen, en daarbij begint met de constatering dat het onderscheid van de omgeving niet alleen een probleem is

voor het sturen van grensoverschrijdende transacties, maar tevens vormgeeft aan de reproductie van elementen en de zelf-identificatie van het systeem, dan moet men de scope van het input/outputschema ernstig betwijfelen. Vooral omdat binnen sociale systemen een vorm van *tacit orientation* naar de omgeving bestaat –bijvoorbeeld de overweging van de sociale passendheid of andere rollen van de deelnemer–, die niet kan worden gereduceerd tot de verbinding tussen input en output en omdat dit veronderstelt dat de omgeving een is geworden in plaats van te onderscheiden in termen van input-bron en output-ontvanger.

5.3.d Systeem en actie

Door het vormgeven en toevoegen van het element betekenis aan ‘actie’ en door het verbinden van acties aan bewerkingen waarbinnen elk selectief element de selectiviteit vergroot van elk ander element, zorgt het systeem zelf in zijn verschijning voor een asymmetrische vorm, synchroon met het onomkeerbare verloop van tijd. Het onderscheid tussen systeem en omgeving veronderstelt daarmee een tweeledige vorm die afhankelijk is van de asymmetrie van het proces. Het onderscheid verschijnt als een grens van input en een grens van output en elke twijfel of vermenging van deze twee grenzen moeten worden uitgesloten.

De omgeving verschijnt verdeeld in een leverancier en een ontvanger, afhankelijk van de tijdelijke structuur van het systeem. Wanneer deze projectie op een of andere manier wordt tegengehouden en een referentie vindt in de werkelijkheid, kan deze alsnog worden gebruikt om de reductie naar actie binnen het systeem te versterken, waarmee de projectie kan sturen op het actieproces volgens de noodzakelijkheden van de omgeving. Aan de ene kant moeten bepaalde voorwaarden aanwezig zijn om de actie in beweging om te zetten en om de actie te reproduceren, bijvoorbeeld voldoende ruimte, betekenis van communicatie, objecten die worden behandeld, en bereidwilligheid die moet worden gemotiveerd. Aan de andere kant bestaat er een verwachtingsstructuur die successen verlangt –bijvoorbeeld productie van werk, veranderingen van statussen–, en die in staat moet zijn als onderliggende basis te dienen van het actieproces. Al was het maar om een deelnemer te bevrijden van verveling. Door de oriëntatie op een dergelijk ‘voor en achter’ en op dergelijke voorwaarden en resultaten, kan de reductie tot actie een grotere accuratesse verkrijgen in zijn selecties. Het systeem kan de transformatie uitvoeren van input naar output door middel van actie. Op zijn minst kan het op deze manier de uitvoering van zijn eigen selecties samenvatten, als de omgeving van het systeem een dergelijke asymmetrie ondersteunt en als het de verwachtingen naar resultaten honoreert en de voorwaarden ondersteunt. Door het programmeren van acties realiseert het systeem condities voor het correcte verloop van de actie, waarmee het voorziet in de trigger van de actie, de doelen die door de actie worden nagestreefd, of beide.

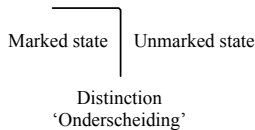
Het opzetten van een tweede formulering van de relatie systeem en omgeving met gebruik van het in- en output schema, maakt het mogelijk om overschrijdingen van de grens te reguleren, differentiëren en bij optreden te controleren. Actie bij de outputgrens tendeeft dan collectief te worden. Optredens die worden overgedragen naar de omgeving zijn van belang voor het totale systeem. Zij vinden meer of minder frequent plaats, waardoor het redelijk lijkt om verdere interne

controlemechanismen te ontwikkelen, die bijvoorbeeld de mogelijkheid creëren voor representatieve beslissingen voor het gehele systeem. Met deze uitspraak ondermijnen we de idee dat hiërarchie een natuurlijke voorwaarde is voor pure en simpele orde. Overeenkomstige onderscheidingen kunnen eveneens worden vastgesteld aan de inputgrens. Deze zijn daar aanwezig in te onderscheiden posities voor het ontvangen en behouden van specifieke *features*, zoals bijvoorbeeld informatie. Communicatieonderzoek praat over *gates* en *gatekeepers* bij de beschrijving van deze selectieve uitvoeringen van dergelijke posities. Hierdoor zijn geadresseerden van interne en externe bewerkingen van verbindingen in staat, om de toegenomen verwachtingen over het gedrag in deze posities te normaliseren. Speciale vormen hiervan komen voor in organisaties van het politiek-administratieve en economische type.

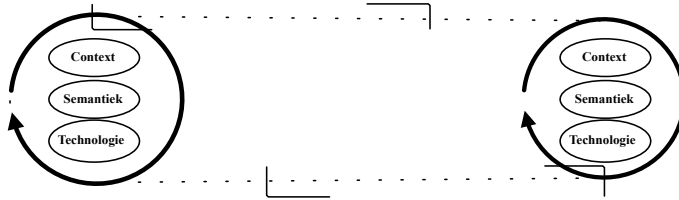
Input en output zijn ordeningsperspectieven die alleen gebruikt kunnen worden gerelateerd aan een systeem. Deze perspectieven hebben betrekking op grote deels gereduceerde en nauwkeurig bepaalde toegang tot de omgeving en op de reductie van omgevingscomplexiteit bij en door de grenzen van het systeem. Binnen het communicatieve proces dat het systeem vormgeeft, stelt het systeem op basis van thema's betekenisvolle grenzen beschikbaar. Het is echter een illusie om te veronderstellen dat dit zal gebeuren op een manier die overeenkomt met de realiteit of die compleetheid kan benaderen. Op zijn best is het volgens hem een goed functionerende illusie.

5.3.e Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf is op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann vastgesteld dat informatie alleen informatie is, wanneer het meer is dan een reeds bestaande onderscheiding. Verder is geconstateerd dat het voortbrengen van een totaal aan informatie plaatsvindt tussen een initieel onderscheid en een onderscheid dat ontstaat gedurende en als gevolg van het proces van waarnemen. Om het fenomeen onderscheid of onderscheiding duidelijk te maken is besloten om in navolging van Brown, Luhmann en Vanderstraeten gebruik te maken van het volgende symbool:



Van dit symbool is voorgesteld dit als volgt op te nemen in het schema:



Verder is in deze paragraaf vastgesteld dat voor zelfreferentiële systemen de omgeving een voorwaardelijkheid is voor de identiteit van het systeem. Deze identiteit is alleen mogelijk door het onderscheid tussen systeem en omgeving. Ook is geconstateerd dat relaties tussen systeem en omgeving onderscheiden dienen te worden van intersysteemrelaties. Deze laatste veronderstellen dat respectievelijke systemen elkaar wederzijds in hun respectievelijke omgevingen kunnen vinden. Uit deze samenvatting en conclusies kan als vierde algemene conclusie worden getrokken:

Een hybride systeem bevindt zich altijd in een omgeving met andere systemen. Het onderscheid tussen systeem en omgeving bepaalt mede de autonomie en identiteit van het systeem.

5.4 Communicatie en actie

Aan het begin van dit hoofdstuk is interoperabiliteit gedefinieerd als de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen en entiteiten om op basis van die informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen.

Uitgaande van de algemene systeemtheorie is daarna vastgesteld dat autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen in staat zijn relaties aan te gaan met soortgelijke systemen en dat zij deze relaties kunnen onderscheiden van relaties met hun omgeving. Hierbij geldt dat elke vorm van communicatie voldoet aan alle kenmerken van een zelfreferentieel en autopoietisch systeem.

Daaropvolgend is geconstateerd dat *double contingency* ontstaat in de confrontatie van ten minste twee autonome systemen, die elk hun eigen selecties maken in relatie tot elkaar. Hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen zijn ten opzichte van elkaar onbegrijpbaar en onberekenbaar. Zij vormen een onderdeel van de infrastructuur die binnen het theorema van *double contingency* aanwezig wordt verondersteld. De delen of elementen van gebeurtenissen van waaruit systemen worden vormgegeven, ontstaan nooit zonder een vorm van zelfreferentie.

Tot slot is geconstateerd dat informatie alleen informatie is wanneer ze meer is dan een reeds bestaande onderscheiding. Het voortbrengen van een totaal aan informatie vindt dan plaats tussen een initieel onderscheid en een onderscheid dat ontstaat gedurende en als gevolg van het proces van waarnemen. Daarbij geldt als uitgangspunt dat voor zelfreferentiële systemen de omgeving een voorwaardelijkheid is voor de identiteit van het systeem. Deze identiteit is alleen mogelijk door

middel van het onderscheid tussen systeem en omgeving.

In de volgende paragrafen zal nader worden ingegaan op communicatie en actie die ontstaat wanneer twee of meer autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen informatie met elkaar uitwisselen en delen.

5.4.a Systeem en communicatie

Zoals eerder aangegeven is de algemene systeemtheorie gebaseerd op de grondslag van wederzijdse communicatie, ofwel een *dialogical* (dialoog of tweegesprek). Dit betekent dat zelfreferentie op het niveau van het basale proces alleen mogelijk is, wanneer op zijn minst sprake is van twee bewerkende units. Die units functioneren op basis van aanwezige informatie en kunnen op basis daarvan met elkaar worden verbonden, waarmee ze tegelijkertijd naar zichzelf worden verbonden. Zelfreferentie veronderstelt een overeenkomstige infrastructuur, die de verbondenheid van deze units in verschillende stadia met bijbehorende intervallen mogelijk maakt. Luhmann stelt zich daarbij de vraag hoe deze bewerking wordt gerelateerd aan de actie en aan de elementen van het systeem dat deze elementen produceert. Is een sociaal systeem uiteindelijk samengesteld uit communicaties of uit acties? Of is de ultieme eenheid zonder welke het sociale zou verdwijnen, een succesvolle verbinding van verscheidene selecties die als een bepaalde handeling kunnen worden gezien?

Naar de mening van Luhmann wordt er nog te veel uitgegaan van het beginsel dat communicatie bestaat uit het principe van verzenden en ontvangen van berichten of informatie tussen een zender en een ontvanger. In zijn theorie probeert hij deze metafoor zoveel mogelijk te vermijden, omdat zoals hij stelt: *"it would burden us with problematic preliminary discussions"*. Naar zijn mening positioneert de metafoor van zenden en ontvangen het voor hem essentiële deel van de communicatie binnen de handeling van de verzending namelijk *utterance*¹⁴. Het richt de aandacht op en vereist vaardigheid van diegene die de *utterance* maakt. Dit principe van zenden en ontvangen is volgens Leydesdorff terug te voeren op Shannon's *mathematical theory of communication*. Leydesdorff c.s. zijn van mening dat deze theorie een reflectieve wending toevoegt aan de zend- en ontvangtheorie. Leydesdorff stelt dan ook:

"The signal can be considered as a message which contains an information value. Upon reception, the signal can obtain an update value for the receiving system. The system which receives the message is able to provide the information contained in the message which meaning if this system is sufficiently complex for the reflexive reconstruction of the information contained in the message." (2002:133)

Naar de mening van Luhmann is daarmee de uitingvorm echter niets meer of minder dan een voorstel tot selectie. Communicatie ontstaat naar zijn mening alleen op het niveau dat de suggestie wordt opgepakt of dat de bewerking wordt gestimuleerd. De metafoor van zenden en ontvangen overdrijft juist de identiteit van hetgeen wordt overgebracht. De betrokken partijen worden misleid door de idee

¹⁴ Uttering, expressing in words, power of speech; spoken words; Linguistics: spoken or written words forming complete expression of thought.

dat de verzonden informatie eerder is aan de ontvangen informatie. Deze vorm van gelijkheid wordt echter niet gegarandeerd door de inhoud van de informatie, maar vindt zijn basis in het proces van communicatie. De identiteit van informatie kan hierin worden bewaard op een manier die deze gelijksoortig maakt maar totaal iets verschillends kan betekenen, voor zowel zender als ontvanger. Tot slot constateert Luhmann dat de metafoor van zenden en ontvangen suggereert, dat communicatie slechts bestaat uit een tweedelig proces waarin de zender iets uit of *utters*¹⁵ naar de ontvanger. Ook bij deze tweedeling zet Luhmann de nodige vraagtekens en hij stelt dan ook voor de terminologie op dit vlak te herstructureren. De selectie die in communicatie wordt geactualiseerd vormt naar de mening van Luhmann haar eigen horizon in die zin dat communicatie vormgeeft aan wat zij kiest en zich op basis van die keuze gedraagt als een selectie namelijk als informatie. Wat wordt geuit wordt niet alleen geselecteerd, maar is feitelijk al een selectie en wordt mede daarom ook geuit. Op basis hiervan moet communicatie dan ook niet worden gezien als een tweedelig maar als een driedelig selectieproces. Naar zijn mening bestaat communicatie niet alleen uit zenden en ontvangen, met een selectieve aandacht aan weerskanten, maar is de selectiviteit van informatie in zichzelf ook een onderdeel van het communicatieproces. Deze selectieve aandacht wordt namelijk alleen geactualiseerd in relatie tot de grote selectiviteit van informatie. In overeenstemming met de hedendaagse standaardinterpretatie, is informatie dan ook een selectie uit een (bekend of onbekend) repertoire aan mogelijkheden. Zonder deze selectie van informatie zou geen communicatieproces kunnen ontstaan.¹⁶ Hij wordt hierin gevolgd door Vanderstraeten, die stelt dat:

“communication is not just a two part matter of sending and receiving messages: the selection of information is one of its crucial components”.
(2000:586)

Volgend op deze drie-eenheid moet een systeem een zodanig gedrag of zodanige houding kiezen, die behoort bij wat de informatie uitbeeldt. Dit gedrag of deze houding kan bewust of onbewust ontstaan, wat er uiteindelijk bepalend voor zal zijn of de derde selectie zichzelf kan baseren op de onderscheiding tussen de informatie en zijn uitingsvorm. Aangezien deze onderscheiding volgens Luhmann beslissend is en communicatie alleen in die termen kan worden begrepen, benoemen we ego hiervoor als geadresseerde en alter als degene die uit, ofwel de *utterer*. Het verschil tussen informatie en de feitelijke handeling van de uitingsvorm, zorgt alleen al voor vergaande analysemogelijkheden. Beide elementen vereisen immers een betekenisvolle interpretatie, waardoor degene die communiceert (‘alter’) gevangen kan raken in een dilemma. Voor zover het de informatie betreft, moet alter zichzelf ten minste beschouwen als een deel van de betekeniswereld waarin deze informatie juist of onjuist kan zijn, waarin deze relevant is, en de uitingsvorm (*utterance*) zichzelf kan terugbetalen en kan worden begrepen. Wanneer alter deze informatie uit moet hij de vrijheid hebben om te spreken, om de zelf gekozen uiting te doen of niet. In dit opzicht zal hij zichzelf moeten inter-

¹⁵ To emit audibly; express in spoken words or written words.

¹⁶ Hoe minimaal de nieuwswaarde van de uitwisseling die wordt geuit ook is, zelfs als de communicatie wordt uitgevoerd voor eigen bestwil of simpel om de tijd te doden.

preteren als een deel van de wereld die kan worden gekend, omdat de informatie tenslotte ook aan hemzelf als systeem refereert (anders zou hij deze niet kunnen geven). Vanuit het perspectief van een zelfreferentieel systeem controleert hij daarmee zichzelf.

Luhmann gaat er verder van uit, dat de drie selecties moeten worden samengevoegd om daarmee communicatie de mogelijkheid te bieden te verschijnen als een zich ontwikkelende gebeurtenis. Dat deze driedeling voor Luhmann belangrijk is, blijkt onder andere uit het feit dat hij hier regelmatig op terugkomt. Hij stelt bijvoorbeeld:

“Just like life and consciousness, communication is an emergent reality, a state of affairs ‘suis generis’. It arises through a synthesis of three different selections, namely selection of information, selection of the utterance of the information, and a selective understanding or misunderstanding of this utterance and its information.” (1986:252)

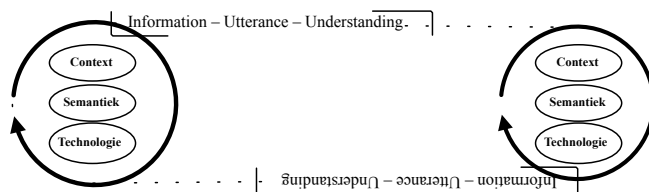
Alhoewel het begrip *understanding*¹⁷ (begrijpen) vele mogelijkheden tot interpretatie kent, is Luhmann van mening dat in dit ‘begrijpen’ communicatie een onderscheiding realiseert tussen de waarde van de communicatieinhoud en de reden waarom juist deze inhoud wordt geuit en daarbij de ene of de andere kant kan benadrukken. Daardoor zal communicatie zichzelf meer bezighouden met de informatie op zich of met de wijze waarop deze wordt uitgedrukt. Maar dit laatste is er volgens Luhmann altijd van afhankelijk of beiden worden ervaren als selecties en als zodanig zijn te onderscheiden. In andere woorden: men moet in staat zijn aan te nemen dat de informatie in zichzelf niet zal worden begrepen, maar dat hiervoor een aparte beslissing noodzakelijk is. Luhmann (1986) vult dit laatste nog aan met de constatering dat zolang een dergelijke beslissing tot onderscheiding nog niet is gemaakt, men feitelijk slechts bezig is met een soort aanname.

Luhmann onderscheidt nadrukkelijk drie functies die systemen bij taal gebruiken: presentatie, uiting en aantrekkingskracht. Graham (1999) gebruikt hiervoor een enigszins andere driedeling, die zich richt op drie van elkaar afhankelijke onderdelen, namelijk presentatie, oriëntatie en organisatie. In de terminologie van Luhmann benadrukt de eerste term de selectiviteit van de informatie zelf, de tweede term de selectie van de uitingvorm en de derde term de verwachting van succes of acceptatie van de selectie. Volgens Luhmann kan geen van de drie onderdelen aanwezig zijn door zichzelf. Alleen in gezamenlijkheid kunnen zij communicatie creëren. Hij stelt dan ook:

“Only together –and that means only when their selectivity can be made congruent. Therefore communication occurs only when a difference of utterance and information is understood.” (1986:252)

Het uitgangspunt dat de eenheid van communicatie naar de mening van Luhmann altijd dient te bestaan uit drie te onderscheiden maar niet te scheiden onderdelen –*information, utterance* en *understanding*–, past als volgt in het schema:

¹⁷ Power or ability to understand; intellect, intelligence.



In plaats van de aandacht te richten op de voorwaarden van de zich ontwikkelende eenheid, richt deze indeling juist de aandacht op de vraag welke van de drie functies relatief dominant zal zijn, en op welke wijze deze dominantie intern kan wisselen. De combinatie van informatie, uitingvorm en de verwachting van succes in een enkele handeling van aandacht, veronderstelt naar zijn mening *coding*¹⁸. De uitingvorm dupliceert feitelijk de informatie, wat enerzijds betekent dat de informatie er nog buiten wordt gelaten en anderzijds dat voor gebruik in de uitingvorm, de informatie wordt geherformuleerd door deze om te zetten in bijvoorbeeld een ‘taalkundige’ vorm (eventueel een akoestische, geschreven, programmacode, et cetera.). De indeling van de eenheid van communicatie in deze drie te onderscheiden maar niet te scheiden onderdelen wordt door diverse auteurs gevolgd, zoals Buchinger:2006, Cooper:2006, Leydesdorff:2002, Leydesdorff:2000, Vanderstraeten:2000.

In het communicatieproces kunnen gecodeerde en ongecodeerde gebeurtenissen worden onderscheiden. Daarbij opereren gecodeerde gebeurtenissen als informatie en ongecodeerde gebeurtenissen als een verstoring (‘ruis’). Omdat het hier een vorm van operationele eenwording van informatie en zijn uitingvorm betreft, moeten ego en alter de gecodeerde gebeurtenis op een soortgelijke manier behandelen, wat een vorm van adequate standaardisatie vereist.

Het betrekken van dit onderscheid, is wat communicatie maakt tot communicatie, een bijzondere vorm van informatiebewerking op zich. Het verschil ligt in de basis bij de observatie van alter door ego. Ego is in de positie om de uitingvorm te onderscheiden van wat wordt geuit. Wanneer alter weet dat hij wordt geobserveerd, kan hij dit verschil tussen informatie en uitingvorm overnemen en aanpassen, verder ontwikkelen, exploiteren of het (meer of minder succesvol) gebruiken om het communicatieproces te sturen. Het feit dat een informele overeenstemming een absoluut noodzakelijke voorwaarde is, zonder welke communicatie niet tot stand kan komen, heeft verregaande betekenis voor het begrijpen van communicatie. Luhmann stelt dan ook dat:

“In addition to information and utterance, understanding is a selection too. Understanding is never the mere duplication of the utterance in another consciousness but a condition of connection with further communication in the communication system, that is, a condition of the autopoiesis of social systems. Whatever the participants may understand in their own self referentially closed consciousnesses, the communication systems work out its own understanding or misunderstanding. And to this purpose it creates its own

¹⁸ Is a method of making something easy to recognize or distinct.

processes of self-observation and self-control.” (1986:253)

5.4.b Communicatie en zelfreferentie

Consequentie van de noodzakelijke voorwaarde van informele overeenstemming, is dat communicatie alleen mogelijk is als een zelfreferentieel proces. Men kan volgens Luhmann alleen in het proces van verbinden constateren of men wordt begrepen. Voor het opzetten van een communicatieproces kan men de eigen ervaring gebruiken om een proces van communicatie op een zodanige manier op te zetten, dat men kan en mag verwachten dat tot een vorm van informele overeenstemming zal worden gekomen. Bij elke voorkomende gelegenheid wordt iedere individuele communicatie opnieuw voorzien van de mogelijkheid om deze te kunnen begrijpen, mede als een verbindende context voor daaropvolgende communicaties, omdat deze anders nooit zouden kunnen plaatsvinden. Het is een element alleen als element van een andere bewerking hoe klein of kortdurend deze bewerking ook is. Volgens Luhmann kan men dit meer concreet benoemen als het communicatiesysteem dat niet alleen zelf zijn elementen specificiert, maar ook de structuren van deze elementen. Wat niet is gecommuniceerd, kan ook niets aan de communicatie bijdragen. *“Only communication can influence communication”* (1986:254). Voor hem is bij communicatie sprake van basale zelfreferentie, onder andere op grond van de samenstelling van communicatie uit elementen die aan zichzelf refereren en in zichzelf de verbinding met andere elementen uit een soortgelijke bewerking hebben opgenomen. Door de voortdurende bevestiging van communicatie wordt bovenal voorzien in een meer of minder frequente mogelijkheid om te communiceren over de communicatie. Luhmann reserveert voor deze richting de term reflectieve communicatie als tegenovergestelde van basale zelfreferentie.

De eenheid van communicatie heeft met niets in de omgeving een verbinding of overeenstemming. Daarom opereert communicatie noodzakelijkerwijs door het onderscheiden van verschillen en in minder mate door beheersing van de omgevingscomplexiteit. Dit zou immers een buitengewoon tijdsintensief communicatief probleem vormen. Uiteraard is alle communicatie afhankelijk van haar omgeving als bron van energie en informatie. Elke communicatie refereert zonder twijfel door middel van betekenis aan referenties die direct of indirect in de omgeving van het systeem voorkomen. Daarom is een communicatiesysteem nooit een onafhankelijke vorm van zelfbestuur, alhoewel het autonomie kan verkrijgen door conditionering van het samenstel aan verbindingen van afzonderlijke elementen tot een nieuw communicatief geheel. Een systeem kan daardoor niet alleen over zichzelf communiceren, maar naar alle waarschijnlijkheid nog beter over andere systemen.

Tot op dit niveau kan het systeem opereren met betekenisvolle open structuren. Desalniettemin kan het systeem zijn eigen grenzen ontwikkelen en aan deze grenzen vasthouden, omdat redelijkheid en onredelijkheid van de communicatie binnen het systeem kunnen worden beheerst en beperkt. Verdere beheersing en beperking van thematische keuzes, of zelfs uitingsvormen zoals die bij sommige systemen mogen worden verondersteld, ontstaan daarbij alleen secundair.

Als men communicatie conceptualiseert als de samenstelling van drie onder-

delen, tot de eenheid van informatie, uitingvorm en de (informele) overeenstemming over iets, wordt communicatie gerealiseerd als en tot de omvang van hetgeen in deze (informele) overeenstemming naar voren komt. Al het andere vindt dan plaats buiten de eenheid van de uit elementen samengestelde communicatie, maar vooronderstelt wel een dergelijke eenheid. Volgens Luhmann is een communicatiesysteem dan ook een volledig gesloten systeem, dat zelf de componenten creëert van waaruit het als communicatie ontstaat. Luhmann (1986) stelt vast dat in deze zin een communicatiesysteem een autopoietisch systeem is, dat alles wat functioneert als een eenheid reproduceert door en uit het systeem zelf. Uiteraard kan dit alleen gebeuren binnen een omgeving en binnen beperkingen die de omgeving daaraan stelt.

Dit laatste geldt met name voor een vierde categorie selecties, namelijk die van acceptatie of verwerping van de specifieke betekenis van het gecommuniceerde. Luhmann stelt hiervan vast dat het begrijpen van de geselecteerde betekenis, wat plaatsvindt voordat de geadresseerde overgaat tot acceptatie of afwijzing, moet worden onderscheiden van deze selectie, als een voorwaarde die voortkomt uit de eigen gedragingen van de geadresseerde. Voor Luhmann is deze laatste onderscheiding echter wel van grote theoretische betekenis.

Vastgesteld dat communicatie de intentie heeft en bedoeld is om veranderingen te veroorzaken in de status van de geadresseerde, betekent dit alleen dat de geadresseerde begrijpt welke betekenis aan de communicatie wordt meegegeven. De *understanding* of voorlopige overeenstemming is daarmee het derde element, waarmee de communicatieve handeling tevens wordt voltooid. Men kan deze communicatieve handeling wel of niet geloven. Wat men echter uiteindelijk ook beslist, de communicatie bepaalt de status van de ontvanger. Daarom heeft het concept van communicatie niets te doen met de aanvaarding of verwerping of met een eventuele verdere reactie. Door het aanbrengen van een verandering in de status van de ontvanger, opereert communicatie als een beperking of controle. Het sluit betwistbare onbepaaldheid uit in wat uiteindelijk nog mogelijk is, zoals bijvoorbeeld entropie.

Bekeken vanuit een ander perspectief verbreedt communicatie juist door deze beperkingen en begrenzingen de mogelijkheden, omdat ze de mogelijkheid van afwijzing uitlokt. Luhmann stelt hierover, dat elke nieuwe stelling haar tegendeel uitlokt, dat niet zou hebben bestaan als de stelling er niet was geweest. De bepaaldheid maakt dus altijd weerstand mogelijk, wat men als zodanig kan weten en waarmee men dus rekening kan houden alvorens men beslist over te gaan tot uitvoering van de communicatie.

De aanvaarding of afwijzing van een verwachte of begrepen selectie is dus niet een onderdeel van de communicatieve gebeurtenis, maar ze vormen echter wel aan elkaar verbonden handelingen. In communicatie zelf is deze tegenstelling slechts latent aanwezig, namelijk alleen door haar afwezigheid. Dynamisch bezien is de eenheid van een individuele communicatie vrijwel alleen haar verbinding. Het moet een eenheid zijn en blijven zo dat deze opnieuw een verschil kan vormen in een andere vorm: het verschil tussen aanvaarding en afwijzing. Zelfs de vraag of een systeem nu wel of niet de geuite informatie accepteert als een voorwaarde voor zijn eigen gedrag, zal alleen duidelijk worden in de daarop volgende gebeurtenissen.

Door haar eigen natuur creëert communicatie een sociale situatie waarbinnen dergelijke verbindingsbeslissingen worden verwacht. Communicatie op zich heeft de intentie om een gerichte maar open situatie te creëren, waarbinnen de communicatie elementen kan opnemen die de ontvanger dwingen in de richting van aanvaarding in plaats van afwijzing. Communicatie transformeert daarmee het verschil tussen informatie en uitingsvorm naar het verschil tussen acceptatie of afwijzing van de uitingsvorm, ofwel de transformatie van en naar of. Dit laatste volgt uit het eerder uiteengezette theorema van *double contingency*, waarin alter niet de representant is van één verschil en ego van een ander. Duidelijk is dat beide kanten deze verschillen moeten opmerken en dat beide ze moeten behandelen. In deze handeling worden de verschillen in (sociale) positie niet opgenomen aangezien het hier slechts een tijdelijke transformatie betreft. Communicatie is dus een volledig onafhankelijke, autonome, zelfreferentiële gesloten modus van de uitvoering van selecties, die daarmee nooit hun eigen karakter als selectie verliezen. Communicatie is een staat van continu veranderende vormen van betekenis, een staat waarin de vormgeving van vrijheid verandert in vrijheid onder veranderende condities, waarbij (gegeven de voorwaarde dat de omgeving complex genoeg is en niet wordt behandeld als slechts een willekeurige toevaligheid) de ervaring van betrouwbaarheid slechts gradueel toeneemt en opnieuw wordt opgenomen in het communicatieproces. Een betekeniswereld ontstaat door een epigenetische evolutie welke ook minder waarschijnlijke communicatie mogelijk maakt.

Communicatie veronderstelt het verschil tussen informatie en de uitingsvorm en de toekomstige samenkomst van beide. Het systeem kan gemakkelijk iets uiten over zichzelf, over de staat waarin het verkeert, en over zijn stemming, houding en intenties, maar het systeem kan dit alleen doen om zichzelf te presenteren als de context van de informatie die ook anders kan zijn. Communicatie laat ook een subversieve, universele en ongefundeerde verdenking los, waardoor alle verdere protesten en verzekeringen verdenkingen zullen regenereren.

Luhmann refereert aan de paradox van Epimenides, als hij stelt dat de partner van iemand niet kan weten wat deze bedoelt, zelfs niet wanneer hij de moeite neemt om de spreker te begrijpen, waarmee communicatie dus zijn betekenis zou verliezen. De basis voor deze schijnbare tegenstelling van niet-communiceerbaarheid, ligt in het feit dat degene die begrijpt zelfreferentie moet veronderstellen bij degene die communiceert, om daarmee de mogelijkheid van deze zelfreferentie aan te kunnen wenden en de informatie te onderscheiden van de uitingsvorm. Daarom zal in elke communicatie de mogelijkheid van deze splitsing tussen zelfreferentie en uitingsvorm naar voren moeten worden gebracht. Om het duidelijker te stellen: communicatie is mogelijk zonder enige intentie of uitingsvorm, zolang ego succesvol is in het observeren van het verschil tussen informatie en uitingsvorm. Maar de uitingsvorm moet altijd interpreteerbaar blijven als een selectie, namelijk als zelfbeperking binnen een situatie van bereikte *double contingency*.

5.4.c Communicatie en uitingsvorm

Volgens Luhmann kunnen we intentionaliteit en taalkundigheid niet gebruiken om het concept van communicatie te definiëren. In plaats daarvan richten we ons

op het onderscheid tussen informatie en uitingvorm dat is ingebouwd in elke vorm van communicatie. Communicatie voert de bewerking voor het maken van dit onderscheid uit. Dit onderscheid maakt duidelijk hoe evolutie van taal mogelijk is en wat daarbij kan worden gewonnen. Dit alles kan worden samengevat met de stelling dat vanuit een perceptuele context, taal door deze onderscheidingen in communicatieve bewerkingen mogelijk wordt gemaakt. Verschillen tussen sociale systemen kunnen alleen ontstaan vanuit het gemaakte onderscheid door communicatieve processen. Deze worden niet alleen samengesteld vanuit taalkundige communicatie, maar juist vanuit hun onderscheiding op basis van taal, wat daarmee alles overschaduwde wat gebeurt als sociale actie, zeker gezien vanuit een sociale perceptie.

Bewerkingen die op zichzelf kunnen worden toegepast zijn reflexief. Binnen communicatie betekent dit dat men kan communiceren over de communicatie (meta-communicatie). De communicatieve bewerkingen kunnen worden gethematiseerd, men kan onderzoeken en verduidelijken hoe een communicatie was bedoeld, de communicatie kan worden afgewezen of men kan communicatieve verbindingen aanbrengen, et cetera. De basis ligt echter in het onderscheid tussen informatie en uitingvorm, waarbij in reflexieve communicatie de communicatie zelf behandeld wordt als informatie en tot het object van de uitingvorm wordt gemaakt.

Alles hangt echter af van het feit of een initieel verschil of onderscheid kan worden geïnstalleerd tussen de informatie en de uitingvorm. Dit onderscheid blijft aanwezig in de onderscheiding die een waarnemer maakt tussen de twee selectieve gebeurtenissen, namelijk informatie en de uitingvorm. Op het moment dat deze gebeurtenissen veilig zijn, kunnen andere verbindingen op deze onderscheiding worden aangehaakt, kunnen hieraan gerelateerde verwachtingen worden gevormd en kan overeenkomstig gedrag daarop worden toegesneden, zodat het spreken kan worden ontwikkeld en gecodeerd.

Aangezien afwijzing van communicatie een inzicht geeft in de status van de ontvanger, is de mogelijkheid van afwijzing noodzakelijkerwijs in het communicatieproces ingebouwd. Van hieruit kunnen we starten met het definiëren van een uit elementen opgebouwde gebeurtenis van communicatie als de kleinste eenheid die kan worden afgewezen. Elk voorstel, elke vraag of eis opent de mogelijkheid van afwijzing; niet dit maar dat, niet op deze manier, niet nu, enzovoorts. Deze mogelijkheden blijven open als een betekenis waarop kan worden gereflecteerd, zolang ego er nog niet op heeft gereageerd. De uitingvorm op zich biedt alleen een selectie aan. Het is de reactie die communicatie kan doen afbreken en alleen dan kan men aangeven wat zichtbaar is geworden als een eenheid. Daarom kan communicatie ook niet worden gezien en begrepen als actie, zeker als men vragen gaat stellen over de ultieme niet te analyseren eenheid.

Verscheidenheid vraagt om toegang van communicatieprocessen tot nieuwe mogelijkheden voor zelfreferentie. De communicatieprocessen kunnen dan reageren naar zichzelf en in zichzelf, ze kunnen wanneer dat nodig is worden herhaald, in kracht toenemen, of worden herzien. Verscheidenheid maakt zowel stellingen als tegenstellingen mogelijk en ze kan reflexief worden wanneer ze zichzelf beziet als een proces van communicatie. Verscheidenheid en relatief contextuele onafhankelijkheid hebben blijkbaar eerder een interne orde nodig dan een scheidsrechter.

Alleen daarmee valt een situationele vooronderstelling weg van voorwaardelijke aanname, zoals *understanding* onder de communicatie, en wordt communicatie mogelijk die in zichzelf begrijpelijk is. Maar hoe kan communicatie in het algemeen een proces worden?

5.4.d Communicatie en actie

Communicatie is een typisch maar niet noodzakelijk door thema's gestuurd proces. Op hetzelfde moment reduceren thema's de complexiteit welke wordt geopend door de taal. Maar taalkundig correcte formulering zegt niet genoeg. Alleen aan de hand van thema's kan men controleren of het communicatieve gedrag van de een of ander al dan niet passend is bij het thema. Tot op dit niveau zijn thema's vergelijkbaar met actieprogramma's behorend bij taal.

Het medium dat de begrijpelijkheid van communicatie buiten de sfeer van perceptie brengt is de taal. Taal is het medium dat zich onderscheidt door het gebruik van tekens, *signs*. Het reguleren van het onderscheid of het verschil tussen de uitingvorm en de informatie, blijft het basisproces. Het betreft een zeer speciale techniek met de mogelijkheid tot een in de praktijk bijna onbegrensde uitbreiding van het repertoire voor begrijpelijke communicatie. Het kan daarmee garanderen dat bijna elke willekeurig voorkomende gebeurtenis kan ontstaan en worden bewerkt als informatie. Als resultaat van taal hebben zich media van verspreiding ontwikkeld, zoals schrijven, printen en elektronische uitzending of digitale overdracht¹⁹. Deze media dragen zorg voor het tegelijkertijd en soortgelijk uiteenraffelen en opnieuw combineren van taalkundige eenheden tot deze niet verder kunnen worden opgelost. Leydesdorff constateert hierover dat:

“Media are distinguished from systems, and at some places Luhmann argues that language - not being a social system – cannot be self organizing. Language enables us to codify the relation between the uncertainty and the meaning of a message. I deviate from Luhmann social systems theory by considering language as the operating system of society. Luhmann proposed that meaning be considered as the operator of social systems. Meaning is then considered as a (given?) precondition of both reflection and language. However, how this operator is constructed by the recursion of communication was not yet sufficiently reflected.”(2000:280)

De media welke worden gebruikt voor de verspreiding, hebben hun eigen techniek voor het maken van selecties. Zij creëren namelijk hun eigen mogelijkheden voor onderhoud, vergelijkbaarheid en verbetering, welke kunnen worden gebruikt door middel van standaardisatie. In vergelijking met bijvoorbeeld de mondelinge overdracht die verbonden is aan interactie en het individueel geheugen, zorgen deze media enerzijds voor een verdergaande verruiming en anderzijds voor een beperking, waarbij communicatie in basis zorg draagt voor verdere communicatie. Het succes van deze vorm van communicatie ligt niet in deze nogal conservatieve richting, maar in de ontwikkeling van *symbolically generalized communication media* welke adequaat met deze problemen kunnen omgaan. Luhmann tekent hierbij echter aan dat voor hem al-

¹⁹ Zie ook Kittler.

leen schrijven en drukken een communicatief proces suggereren, dat niet reageert op de eenheid van, maar juist op het verschil tussen, uitingsvorm en informatie. Volgend uit het voorgaande argument moeten we opnieuw het onderscheid of verschil tussen thema's en de bijdragen herschikken, zoals dat in het voorgaande is aangegeven. Luhmann doelt hierbij op de vooronderstelling:

“that elemental communicative events shape themselves into processes with ordered, differentiated selectivity. Societal reproduction of communication must therefore progress by reproducing themes that recruit their contributions autonomously.” (1995:163)

Volgens Luhmann worden deze thema's niet in elk geval telkens opnieuw aangemaakt, noch krijgen zij een adequate precisie door middel van taal, zoals een woordenschat. Voor deze precisie wordt een voor interventie noodzakelijk hulpmiddel gebruikt dat bemiddelt tussen taal en interactie, een toevoer aan mogelijke thema's die snel gereed zijn voor ontvangst in concrete communicatieve processen. Luhmann benoemt deze toevoer aan thema's *culture* en wanneer deze speciaal wordt gereserveerd voor het doel van communicatie *semantics*.

Communicatie is daarmee niet hetzelfde als de start van een actie. Evenmin kan het communicatieproces worden gezien als een aaneenschakeling van acties. Binnen zijn eenheid bevat communicatie meer geselecteerde gebeurtenissen dan alleen in de uitingsvormen zijn opgenomen. Daarom kan men het proces van communicatie niet direct vatten als uitingsvormen die elkaar over en weer slechts zien als een *trigger*. De selectiviteit van wat wordt geuit, informatie, en de selectiviteit van het kunnen begrijpen, komt altijd in de eenheid van communicatie binnen en het is precies dit verschil dat haar eenheid mogelijk maakt en haar essentie vorm geeft. In sociale systemen die worden gevormd door communicatie, is alleen communicatie beschikbaar als de betekenisvolle mogelijkheid voor het uiteenrafelen van de samenstelling aan elementen. Een sociaal systeem heeft geen andere manier van onderverdeling, het kan niet terugvallen op chemische, neurofysiologische of mentale processen (alhoewel deze alleen wel bestaan en een belangrijke rol vervullen). Met andere woorden: men kan niet voorbijgaan aan deze basisvormgeving door middel van communicatie. Basisvormgeving is beschikbaar op het moment dat een voortschrijdende uiteenrafeling noodzakelijk is, maar ze kan de vorm waarmee de communicatie als eenheid is samengesteld uit *information, utterance, and understanding* niet afwijzen of terzijde leggen zonder haar uitvoering te verstoren. Een van de belangrijkste consequenties van deze analyse is volgens Luhmann: *“that communication cannot be observed directly, only inferred.”*

Volgens Luhmann kunnen geen eenduidige richtlijnen worden gegeven voor alle mogelijkheden voor het concentreren van de selectie. Luhmann stelt daarover:

“Relationships can be reversed and are highly adaptive. Only by building the understanding of action into a communicative occurrence can communication become asymmetrical; only thus can a person who utters information give

directives to its receiver, and this can be reversed only if the receiver begins to utter something of his own, that is begins to act.” (1995:165)

Communicatiesystemen hebben de mogelijkheid om te communiceren over activiteiten of over andere zaken. De uitingvorm moet hierbij worden gezien als een actie. Alleen daarmee wordt actie van het ene op het andere moment ook een noodzakelijk onderdeel van de zelfreproductie van het systeem. Een sociaal systeem wordt dus gevormd vanuit een actiesysteem op basis van communicatieve gebeurtenissen en door de gebruikmaking van de daarbij behorende uitvoerende betekenissen. Het systeem genereert een beschrijving van zichzelf in zichzelf, om de voortgang van de communicatie te sturen. Het stuurt daarmee tegelijkertijd de reproductie van het systeem. Communicatiesymmetrie wordt asymmetrisch gemaakt om zelfobservatie en zelfbeschrijving toe te staan. Door de verantwoordelijkheid voor de consequenties van de communicatie, wordt deze mogelijkheid voor stimulatie echter weer verminderd. Door deze verkorte, gesimplificeerde en meer begrijpelijke zelfbeschrijving, functioneert actie als laatste element en niet communicatie. De bewerking van toevoeging geeft acties dus vorm.

Alleen op deze manier kan de actie zijn eenheid vinden, zijn begin en eind, ondanks de autopoiesis van leven, bewustzijn en sociale communicatie die verder gaat. In andere woorden: de eenheid kan alleen worden gevonden in het systeem. Het ontwikkelt zich vanuit de mogelijkheden van andere acties die een andere richting zijn uitgegaan. De voortgaande productie van individuele acties binnen sociale systemen, kan het best worden geconceptualiseerd als de wijze waarop gelijktijdige zelfobservatie wordt uitgevoerd. Daarmee worden elementen gemarkeerd op een zodanige wijze dat ondersteuningspunten worden geproduceerd voor verdere verbindende acties.

Het onderscheid dat wordt gebruikt voor het vormgeven van acties, is een soortgelijke onderscheiding als die tussen systeem en omgeving. Door dit onderscheid wordt het systeem (en niet de omgeving) gedefinieerd als de auteur van de selecties en onderscheidingen, die vergelijkbaar zijn met indicaties en die het systeem zelf als bewerkingen uitvoert (en niet alleen een externe waarnemer). De consequentie hiervan voor sociale systemen bestaat er op zijn minst uit dat autopoietische reproductie en de bewerking van zelfbeschrijving en zelfobservatie, die de systeem/omgeving onderscheiding of verschil binnen het systeem gebruiken, niet van elkaar kunnen worden onderscheiden. De onderscheiding behoudt daarmee zijn analytische waarde, maar slechts met als doel de veronderstelling mogelijk te maken dat sociale systemen hun zelfreproductie alleen kunnen uitvoeren door middel van zelfobservatie en zelfbeschrijving.

Als communicatie verschijnt als een uitingvorm, dan is deze op dat moment eerder voor alle deelnemers en inderdaad eerder op dezelfde tijd. De sociale omgeving is daarmee gesynchroniseerd. Zelfs de actor wordt geïncorporeerd in deze synchronisatie. Hij kan bijvoorbeeld niet langer ontkennen dat hij heeft gecommuniceerd wat hij heeft gecommuniceerd. Op dat moment heeft iedereen met hetzelfde object te maken. Dit leidt tot een vermenigvuldiging van de mogelijke verbindingen voor het volgende moment. Geslotenheid opent de situatie, bepaaldheid produceert onbepaaldheid. Dit laatste leidt niet tot een tegenstelling of tot een

blokkade. De gebeurtenissen worden bevestigd als een asymmetrische sequentie en als zodanig worden ze ook op die manier ervaren.

Elke zelfbeschrijving of zelfobservatie door een sociaal systeem is voortgezette communicatie en is alleen als zodanig mogelijk. Anders was het een beschrijving of observatie vanaf buiten, bijvoorbeeld een ander individu. Deze versimpeling ligt in het feit dat alleen acties en niet volledige communicatieve gebeurtenissen dienen als verbindingspunten, waarbinnen een enkele abstractie voldoende is voor communicatieve verbinding, of –eenvoudig gesteld– verbindend gedrag waarin men tot in grote mate de complexiteit van een communicatieve gebeurtenis kan opnemen.

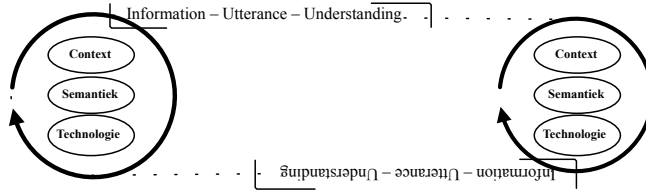
Een van de meest belangwekkende resultaten van communicatie is dat het systeem zich bewust wordt van verandering, verstoringen en alle mogelijke vormen van ruis. Binnen communicatie kan men alles begrijpelijk maken wat onverwacht is, niet welkom is of teleurstelt. Begrijpelijk of begrijpbaar betekent niet dat een systeem de juiste redenen kent voor iets en dat het daarmee de situatie kan veranderen. Met communicatie is het systeem in staat dit bewustzijn vast te houden en uit te bouwen en stelt het zich open voor evolutie door een blijvend bewustzijn en irritatiegraad. Wanneer de communicatie voortduurt, kan het dubbele fenomeen van *redundancy*²⁰ en *difference* ontstaan waarop het principe van de communicatieve onrust is gebaseerd. Het concept van redundantie geeft richting aan ontelbare mogelijkheden welke dezelfde functie vervullen.

Onvermijdelijk zullen deze mogelijke gebeurtenissen veranderen in informatie, maar of, en voor hoelang, de daarmee de gecreëerde redundantie en onderscheiding in de evolutie zijn waarde zal behouden kan niet afgeleid worden uit de noodzaak om structuur te creëren. Wanneer de communicatie eenmaal in gang is gezet, is een systeem ontstaan met een specifieke verbinding met zijn omgeving. Het systeem kan alleen als informatie toegang krijgen tot zijn omgeving en deze informatie ervaren als een selectie. Deze selectie kan daardoor alleen volledig worden begrepen als een verandering in het systeem zelf of in zijn omgeving. Luhmann geeft dus een dubbel antwoord op de vraag wat een sociaal systeem nu eigenlijk is, namelijk communicatie als de toevoeging aan acties. Geen van beide aspecten is in staat te bestaan zonder de ander. Maar het paradigma van de systeem/omgeving-onderscheiding leert ons dat niet alles wat noodzakelijk wordt verondersteld, binnen de eenheid van het systeem kan worden opgenomen. Volgens Luhmann zijn we hiermee op zoek naar ultieme eenheden die een sociaal systeem omvatten en door wiens relaties het systeem zichzelf kan onderscheiden van zijn omgeving. Een mogelijk antwoord op deze zoektocht is dat de eenheid van de elementen vooraf is gegeven. Het andere mogelijke antwoord is dat het een analytische constructie is. Beide antwoorden worden ondervangen in de tweede paradigmaverandering, namelijk de transitie naar de theorie van de autopoietische systemen. Wat er ook functioneert als een eenheid, wordt een eenheid door de eenheid van het zelfreferentiële systeem. Het is noch een eenheid vanuit zichzelf, noch vanuit het selectieve standpunt van een waarnemer, noch objectief noch subjectief. Volgens Luhmann is het juist het zelfreferentiële aspect vanuit de mogelijkheden van het systeem om zichzelf samen te binden, dat hierdoor wordt gereproduceerd.

²⁰ Overvloed aan gegevens.

5.4.e Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf is vastgesteld dat de eenheid van communicatie altijd dient te bestaan uit drie te onderscheiden maar niet te scheiden onderdelen: *information*, *utterance* en *understanding*. Deze drie-eenheid is als volgt in het schema opgenomen:



Ook is vastgesteld dat een communicatiesysteem een autopoietisch systeem is, dat alles wat functioneert als een eenheid reproduceert door en uit het systeem zelf. Het begrijpen van de geselecteerde betekenis, wat plaatsvindt voordat de geadresseerde overgaat tot acceptatie of afwijzing van de communicatie, moet worden onderscheiden van deze selectie als een voorwaarde die voortkomt uit de eigen gedragingen van de geadresseerde. Wanneer kan worden vastgesteld dat communicatie de intentie heeft en bedoeld is om veranderingen te veroorzaken in de status van de geadresseerde, betekent dit alleen dat de geadresseerde begrijpt welke betekenis aan de communicatie wordt meegegeven. De *understanding* of voorlopige overeenstemming is daarmee het derde element, waarmee de communicatieve handeling tevens wordt voltooid. Wat er echter ook in communicatie functioneert als een eenheid, wordt een eenheid door de eenheid van het zelfreferentiële systeem. Het is noch een eenheid vanuit zichzelf, noch vanuit het selectieve standpunt van een waarnemer, noch objectief noch subjectief. Het is juist het zelfreferentiële aspect vanuit de mogelijkheden van het systeem om zichzelf samen te binden, dat hierdoor wordt gereproduceerd. Uit deze samenvatting en conclusies kan als vijfde algemene conclusie worden getrokken:

Het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen vindt plaats in een te onderscheiden drie eenheid van informatie, de uitingvorm van de informatie en de wijze waarop de informatie moet worden begrepen.

5.5 Interpenetratie

Aan het begin van dit hoofdstuk is interoperabiliteit gedefinieerd als de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen en entiteiten, om op basis van die informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen.

Daarna is vastgesteld dat, uitgaande van de algemene systeemtheorie van Luhmann, autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen in staat zijn relaties aan te gaan met soortgelijke systemen en dat ze deze relaties kunnen onderscheiden van relaties met hun omgeving. Daaropvolgend is geconstateerd dat *double contingency* ontstaat in de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen, die elk hun eigen selecties maken in relatie tot elkaar. Hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen zijn ten opzichte van elkaar onbegrijpbaar en

onberekenbaar. Tot slot is geconstateerd dat informatie alleen informatie is, wanneer het meer is dan een reeds bestaande onderscheiding. Het voortbrengen van een totaal aan informatie vindt dan plaats tussen een initieel onderscheid en een onderscheid dat ontstaat gedurende en als gevolg van het proces van waarnemen. Daarbij geldt als uitgangspunt dat de omgeving van zelfreferentiële systemen een voorwaardelijkheid is voor de identiteit van het systeem. Deze identiteit is alleen mogelijk door middel van het onderscheid tussen systeem en omgeving.

De hierbij behorende eenheid van communicatie dient altijd te bestaan uit drie te onderscheiden maar niet te scheiden onderdelen: *information*, *utterance* en *understanding*. Een communicatiesysteem is dan een autopoietisch systeem, dat hetgeen functioneert als een eenheid reproduceert door en uit het systeem zelf. Wanneer communicatie de intentie heeft en bedoeld is om veranderingen te veroorzaken in de status van de geadresseerde, betekent dit alleen dat de geadresseerde begrijpt welke betekenis aan de communicatie wordt meegegeven. De *understanding* of voorlopige overeenstemming is het derde element, waarmee de communicatieve handeling wordt voltooid. In deze laatste paragraaf zal met name worden ingegaan op de wijze waarop de voltooide eenheid van communicatie ook daadwerkelijk wordt toegelaten in het ontvangende systeem en welke voorwaarden daarvoor moeten worden gecreëerd.

5.5.a Het concept van ‘interpenetratie’

Zoals eerder beschreven is de algemene systeemtheorie gebaseerd op de eenheid van het onderscheid tussen systeem en omgeving. De omgeving is een belangrijke en vormgevende karakteristiek van deze onderscheiding en is dus niet minder belangrijk voor het systeem dan het systeem zelf. Op dit abstractionniveau is de theoretische rangschikking van deze twee componenten ten opzichte van elkaar nog volledig open voor diverse vormen van waardering. De omgeving kan vanuit verschillende perspectieven worden gezien en kan veel zaken bevatten die ieder op zich weer belangrijker zijn voor het systeem als totaal, dan bestaande onderdelen van het systeem zelf. Ook het tegenovergestelde kan uiteraard het geval zijn.

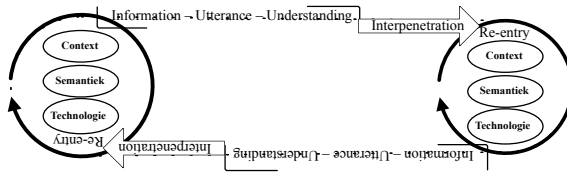
Luhmann gebruikt het concept *interpenetration*²¹ om de speciale manier aan te geven waarmee systemen in de omgeving van het systeem bijdragen aan de vormgeving van het systeem. Luhmann is voorzichtig met het situeren van dit concept in systeem/omgevingrelaties, omdat naar zijn mening een onduidelijke interpretatie en begrip van het concept van interpenetratie gangbaar is geworden.

Interpenetratie is naar zijn mening geen algemene relatie tussen systeem en omgeving, maar een intersysteemrelatie tussen twee systemen, welke voor elkaar een omgeving vormen. Binnen het domein van intersysteemrelaties vormt het concept van interpenetratie een bijzondere en specifieke situatie welke moet worden onderscheiden van input- en outputrelaties. Luhmann spreekt pas van *penetration* wanneer een systeem zijn eigen complexiteit, “*and with it indeterminacy, contingency, and the pressure to select*”, beschikbaar maakt voor constructie door een ander systeem. In die zin bestaat interpenetratie alleen wanneer dit wederzijds tussen systemen kan optreden, namelijk op het moment dat beide systemen elkaar in staat stellen reeds bestaande en vormgegeven complexiteit bij elkaar te intro-

²¹ ‘inter’ = verbinding tussen twee of meer plaatsen, ‘penetration’ = binnen- of doordringen.

duceren. Door de introductie van nieuwe complexiteit, kan worden waargenomen hoe het introducerende systeem mede het gedrag bepaalt van het systeem waarin de complexiteit wordt geïntroduceerd. Door de introductie van nieuwe complexiteit van buiten het systeem, reageert het ontvangende systeem ook op de structurele formatie van het introducerende systeem. Het ontvangende systeem doet dat op een tweeledige manier: intern en extern. Dit uitgangspunt betekent dat grotere vrijheidsgraden mogelijk zijn, ondanks een toenemende afhankelijkheid tussen de betrokken systemen. Dit betekent echter eveneens dat, in de loop van de evolutie van elkaar over en weer binnendringende systemen, het gedrag van deze systemen meer zal worden beïnvloed dan alleen het binnendringen op zich zal doen. Het concept van interpenetratie geeft ons de sleutel voor verdere analyses van deze wederzijdse relatie. Deze wederzijdse relatie kan dan meer fundamenteel worden geconceptualiseerd als wederzijdse binnendringing, omdat interpenetratie beide systemen insluit in plaats van uitsluit.

Het door Luhmann bedoelde concept van binnendringing, kan als volgt in het schema worden opgenomen:



Luhmann verwijst hierbij naar de reeds eerder beschreven paradox²² van de terugkeer, die wordt vormgegeven in de cyclische pijl van zelfreferentie. Hij stelt dat de *re-entry* zelf deze paradox van de terugkeer vormgeeft.

“Accordingly the re-entry of the form into the form –or the distinction into the distinction, or the difference between system and environment into the system– should be understood as referring to the same thing twice. The distinction re-enters the distinguished. This constitutes re-entry.” (2006:54)

Schiltz (2007) voegt hieraan toe dat, met behulp van zelfreferentie, de omgeving zoals deze buiten het systeem kan worden waargenomen, topologisch gezien in het binnenste van het systeem wordt getrokken (vergelijkbaar met de binnen en buitenkant van een ring van Mobius). Dit is naar de mening van Schiltz ook de betekenis van *re-entry*; de twee kanten van de onderscheiding worden opnieuw ingebracht in één van deze delen. Met deze constatering wordt volgens Luhmann de essentie bereikt van de algemene systeemtheorie, doordat:

“suspended between two markers, both of them paradoxical, a purely logical operative space is created. In fact, a paradoxical formulation does not make sense if one does not also possess a transformative formula, a formula that can dissolve the paradox.” (2006:54)

²² Zie ook esposito in zelfreferentie.

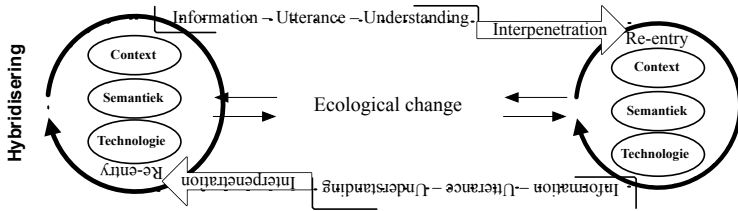
5.5.b Het concept interpenetratie en het concept sensemaking van Weick

Centraal in het concept van interpenetratie staat, dat systemen die complexiteit introduceren, voor elkaar een omgeving blijven vormen. Dit betekent ook dat de beschikbaar gemaakte complexiteit een onbegrijpelijke complexiteit blijft voor het ontvangende systeem. De autonomie van het systeem en de wijze waarop het systeem selecties uitvoert uit de toegelaten en geïntroduceerde complexiteit, wordt binnen het concept van interpenetratie niet nader onderzocht.

Een mogelijke suggestie voor de invulling van dit laatste kan worden gevonden in de theorie van Weick. Met name in het door hem ontwikkelde *concept of sensemaking* (1995), bestaande uit zeven karakteristieken waarmee hij tracht duidelijk te maken op welke wijze deze selecties in autonome, zelfreferentiële, autopoietische en hybride systemen als organisaties tot stand komen en hoe betekenis aan deze selecties wordt toegekend. Het proces van *sensemaking* begint naar zijn mening met een systeem dat betekenis geeft (*grounded in identity construction*), in dit geval een autonoom, zelfreferentieel en ontvangend systeem. De betekenisgever zal op basis van zijn in het verleden opgedane kennis en ervaring een betekenis toekennen (*retrospective*) aan de complexiteit, die het verzendende systeem vanuit de omgeving introduceert. Het ontvangende systeem zal actie ondernemen op basis van de toegekende betekenis, wat door Weick wordt benoemd als *enactment* (*enactive of sensible environments*). Het toekennen van betekenis is geen individuele activiteit, al lijkt dit op het eerste gezicht wel zo. Het toekennen van betekenis komt voort uit een sociaal proces op basis van een gemeenschappelijke taal en op basis van alledaagse sociale interactie. Het proces van betekenisgeving is een voortdurend proces. Het heeft naar de mening van Weick geen feitelijk begin- of eindpunt en hij stelt dan ook dat “*flows are the constants of sensemaking*”. Het proces van betekenisgeving kan niet los worden gezien van de context waarin de betekenisgeving plaatsvindt, wat met name in organisaties van belang kan zijn (*focused on and by extracted cues*). Tot slot stelt Weick vast dat het bij betekenisgeving meer gaat om aannemelijke redenering dan om een accuraat en geverifieerd antwoord. Weick is van mening dat ook het proces van *sensemaking* kan worden gezien als gelijkwaardige uitwisselingen tussen actoren (*enactment*) en hun omgeving (*ecological change*), die betekenisvol zijn gemaakt (*selection*) en bewaard zijn gebleven (*retention*). Weick (2005) stelt dat:

“the reciprocal relationship between ecological change and enactment includes sensemaking activities of sensing anomalies, enacting order into flux and being shaped by externalities. The organizing proces of enactment incorporates the sensemaking activities of noticing and bracketing. These activities of noticing and bracketing, triggered by discrepancies and equivocality in ongoing projects begin to change the flux of circumstances into the orderliness of situations.” (2005:414)

De combinatie tussen de algemene systeemtheorie van Luhmann en de theorie van *sensemaking* van Weick kan als volgt gecombineerd worden in het schema:



Terugkerend naar Luhmann en het concept van interpenetratie, kan men zichzelf snel tevredenstellen met de constatering dat systemen elkaar kruisen in individuele elementen, zoals bijvoorbeeld acties. Gebeurtenissen of acties zijn immers geen elementen zonder gevolg. Hun eenheid komt echter niet overeen met de eenheid in de onderliggende laag van het ontvangende systeem, omdat deze laag is gecreëerd binnen het systeem dat deze gebruikt door middel van verbinding. De vormgegeven elementen worden verbonden door systemen, die ook uit elementen zijn samengesteld. De omstandigheden die complexiteit vereisen, spelen een belangrijke rol bij de selectieve verbinding die deze elementen aanbrengen. Om duidelijk te zijn, stelt Luhmann dat in interpenetrerende, systemen samenkomen in individuele elementen. Dit betekent dat ze dezelfde elementen gebruiken, “*but they give each of them a different selectivity and connectivity, different pasts and futures.*” (1995:214)

Doordat hierin getemporaliseerde elementen (gebeurtenissen) zijn betrokken, is de samenkomst ervan alleen in het hier en nu mogelijk. De elementen representeren in de deelnemende systemen verschillende gebeurtenissen, ondanks het feit dat ze identiek zijn. Als gebeurtenis selecteren zij echter vanuit verschillende mogelijkheden, wat leidt tot verschillende consequenties. Het betekent op zijn minst dat de volgende samenkomst die verschijnt *is once again selection*, het onderscheid dat vanuit het systeem wordt gereproduceerd in het proces van interpenetratie. Alleen op deze manier kan *double contingency* mogelijk worden als contingency, als iets wat dankzij de onderliggende complexiteit ook altijd op een andere wijze mogelijk is. Feitelijk vindt *double contingency* plaats met het oog gericht op de referentie naar andere mogelijkheden.

Het concept van interpenetratie beantwoordt de vraag hoe *double contingency* mogelijk kan zijn. Het voorkomt referenties naar de eigenheid van systemen en maakt gebruik van de subjectiviteit van werkelijkheidsbeleving of de formulering van het probleem als intersubjectiviteit. De vraag verschuift naar wat in de werkelijkheid aanwezig moet zijn om een ervaring van *double contingency* –en daarmee de constructie van een sociaal systeem– te laten verschijnen, met een afdoende frequentie en dichtheid. Voor Luhmann is het antwoord op deze vraag interpenetratie. Evolutie van systemen is naar zijn mening alleen mogelijk door middel van interpenetratie, of anders gezegd door *reciprocity*²³. Vanuit een

²³ The state of condition of being reciprocal; a state or relationship in which there is mutual action, influence, giving and taking, correspondence etc. between two parties or things.

systeemtheoretisch gezichtspunt is ook evolutie een circulair proces, dat zich vormt in de werkelijkheid (en niet in het zijn van niets).

Een vormgevend en dus belangrijk onderdeel van actie is, dat deze moet kunnen worden toegewezen aan individuele systemen en dus vormgegeven door een principe van separatie. Communicatie daarentegen slaagt alleen wanneer ze is gebaseerd op de samenkomst van drie verschillende selecties. Deze samenkomst kan nu en opnieuw of slechts incidenteel optreden, de samenkomst op zich moet in staat zijn regelmatig en naar verwachting te worden gereproduceerd. Wanneer communicatie zijn waarde vaak genoeg bewijst dan vormt het zijn eigen systeem, een sociaal systeem waarvan moet worden aangenomen dat het in staat is deze selecties te produceren. Voor de uitingsvorm en het begrijpen (*understanding*) zijn hybride systemen nodig, die ook een rol spelen in het creëren van feiten die van belang zijn in de communicatieve reeks aan verbindingen binnen een specifieke situatie. Interpenetratie, oftewel de bijdrage van complexiteit aan het construeren van een zich ontwikkelend systeem, ontstaat daarmee in een vorm van communicatie. Omgekeerd wordt telkens als de communicatie in beweging komt een relatie verondersteld in de vorm van interpenetratie. Deze circulariteit geeft opnieuw aan dat sociale systemen zich alleen kunnen ontwikkelen als zelf-referentiële systemen.

Zelfreferentiële systemen kunnen immers omgaan met een grotere instabiliteit en snelle, structurele veranderingen. De systemen kunnen zichzelf openstellen voor kansen en zich daarmee ontdoen van hun interne regelgeving. Dit laatste valt alleen te begrijpen wanneer men complexiteit en interpenetratie goed positioneert, namelijk als drukmiddel om te selecteren in toenemende omvang van systemen en als vermogen om deze druk op een open manier te conditioneren.

Interpenetratie kan niet alleen worden begrepen op basis van het model van een relatie tussen twee gescheiden entiteiten, of slechts op basis van het model van twee hele cirkels die elkaar gedeeltelijk overlappen. Hier zijn alle ruimtelijke metaforen misleidend. Beslissend is dat "*the boundaries of one system can be included in the operational domain of the other*". Elk systeem dat deelneemt in interpenetratie, realiseert de ander in zichzelf als het onderscheid van de ander, zonder daarmee zijn eigen systeem/omgevingonderscheid te vernietigen. Elk systeem kent zijn eigen superioriteit in complexiteit, zijn eigen staat van beschrijving en zijn eigen vermindering in relaties naar de ander, teneinde zijn eigen complexiteit beschikbaar te maken voor die ander. Wat Luhmann interpenetratie noemt, reikt verder dan het genoemde. Volgens Luhmann verbindt het niet alleen het optreden, maar geeft het tevens vorm aan verbindingen. Elk systeem stabiliseert zijn eigen complexiteit. Het verzorgt stabiliteit, alhoewel het wordt samengesteld uit elementen als gebeurtenissen. Dit betekent dat systemen, gedwongen door hun eigen structuur, constant hun eigen status veranderen. Interpenetratie produceert dus structureel een gelimiteerd en simultaan optreden en verandering. Meer precies: elk systeem stabiliseert zijn eigen instabiliteit. Deze voorwaarden zorgen altijd voor de voortgang van zelfreferentialiteit, omdat zelfreferentialiteit altijd een onderdeel vormt van de autopoietische reproductie van de eigen elementen van het systeem. Doordat pure zelfreferentie echter altijd tautologisch is, neemt het systeem impulsen op vanuit de omgeving.

Zelfreferentiële systemen zijn dan ook in staat om op verschillende niveaus

van werkelijkheid, beschikbare mogelijkheden te reserveren voor het bouwen van systemen. Ze kunnen deze aanpassen aan specifieke omgevingen, welke deze reservering creëren. Op deze manier bezien geeft het concept van interpenetratie de consequenties weer van de verandering van het paradigma in de systeemtheorie dat betrekking heeft op de overgang van de systeem/omgevingtheorie naar de theorie van zelfreferentiële systemen. Het veronderstelt deze theoretische overgang voor zover die de autonomie accepteert van interpenetrerende systemen, als een toename in en de selectie van omgevingsafhankelijkheden. Men kan alleen spreken van interpenetratie, wanneer de systemen die bijdragen aan hun eigen complexiteit autopoietische systemen zijn. Interpenetratie is feitelijk dus een relationele verbinding tussen autopoietische systemen. Deze beperking van het conceptuele domein geeft een breder perspectief aan van het klassieke thema van mens en maatschappij, dat niet zonder meer gegeven is in alleen de connotatie van interpenetrerend. Alleen wanneer door de zelf(re)productie van sociale systemen op basis van communicatie verdere communicatie wordt veroorzaakt, zal deze zelf(re)productie voortduren zolang het niet door iets wordt beëindigd.

5.5.c Interpenetratie en autopoiesis

Autopoiesis is de bron van een complexiteit die het systeem niet kan bepalen. De relatie met de interpenetratie selecteert structuren die reproductie van de *interpenetrating systems* mogelijk maken. Luhmann refereert aan een formulering die is gebruikt door Humberto Maturana:

“An autopoietic system is a system with a changing structure that follows a course of change that is continually being selected through its interaction in the medium in which it realized its autopoiesis.” (1995:220)

Naar de mening van Luhmann zou op deze uitspraak moeten volgen dat een autopoietisch systeem, zoals bijvoorbeeld een sociaal systeem, hetzij een voortdurende structurele verbondenheid met zijn medium heeft, hetzij desintegreert.

Om buiten het eigen systeem te komen heeft men aan beide zijden dus behoefte aan het onderscheid tussen, en de *interlocking* van, autopoiesis en structuur (de ene continu reproducerend en de ander discontinu veranderend). Alleen met dit onderscheid kunnen hybride systemen en sociale systemen relaties aangaan in de vorm van interpenetratie. Conceptualisering van deze situatie veronderstelt de samenwerking tussen een meervoud aan onderscheidingen.

Om deze samenwerking uit te werken maakt Luhmann gebruik van het onderscheid tussen *inclusion* en *exclusion*. Interpenetratie leidt tot inclusie, als de complexiteit van de bijdragende systemen eveneens wordt gebruikt door de ontvangende systemen. Maar interpenetratie leidt evenzeer tot exclusie, voor zover een meervoudigheid aan interpenetrerende systemen zichzelf moeten onderscheiden in hun autopoiesis van andere systemen om dit onderscheid mogelijk te maken. Minder abstract geformuleerd, vereist deelname in een sociaal systeem hybride systemen die hun eigen bijdrage leveren. Deelname in een sociaal systeem leidt ook tot hybride systemen die zichzelf van elkaar kunnen onderscheiden door zich exclusief naar elkaar te gedragen, omdat elk voor zich zijn eigen bijdrage moet

produceren en motiveren. Wanneer hybride systemen samenwerken, moeten ze ondanks alle natuurlijke overeenkomstigheid duidelijk maken wie welke bijdrage heeft geleverd.

Vanuit de bevinding dat interpenetratie een relatie toestaat tussen autonome autopoiesis en structurele verbinding, is de volgende stap de introductie van het concept van *binding*²⁴ en de preciezere definiëring van dit concept. *Binding* ofwel samenbinden of verenigen, refereert naar de mening van Luhmann aan de relatie tussen structuur en interpenetratie. Structuur kan niet worden gevormd in een vacuüm, noch kan structuur zichzelf alleen baseren op de autopoiesis van de systemen die deze structuren vormen. Feitelijk worden bij deze structuren verantwoordelijkheden verondersteld en wordt een vorm van verbondenheid geïntroduceerd, om deze structuren normatief binnen een systeem te kunnen interpreteren en te behandelen als verplichtingen. Op een dergelijke wijze ontstaat volgens Luhmann een *negotiated order* (1995:222), een niveau dat niet kan worden bediscussieerd, niettegenstaande voortgaande meningsverschillen en bekende verschillen in onderscheidingen. Deze verschillen in onderscheidingen worden niet uitgesproken, maar geneutraliseerd door sommige verbindende bewerkingen. De *negotiated order* die door deze verbindende bewerkingen ontstaat, wordt bijvoorbeeld volgens Van Dongen et al (1996) veelvuldig gebruikt om recht te doen aan organisaties als een meervoudig verschijnsel. De organisatie wordt dan opgevat als een arrangement dat het resultaat is van een onderhandelingsproces, dat vanuit een verleden door blijft lopen in een heden. Daarmee vertoont de organisatie het een zekere mate van ordening of regelmaat, die het product van deze verschillende werkelijkheidsdefinities op een of andere manier moet verdragen. Organiseren verwijst zo naar een voortdurend onderhandelingsproces, waarin continu meervoudige werkelijkheden worden geconstrueerd en gereconstrueerd.

Interpenetratie voorziet de deelnemende systemen van informatie en verwerkingstaken die deze niet zelf kunnen oplossen. Interpenetrerende systemen kunnen nooit volledig de mogelijkheden van variatie in de complexiteit van elkaars systemen benutten, wat betekent dat ze die complexiteit nooit volledig naar elkaars systemen kunnen overzetten. Zo moeten we ons blijven realiseren dat zenuwcellen niet slechts een losstaand element zijn van het zenuwstelsel als geheel en de mens niet slechts een losstaand onderdeel is van het geheel van de samenleving. In beide gevallen gaat het om autonome en autopoietische systemen die in onderlinge verbinding en interpenetratie een inclusief onderdeel vormen van een zich continu ontwikkelende omgeving. We moeten dan ook nauwgezet onderzoeken hoe het mogelijk is de complexiteit van het andere systeem te gebruiken om het eigen systeem te construeren. Voor het domein van psychische en sociale systemen betekent dit, dat in het domein van betekenisverwerkende systemen een antwoord moet worden gevonden in binaire schematisering. Integratie wordt niet bereikt door het verbinden van complexiteit naar complexiteit. Evenmin ligt het in het van punt tot punt verbinden van de verschillende systeemelementen, zodat elke bewuste gebeurtenis overeenkomt met een sociale gebeurtenis en vice versa. Geen systeem kan de complexiteit van een ander op een dergelijke wijze gebruiken, omdat de bewerking door het systeem dan volledig zou worden geabsorbeerd

²⁴ General sense to make fast with a bind or bond. To tie together (a number of things) so as to hold them together, or to form them into a single mass; esp. to tie up (sheaves of corn) to unite.

in het produceren van de complexiteit die noodzakelijk is voor een dergelijke overeenstemming. In plaats daarvan moeten systemen andere manieren vinden en in de toepassing daarvan terughoudend zijn met het gebruik van elementen die voortkomen uit relaties van bewuste attentie en communicatieve tijd.

Daarom beginnen we nogmaals met de vraag hoe systemen zichzelf kunnen vormgeven door middel van het gebruik van de complexiteit van andere systemen. Een eerste mogelijke stap voor betekenisgeoriënteerde systemen bij deze omzetting is complexiteit interpreteren als een speciale horizon bij de bewerking door het systeem. Men maakt iets bepaald, of ziet iets bepaald worden, tegen de achtergrond van andere niet volledig gedefinieerde mogelijkheden. Vaak wordt complexiteit begrepen als een gebrek aan informatie die noodzakelijk is voor meer zekere berekeningen. Het interpreteren van complexiteit als een bijzondere horizon, toont aan hoe systemen de interpenetratie mogelijk maken zonder deze complexiteit op te geven. Systemen kunnen zichzelf oriënteren op de dieptes (op welke wijze dan ook gevuld met betekenis) van een ander systeem. Daarmee kan het systeem proberen binnen te dringen in de dieptes door ze te observeren en te verduidelijken zonder ooit een solide basis te verkrijgen.

Op basis hiervan ontwikkelt zich een schematisering van elementen die beide systemen kunnen ontvangen. *Contingency* wordt daarbij geïnterpreteerd als onderscheiding. Deze onderscheiding is gebaseerd op een specifiek betekenischema. Indien noodzakelijk kan dit betekenischema meer precies of tegenovergesteld aan andere schema's worden gemaakt. Op deze manier ontstaat een gestructureerde openheid die de *interpenetrating* systemen op verschillende manieren kunnen opnemen en produceren *in an individual element*.

Integratie ligt dan niet in de ultieme onderliggende (substantiële, subjectieve) identiteit, noch (zoals gewoonlijk gezegd) in een partieel deel van het systeem. Het ligt in het feit dat verschillende systemen hetzelfde onderscheidingsschema gebruiken voor het reproduceren van hun elementen, zoals het bewerken van informatie die afkomstig is uit complexe bewerkingen van andere systemen. Geen eenheid maar onderscheid, is de formule voor interpenetratie. Deze formule refereert niet aan het 'zijn' van systemen, maar aan hun operationele bewerking. Bewustzijn is opgenomen in de reproductie van communicatie en communicatie in de reproductie van het bewustzijn *without fusing the two*. De afscheiding van de systemen en van de contexten waarbinnen de elementen selectief worden verbonden en gereproduceerd, is de voorwaarde van reproductie zelf. Het is een bewuste handeling die zichzelf bepaalt, zoals aangewezen door communicatie (of zelfs aangewezen door andere vormen van ervaringen van betekenis), met een referentie naar andere bewuste handelingen. Analoog daaraan bepaalt een communicatieve gebeurtenis zichzelf, met referentie aan andere communicatieve gebeurtenissen, waarbij de gebeurtenis het bewustzijn opneemt van vele psychische systemen en zelfs van de zelfselectieve variaties van onderwerpen in de wereld. Doordat de structuur analoog aan beide kanten verschijnt, worden de verschillende bewerkingen van informatie aan beide kanten mogelijk. Deze samenhang is afhankelijk van de wederzijds overeengekomen betekenis die de voortgaande articulatie van interpenetratie mogelijk maakt. Betekenis wordt hier bedoeld als een onderscheiding die kan worden geschematiseerd. De complexiteit van het andere systeem wordt door het systeem geaccepteerd, terwijl dit nog niet weet welke van de twee mogelijkhe-

den zal worden gekozen: de feitelijke betekenis in de vorm van de onderscheiding of het daarop gebaseerde schema. Een andere mogelijkheid is dat de complexiteit probleemloos wordt aangepast omdat het systeem voor beide mogelijkheden/systemen verbindend gedrag direct beschikbaar heeft. Een systeem kan het gebruik van complexiteit door een ander systeem schematiseren als vriendelijk/onvriendelijk, waar/niet waar, aangepast/afwijkend, bruikbaar/schadelijk, of welke vorm men ook wil. Door te schematiseren dwingt het systeem zichzelf de *contingency* van gedrag te accepteren en dus de autonomie van een ander systeem. Het systeem moet een overeenkomstige complexiteit vanuit zichzelf gereed hebben om deze autonomie te bevestigen. De schematisering wordt daarmee geopend voor een volgende inspanning, die daarmee tevens wordt gekanaliseerd. Het systeem moet nu wel proberen uit te vinden wanneer het andere systeem handelt in een meer vriendelijke danwel onvriendelijke, of in een bruikbare danwel schadelijke manier. Het kan op basis daarvan verwachtingen vormen, ervan uitgaande dat dit kristallisatie mogelijk maakt in het eigen systeem.

Door het concept van onderscheid te accentueren wordt niet gesteld dat betekenis alleen tweezijdig kan worden ervaren, noch wordt hier aangegeven dat betekenis altijd verschijnt in een schematisering die al gerealiseerd is. Dit voorbehoud is net zo valide, wanneer men accepteert dat beide kanten van het schema moeten worden bepaald als een vorm van dualiteit, zoals warm/koud of nat/droog. Men moet hierbij vasthouden dat de formatie van de onderscheiding altijd een zaak is van reducties, maar alleen reducties die hun waarde al hebben bewezen in relaties van interpenetraties, waardoor ze worden geprefereerd in het vormgeven van socialisatie.

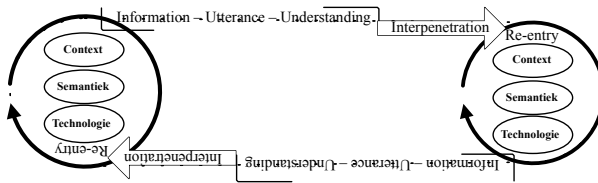
Communicatie is geslaagd en wordt als succesvol ervaren, wanneer de selectie van drie (informatie, uitingvorm en begrijpen) een eenheid vormt, op basis waarvan volgende communicaties zich kunnen verbinden. Deelname binnen deze eenheid –als een bron van informatie, als iemand die uit, of als iemand die de uiting begrijpt in relatie tot de informatie– vormt de basis van alle socialisatie. De drie-eenheid die communicatie is, kan nooit volledig worden gereduceerd tot de betekenis van een bedoelde of toegevoegd actie, zelfs niet als de actie communicatie wenst te zijn of communicatieve aspecten bevat. De communicatieve verschijning socialiseert eerst zichzelf. Niet door het sanctioneren van correct of incorrect gedrag, maar door als communicatie succesvol te zijn.

Luhmann benadrukt dat interpenetratie zoals hier beschreven een algemene situatie is, die in de historie varieert en meeverandert met de evolutie van het systeem van de samenleving. Deze aanname baseert hij op de thesis, dat relaties van complexiteit niet een willekeurige orde toelaten of een orde afhankelijk van systemen zelf. Als de complexiteit die interpenetrerende systemen voor andere systemen mogelijk maken toeneemt, de contingentie van de reductie verwaarloosbaar is en de selectiviteit van alle beperkingen wordt versterkt, zal dit eveneens de vorm van de interpenetraties veranderen en kunnen deze nieuwe vormen ook hun waarde bewijzen. Niet alleen rollen, functiesystemen en soorten acties, maar evenzeer *interpenetrative* relaties en de vorm van hun gebruik worden gediversifieerd. Boven alles worden sociale en interhumane interpenetratie van elkaar gescheiden. Wat men van een ander mens verwacht, kan niet worden beloofd of bezorgd door de samenleving.

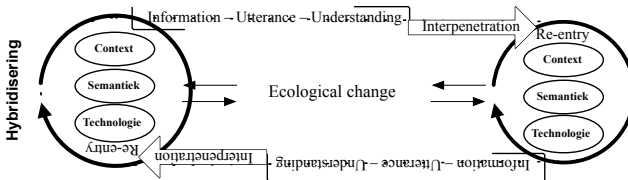
5.5.d Samenvatting en conclusies

In deze afsluitende paragraaf is met betrekking tot de algemene systeemtheorie vastgesteld dat pas wordt gesproken van penetration wanneer een systeem zijn eigen complexiteit, “*and with it indeterminacy, contingency, and the pressure to select*”, beschikbaar stelt voor constructie door een ander systeem. In die zin bestaat interpenetratie alleen wanneer dit wederzijds tussen systemen optreedt, namelijk op het moment dat beide systemen elkaar in staat stellen reeds bestaande en vormgegeven complexiteit bij elkaar te introduceren.

Dit laatste uitgangspunt is als volgt opgenomen in het schema:



De autonomie van het systeem en de wijze waarop het selecties uitvoert uit de toegelaten en geïntroduceerde complexiteit, wordt binnen het concept van interpenetratie niet nader onderzocht. Hiervoor is aansluiting gezocht bij het concept van *sensemaking* van Weick. Het beginsel van *ecological change* is als volgt in het schema opgenomen.



Voor interpenetratie is juist niet de formule van eenheid van toepassing, maar die van onderscheid. De formule refereert niet aan het zijn van systemen, maar aan de operationele bewerking ervan. Interpenetratie gaat juist uit van het principe dat verschillende systemen hetzelfde onderscheidingsschema gebruiken voor het reproduceren van hun elementen, zoals het bewerken van informatie die afkomstig is uit complexe bewerkingen van andere systemen. Daarmee is tevens voor deze studie het schema in zijn uiteindelijke vorm vastgesteld. Voortgestuwd door de ontwikkeling van hybridisering, is interoperabiliteit –als de mogelijkheid van autonome (hybride) en zelfreferentiële systemen en entiteiten, tot het uitwisselen en delen van eenheden van communicatie op basis waarvan andere systemen verder kunnen handelen, produceren of voortbrengen–, vormgegeven op basis van de uitgangspunten van de algemene systeemtheorie.

Terugkerend naar het concept van interpenetratie, is vastgesteld dat alleen van interpenetratie kan worden gesproken, wanneer de systemen die bijdragen aan hun eigen complexiteit autopoietische systemen zijn. Interpenetratie is feitelijk een relationele verbinding tussen autopoietische systemen, waarbij het beginsel

van *interpenetrating* de deelnemende systemen voorziet van informatie en van verwerkingstaken, die zij niet zelf kunnen oplossen. Op basis hiervan is het noodzakelijk een schema van elementen te ontwikkelen, dat door beide systemen kan worden ontvangen. *Contingency* wordt daarbij geïnterpreteerd als onderscheiding. Deze onderscheiding is gebaseerd op een specifiek betekenisschema. Indien noodzakelijk kan dit betekenisschema meer precies of tegenovergesteld worden gemaakt aan andere schema's. Op deze manier ontstaat een gestructureerde openheid, die *interpenetrating* systemen op verschillende manieren kunnen opnemen en produceren *in an individual element*. Uit deze samenvatting en conclusies kan als zesde algemene conclusie worden getrokken:

De (hybride) systemen moeten over en weer bereid en in staat zijn deze eenheid toe te laten en in het wederzijdse proces van voortbrenging op te nemen.

6.1 Inleiding en toelichting op de casestudy

Dit onderzoek is gebaseerd op de uitgangspunten van kwalitatief en interpretatief onderzoek, zoals vastgesteld in hoofdstuk 1. De methode van dataverzameling is voor het gehele onderzoek de narratieve methode, die uitvoerig is beschreven in hoofdstuk 2. Op basis van deze methodologische uitgangspunten, is in hoofdstuk 3 ingegaan op het proces van hybridisering van mens, organisatie, samenleving en technologie. Daaropvolgend is in hoofdstuk 4 interoperabiliteit geanalyseerd, ofwel de mogelijkheid voor het uitwisselen en delen van informatie tussen hybride systemen. In hoofdstuk 5 is, op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann, een nieuw model ontwikkeld en beschreven dat die communicatie tussen hybride systemen in de vorm van het uitwisselen en delen van informatie mogelijk moet maken. In dit hoofdstuk zal op basis van één enkele casestudy, bestaande uit drie delen, worden aangetoond dat de mogelijkheden die hybride systemen in willekeurige netwerken en coalities in staat stellen tot het uitwisselen en delen van informatie, al bestaan of in ontwikkeling zijn. Hybride systemen kunnen nu al op basis van die informatie verder handelen, functioneren, produceren of voortbrengen. Een casestudy op basis van een enkelvoudige (single) case is volgens Yin (2003) zonder meer verdedigbaar wanneer deze onder andere wordt toegepast voor het testen van een bestaande of nieuwe theorie of gekozen wordt voor een representatieve of typische case. Het in de geselecteerde case inbrengen van meerdere *subunits* of verdere en meer uitgebreide specifieke analyses kan naar zijn mening bijdragen aan het vergroten van kennis binnen de onderzochte casestudy. Hij waarschuwt er echter voor dat een te grote aandacht voor de details van deze *subunits* het grotere geheel uit het oog kan doen verliezen, hetgeen de oorspronkelijke aard en richting van de casestudy kan aantasten. In het eerste deel van de casestudy is, op basis van de eerder opgedane wetenschappelijk inzichten en het ontwikkelde model, een literatuuronderzoek uitgevoerd en analyse gemaakt van het internationale concept van network centric warfare. Dit concept kan worden gezien als het leidende concept voor het denken over en organiseren en uitrusten van strijdkrachten in het informatietijdperk. De uit dit deel voortkomende resultaten zijn getoetst aan de hand van gesprekken met en toelichtingen van Nederlandse deskundigen²⁵. De keuze voor network centric warfare is gemaakt omdat de Nederlandse overheid het steeds meer beschouwt als een mogelijk leidend concept voor de verdere ontwikkeling van een adequate informatievoorziening binnen het domein van de rampen- en crisisbestrijding.

De kennis uit het eerste deel van de casestudy vormt in het tweede deel de basis voor een literatuuronderzoek en een analyse van de ontwikkeling en toepassing van de denkbeelden die in dit concept voorkomen binnen het domein van de Nederlandse rampenbestrijding en crisisbeheersing. De resultaten uit dit literatuuronderzoek zijn uitgebreid getoetst aan de hand van gesprekken met en toelichtingen van deskundigen en verantwoordelijken uit de Nederlandse ram-

²⁵ Defensie, medewerkers TNO en onderzoekers.

penbestrijding en crisisbeheersing²⁶. Het derde en laatste deel van de casestudy richt zich op de praktische uitvoering en toepassing van de opgedane kennis en inzichten in de uitvoeringspraktijk van de slachtofferregistratie en -opvang bij rampen en crisisbestrijding. Naast een aanvullende literatuurstudie is gebruik gemaakt van de kennis en ervaring die binnen mijn werksituatie aanwezig zijn met betrekking tot het ontwikkelen, implementeren en toepassen van technologische mogelijkheden en toepassingen, zoals ICT en RFID. Deze toepassingen zijn gericht op de bij deze slachtofferregistratie en -opvang betrokken organisaties, zoals gemeenten en ambulancediensten. De opgedane inzichten en kennis zijn uitvoerig getoetst en besproken met deskundigen uit de praktijk zoals (verantwoordelijke) gemeenteambtenaren, ambulancemedewerkers en andere betrokkenen, die daadwerkelijk in hun dagelijkse praktijk worden geconfronteerd met deze technologische ontwikkelingen en toepassingen. Tevens zijn de beschikbare technologische mogelijkheden getoetst tijdens (rampen)oefeningen en andere specifieke experimenten op dit terrein²⁷.

Bitekine (2008) ziet in een dergelijk gebruik van casestudy's een groot potentieel voor theorieontwikkeling. Naar zijn mening kunnen wetenschappers met behulp van casestudies nieuwe inzichten genereren over de toepasbaarheid en verklarende kracht van nieuwe theorieën, die zijn gebaseerd op bestaande data uit een levend sociaal proces. Naar zijn mening kan deze toepassing van casestudy's ook tegemoet komen aan de tekortkomingen die sommigen signaleren bij dergelijke vormen van kwalitatief onderzoek.

Naar de mening van Meyer (2001) lenen casestudy's zich bij uitstek voor het onderzoek en de analyse van met name hoe- en waaromvragen, die voortkomen uit nieuwe en samengestelde gebeurtenissen in onze contemporaine samenleving. Zij is van mening dat het aantal cases in een dergelijk onderzoek beperkt dient te blijven, voor het volgen van de case door de tijd heen en gezien de behoefte aan diepgang van onderzoek en analyse en de behoefte aan een pluralistisch perspectief. Zij kiest voor een tweetal cases, waarbij zij echter constateert, dat dit aantal de generaliseerbaarheid niet meer of minder ondersteunt dan in het geval van een enkele case. Wel dragen naar haar mening twee casestudy's bij aan de vergelijkbaarheid en de vaststelling van eventuele verschillen en contrasten tussen beide casestudy's. Daarmee versterkt deze vorm van casestudy de diepgang en rijkdom van elke afzonderlijke case.

Dit standpunt van Meyer sluit aan bij de opvattingen van Dooley (2002), die stelt dat casestudy's gedetailleerde en contextuele analyses zijn van een beperkt aantal maatschappelijke gebeurtenissen, of de status waarin deze zich bevinden en de onderlinge relaties tussen deze gebeurtenissen. Deze omschrijving sluit aan bij die van Yin (2003), die stelt dat de wens en de noodzaak van casestudy's voortkomt uit de behoefte om complexe, sociale fenomenen te kunnen begrijpen. Casestudy als methode maakt onderzoek mogelijk naar de holistische en betekenisvolle karakteristieken van gebeurtenissen, die in het hier en nu plaatsvinden of zich ontwikkelen. Volgens Dooley worden de cases expliciet gecreëerd om discussies over actuele gebeurtenissen mogelijk te maken en te ondersteunen.

²⁶ Burgemeesters, management Veiligheidsregio en adviseurs.

²⁷ Gemeenteambtenaren, medewerkers Ambulancedienst, medewerkers politie en onderzoekers.

Hiervoor is het naar zijn mening noodzakelijk dat de casestudy's een voldoende niveau van detaillering hebben, zodat ze informatie kunnen leveren die bijdraagt aan de actieve analyse, interpretatie en ondersteuning van de deelnemers, die vanuit verschillende perspectieven in deze discussies participeren. Alhoewel ook nadelen verbonden zijn aan het gebruik van een single casestudy worden deze in dit onderzoek ondervangen door het gebruik van meerdere onderzoeksmethoden, hetgeen leidt tot een vorm van methodologische triangulatie.

Zoals al eerder gesteld, staan we in de in dit hoofdstuk met name stil bij de mogelijkheden tot het vormen van wisselende coalities en netwerken, die worden vormgegeven door en uit hybride systemen en waarbij de verbindingen in de coalitie of het netwerk zijn gebaseerd op het uitwisselen en delen van informatie. Een dergelijke netcentrische denkwijze vinden we nadrukkelijk terug in het denken over de wijze van oorlogsvoering in het informatietijdperk en de positie van de mens daarbinnen.

6.2 Casestudy deel 1: Network centric warfare als concept

In dit onderzoek is uitvoerig stilgestaan bij het proces van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie, en samenleving en technologie. Geconstateerd is dat het proces van hybridisering leidt tot een toenemende behoefte aan mogelijkheden voor het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen, ofwel behoefte aan de mogelijkheid van interoperabiliteit van informatie tussen systemen. Verder is uiteengezet wat onder interoperabiliteit kan worden verstaan. Interoperabiliteit is gedefinieerd als het vermogen van hybride systemen om informatie te kunnen uitwisselen en delen om op basis van deze informatie verder te kunnen handelen, produceren of voortbrengen. Op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann is een schema ontwikkeld met daarin de uitgangspunten voor communicatie tussen (hybride) systemen, op basis van de informatie die wordt uitgewisseld en gedeeld. Geconstateerd is dat op basis van deze uitgangspunten het voor systemen mogelijk is te functioneren in verschillende coalities en/of netwerken. Een dergelijke op netwerken gebaseerde denkwijze, ook wel aangeduid als network centric warfare, vinden we nadrukkelijk terug in de ontwikkeling van de wijze van oorlogsvoering in het informatietijdperk.

6.2.a Network centric warfare en de informatierevolutie

Armitage (2003) constateert met betrekking tot network centric warfare dat het menselijke lichaam een transformatie ondergaat voor militaire doeleinden, door toepassing van verschillende technologische mechanismen en systemen. Deze transformatie is er volgens hem op gericht het menselijk lichaam zodanig te veranderen, dat het uiteindelijk kan voldoen aan de eisen van performance en reactievermogen van de 21^e eeuwse *land warriors*, zoals het leger van de Verenigde Staten toekomstige soldaten noemt. Armitage wijst hierbij onder andere op ontwikkelingen met betrekking tot *microscale nanoweapons*; *wired uniforms* of *cyborg insect warriors*. Deze laatste zijn in staat om vijandelijke computers, biologische systemen of netwerken te analyseren of van bugs te voorzien. Deze veranderingen worden voornamelijk vormgegeven binnen het concept van net-

work centric warfare, wat wordt gezien als het antwoord van krijgsmachten over de gehele wereld op de politiek-culturele veranderingen die zijn ontstaan aan het einde van de vorige eeuw, in het bijzonder die van de informatierevolutie. In dit hoofdstuk zal het concept van network centric warfare nader uiteen worden gezet en zal worden ingegaan op de kern van dit concept, namelijk het denken en handelen vanuit informatie en netwerken in plaats vanuit industriële concepten en hiërarchieën. Verder zal worden ingegaan op de mogelijke veranderingen voor de mens als zelfstandig subject binnen een dergelijke netcentrische denk- en handelwijze, waar verbindingen en informatie een centrale rol spelen. Tot slot zal worden ingegaan op de mogelijke veranderingen die het gevolg kunnen zijn van netcentrisch denken en handelen op bijvoorbeeld *command and control*-structuren.

De tendens die Armitage signaleerde, is mede gebaseerd op internationale ontwikkelingen binnen Defensie, die proberen een antwoord te geven op de (on)mogelijkheden van de informatierevolutie met betrekking tot oorlogsvoering in het algemeen en binnen de snel veranderende wereldwijde context in het bijzonder. Dit alles leidt er volgens Alberts toe dat het Amerikaanse ministerie van Defensie:

“Is fully committed to taking advantage of information age concepts and technologies. Joint Vision 2010 en Joint Vision 2020 specifically focuses on the power of information as an enabler of combat power. Net Centric Warfare (NCW) translates these broad vision statements into a way ahead.” (2000:7)

Het zijn de begrippen *joint* en *information* die centraal staan binnen het concept van network centric warfare. Aan het einde van de vorige eeuw, vooral na de eerste Golfoorlog, is duidelijk geworden dat krijgsmachten steeds meer zullen opereren in en vanuit verschillende coalities van wisselende samenstelling en vormgeving, die op willekeurige plaatsen en onder wisselende omstandigheden een centrale rol spelen. Dit uitgangspunt van een gecombineerde of een samengestelde krijgsmacht, wordt in de Amerikaanse defensiedoctrine Joint Vision 2010 ook wel benoemd als het vermogen van Amerikaanse strijdkrachten om zelfstandig te opereren, of in combinatie met andere staten of overheidsinstellingen. De transformatie van het opereren in enkelvoudige, functionele en hiërarchisch ingerichte verbanden, naar het vormen van en opereren in willekeurige coalities of stelsels van objecten en subjecten die met elkaar in verbinding staan, is in het informatietijdperk niet langer slechts een aanvulling op, maar een integraal onderdeel van alles wat moet worden gedaan.

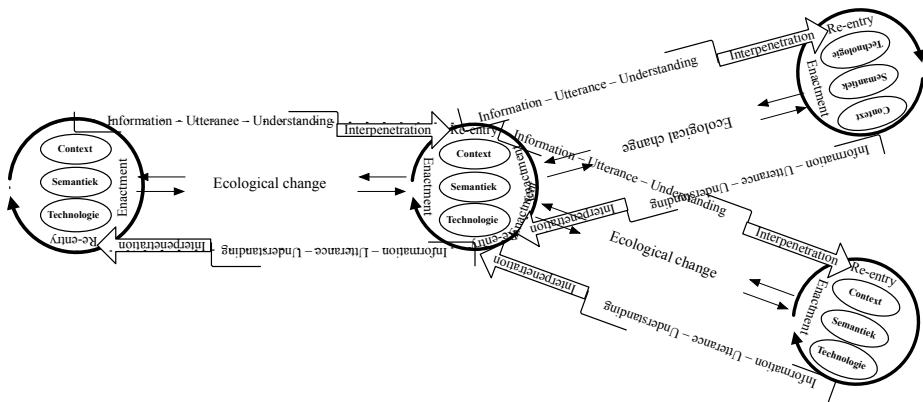
Het organiseren van strijdkrachten in coalities of netwerken vormt naar de mening van Ronfeldt en Arquilla (2000) de volgende bepalende organisatievorm. Niet langer in de zin van netwerken die zichzelf *random* of willekeurig vormgeven en ontwikkelen, maar zoals Barabasi stelt:

“But do we really seriously believe that real networks are random. No.

Successful functioning of cells or society must be governed by laws and organizing principles that should be reflected in their architecture as well.”
(2005:68)

Naar de mening van Barabasi (2005) bestaan echte netwerken op basis van communities, die zijn te vergelijken met groepen die bestaan uit *nodes*²⁸ die onderling sterk met elkaar zijn verbonden, sterker dan met andere *nodes*. Hij is van mening dat op basis van deze verbindingen een variëteit aan interactieve netwerken ontstaat vanuit de som van interacties tussen deze *nodes*. Geen van deze netwerken is onafhankelijk; ze vormen gezamenlijk een netwerk aan netwerken, aldus Barabasi (2005). De meeste van deze netwerken worden volgens hem (2003) gedomineerd door een relatief beperkt aantal *nodes*, die hij als *hubs*²⁹ benoemt. Deze *hubs* zorgen ervoor dat netwerken *scale free* zijn, in die zin dat sommige *hubs* ongelimiteerd lijken in het aantal links dat ze kunnen onderhouden, terwijl geen van de betreffende *nodes* soortgelijk is of hoeft te zijn aan de ander. Een dergelijk *scale free* netwerk kan naar de mening van Barabasi niet worden verstoord door het slechts weghalen van een willekeurige hoeveelheid *nodes*. Naar de mening van Ronfeldt en Arquilla worden in het concept van network centric warfare, of netwars zoals zij dat noemen, netwerken gevormd aan de hand van verbindingen die zijn gebaseerd op narratieven. Deze narratieven geven volgens hen een “*sense of identity and belonging - of who ‘we’ are, why we have come together and what makes us different from them*” (2001:12) weer.

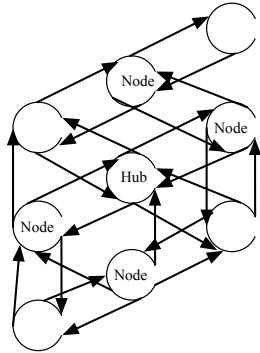
Op basis van het in hoofdstuk 5 opgebouwde schema, kan een dergelijk netwerk als volgt worden weergegeven:



28 *Node*: point of intersection of two or more lines, a point of a network or graph where a line meets another line or terminates, a place at which roads et cetera meet, a junction in a local area network a wide area network, or any similar *system* of components interconnected by telecommunication line; a device occupying such a position.

29 *Hub*: The central solid part of a wheel from which the spokes radiate, and which rotates on (or with) the axle; the nave. That which occupies a position analogous to the hub of a wheel; a central point of revolution, activity, life interest, etc.

De cirkels in het schema vormen dan de *nodes* of in dit geval hybride, autonome, zelfreferentiële en autopoiëtische systemen in het netwerk. In deze context kan de middelste *node* ook wel worden aangeduid als een zogenaamde *hub*, ofwel een *node* die in staat is verbindingen aan te gaan met meerdere andere *nodes*, die een deel van het netwerk kan domineren. Dit kan schematisch als volgt worden weergegeven



Om binnen dit deel van het netwerk informatieuitwisseling en -deling tussen de diverse *nodes* mogelijk te maken, zal zoals in paragraaf 5.2 is beschreven, het perspectief van *double contingency* moeten worden toegepast, op alle bij de uitwisseling en deling van informatie betrokken *nodes* in dat deel van het netwerk. Tevens gaan we er in de context van deze studie vanuit, dat verbindingen worden vormgegeven op basis van eenheden van communicatie, zoals beschreven in hoofdstuk 5.4. Deze eenheden worden vanuit het ene autonome en autopoiëtische systeem aangereikt en ze kunnen worden opgenomen door een of meerdere andere autonome en autopoiëtische systemen.

Ondanks de voordelen van het concept van network centric warfare, ziet Alberts (2002) weerstand in de militaire organisatie bij de implementatie van toepassingen en concepten voor het delen van informatie, het vergroten van de reikwijdte van de samenwerking, en de mogelijkheden voor verdergaande integratie. In de Amerikaanse defensiedoctrine Joint Vision 2010 wordt daarom als uitgangspunt gehanteerd dat: “*we will move toward a common goal: a joint force – persuasive in peace, decisive in war, preeminent in any form of conflict*”. Voor het realiseren van deze doelstelling van een gecombineerde strijdmacht, zal de integratie van mensen en middelen als uitgangspunt moeten worden gehanteerd. Volgens Joint Vision 2010 is het noodzakelijk dat de Amerikaanse strijdkrachten volledig joint kunnen opereren, zowel op institutioneel, organisatorisch, intellectueel als technisch vlak. Het realiseren van een dergelijke integratie met coalitiepartners, vraagt volgens Joint Vision 2010 om de ontwikkeling van methoden waarmee de betrokken partners deze integratie en interoperabiliteit zo effectief mogelijk kunnen vormgeven. In de daaropvolgende defensiedoctrine Joint Vision 2020 worden deze uitgangspunten gehandhaafd, maar ligt de aandacht nog nadrukkelijker op informatie, informatieverwerking en communicatienetwerken, die volgens deze doctrine het hart zullen vormen van elke militaire operatie. Daarbij wordt echter wel aangetekend, dat de voortgaande informatierevolutie niet alleen een kwantitatieve, maar ook een kwalitatieve verandering betekent in de informatieomgeving,

zodanig dat deze in 2020 zal kunnen resulteren in fundamentele veranderingen in de vormgeving en uitvoering van militaire operaties. De informatieomgeving die voor dergelijke militaire operaties wordt voorzien, wordt in Joint Vision 2020 gedefinieerd als de aggregatie van individuen, organisaties, en systemen die informatie verzamelen, verwerken en verspreiden, inclusief de informatie zelf.

6.2.b Network enabled capabilities

De in beide Amerikaanse defensiedoctrines vastgestelde en in de praktijk uitgewerkte uitgangspunten, worden in de jaren daarna gevolgd door defensiedoctrines in meerdere landen. In Engeland bijvoorbeeld wordt het concept verder uitgewerkt als Network Enabled Capabilities en omschreven als een: *“coherent integration of sensors, decision makers, weapon systems and support capabilities to achieve the desired effect”*. In Australië wordt het omschreven als Network Enabled Warfare, in Zweden als Network Based Defence, in Canada als Network Enabled Operations, de NATO benoemt het als Network Enabled Capabilities en de European Defence Agency als Network Enabling Capabilities en tot slot noemt Nederland het Net Centric Operations. Het Nederlandse ministerie van Defensie stelt als uiteindelijk doel dat iedere capaciteit –of dat nu een soldaat is, een vliegtuig of een fregat– in de toekomst waar ook ter wereld inter-operabel (in brede zin) is met coalitiepartners en kan beschikken over de juiste informatie, op het juiste moment. Alston (2003) constateert dat de Engelse benadering van Network Enabled Capabilities (NEC) weliswaar de uitgangspunten deelt van het Amerikaanse concept van NCW, maar zich in de scope beperkt doordat het geen doctrine of visie is. Naar zijn mening plaatst het NEC-concept niet het netwerk in het centrum van de nieuwe mogelijkheden, zoals NCW dit wel doet. Alsopp is juist van mening dat:

“NEC is much more concerned with evolving capability by providing a coherent framework to link sensors, decision makers and weapon systems to enable emerging UK doctrine on effects based operations to be achieved. The term NEC also implies the wider value of networking across the spectrum of operations and not solely war fighting.” (2003: 108)

Om deze doelen te realiseren is het volgens Alston noodzakelijk, dat verandering optreedt in de wijze waarop systemen binnen de strijdkrachten thans worden gedefinieerd. De verandering die hij voorstelt, gaat dan in de richting van een definitie van systemen, die meer in een brede socio-technische betekenis ligt. Hij stelt hierbij vast dat in het verleden teveel is uitgegaan van een platformcentrische gedachte. Deze gedachte gaat er als vanzelfsprekend vanuit, dat de te realiseren systemen zoveel mogelijk zelfstandig en geïsoleerd in staat zijn tot het afhandelen van vooraf gedefinieerde taken, of dat ze kunnen handelen op basis van een vooraf ontworpen vorm van interoperabiliteit met andere, eveneens bepaalde, systemen. Dit uitgangspunt heeft weliswaar geleid tot optimale systemen, maar ook tot systemen die juist niet zo optimaal functioneerden in de samenwerking met andere systemen. De beperkingen van deze platformcentrische systemen hebben volgens Alston de basis gelegd voor een evolutie in het denken. Een evolutie, die heeft geresulteerd in geïntegreerd werkende systemen.

6.2.c Network centric warfare en ambigue situaties

Een opvallend gegeven bij al deze defensiedoctrines is, dat deze in hun uitwerking als centraal uitgangspunt hebben, dat ze naast de militaire uitwerking ook toegepast moet kunnen worden in de onduidelijke situaties die aanwezig zijn tussen oorlog en vrede. Situaties zoals bij het afdwingen en handhaven van vrede, maar eveneens bij niet-gevechtsgebonden humanitaire hulpoperaties of ondersteuning van de lokale autoriteiten. In internationaal verband wordt er hierbij van uitgegaan dat het verbinden van *entities* in netwerken, ook resulteert in snelle en effectieve reacties op nieuwe crises, rampen of bij vredeshandhaving in wisselende coalities en onder wisselende omstandigheden. Smith (2006) constateert dat het concept van netcentrisch denken in eerste instantie niet nieuw lijkt, maar in zijn uiteindelijke uitkomst wel anders is dan eerdere concepten. Dit wordt volgens hem veroorzaakt door het gebruik van informatienetwerken als aanvulling op menselijke capaciteiten, in plaats van het vervangen van deze capaciteiten. Met name de ontwikkeling van het netwerk en het uitwisselen en delen van informatie daarbinnen, is van belang. Het werken met en binnen informatienetwerken maakt het mogelijk een voortdurend en actueel beeld te verkrijgen en te onderhouden met complexe subjecten en situaties. Het kunnen opereren in netwerken, vraagt volgens hem meer dan alleen de ontwikkeling van netwerken die bestaan uit technologieën en communicatietoepassingen. Het vereist volgens hem primair dat mensen bereid zijn samen te werken en hun kennis te delen en het vereist daarop aansluitende, flexibele, fysieke en organisatorische infrastructures, die zichzelf kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden en die niet worden beperkt in hun scope. Binnen de internationale omgeving gaat men er vanuit dat de verschillende krijgsmachten mensen en middelen op willekeurige plaatsen en onder wisselende omstandigheden met elkaar in netwerken kunnen verbinden. Niet langer alleen voor oorlogsdoeleinden, maar ook voor andere eerder benoemde *ambiguous situations*, waarbij middelen van de krijgsmacht bruikbaar en inzetbaar zijn. Dan veranderen de gebruikte objecten en middelen binnen een netwerk van vorm en functie, al naar gelang de (virtuele) ruimte of het netwerk aan verbindingen waarin, en het doel waarvoor, deze worden ingezet. Law en Mol verklaren dit laatste principe met de constatering dat:

“The production of this network is a double production. On the one hand it generates an immutable mobile, an object holding itself together in a particular web of relations. But at the same time implies a form of spatiality. Spatiality is an aspect of network stability.” (2001:3)

Met *immutable mobile* bedoelen zij objecten die op verschillende plaatsen soortgelijk zijn, maar in die verschillende plaatsen niet als zodanig herkend hoeven te worden, zoals ook al in paragraaf 3.2 is aangegeven. Daar is geconstateerd dat objecten meervoudige gedaanten kunnen hebben afhankelijk van de ruimtelijke omgeving waarin deze zich bevinden. Zoals ook al in 3.2 is geconstateerd, is Law (2002) van mening dat ruimtelijke systemen, zoals netwerken, feitelijk politiek zijn, omdat in netwerken objecten en subjecten een vorm of versie krijgen, die bepaald wordt binnen de verbindingen van het netwerk. Deze verbindingen bepalen

volgens Law de mogelijkheden of beperkingen van het subject en het object. Naar zijn mening wordt de vormgeving en het gedrag van netwerken bepaald door een vorm van politiek, een politiek die is verbonden aan en vermomd als functionaliteit. Om dit laatste duidelijk te maken voegt Law hieraan toe:

“Codes, information, people such as technicians, soldiers or bankers, technological bits and pieces such as ships or scientific instruments, texts such as orders, newspapers or money orders – if objects such as these are able to hold their relational shape as they circulate around the globe, then long distance control is a possibility.” (2005:335)

Naar de mening van Law geeft een dergelijke verklaring de mogelijkheid om vast te stellen dat vele objecten, en naar alle waarschijnlijkheid alle objecten die voorkomen in de fysieke ruimte, slechts kunnen bestaan, op basis van het netwerk aan relaties dat deze objecten zichtbaar en functioneel maakt. Hieruit kan worden afgeleid dat ook de mensen en middelen die de krijgsmacht gebruikt, een andere functie of vorm kunnen hebben of aannemen, afhankelijk van de verbindingen binnen het specifieke netwerk en het doel waarvoor deze verbindingen zijn aangebracht. Een transportvliegtuig dat in oorlogssituaties munitie vervoert, kan bij ernstige voedseltekorten voedseldroppings uitvoeren, of bij ernstige natuurrampen hulpgoederen aanvoeren. Hetzelfde vliegtuig, maar een andere netwerkruimte en andere verbindingen.

Het concept van network centric warfare ziet Alberts (2002) als het *“organizing principle that guides the military’s adoption of information technologies”*. Voor Alberts is de ontwikkeling van NCW de militaire vormgeving van het informatietijdperk en herdefinieert het de concepten en technologieën, welke in basis dienden als de traditionele bronnen voor gevechtskracht. Ook hij is net als Alston van mening dat de waarde van zogenaamde *standalone platforms* aanzienlijk zal afnemen, omdat deze waarde bepaald zal worden door de mogelijkheden om te opereren binnen een coalitie of netwerk. Om deze reden zullen deze *standalone platforms* noodzakelijkerwijs volledig netwerkgeschikt gemaakt moeten worden, om als platform relevant te blijven en in staat te zijn de informatie waarover ze beschikken te delen met anderen. Op basis van de uitgewisselde en gedeelde informatie zullen zij dan zelf in staat moeten zijn hun acties te synchroniseren met andere *nodes* die in het netwerk aanwezig zijn en deze zelfsynchonisatie zal dan moeten zijn gebaseerd op directieven van het verantwoordelijke commando. Ook Fehrbrach (2003) ziet een dergelijke noodzaak voor *netreadiness*, die hij omschrijft als de voordelen van een verbeterde integratie en interoperabiliteit tussen de verschillende onderdelen van het *system of systems*, zoals hij het netwerk of de coalitie noemt. Voor Fehrbrach is de ontwikkeling naar *netreadiness* een ontwikkeling die standalone platforms moeten doormaken om onderdeel van een netwerk te kunnen zijn. Een dergelijke ontwikkeling moet het voor *standalone platforms* mogelijk maken met de andere deelnemers in een strijdarena samen te werken en interoperabel te zijn, wat volgens Fehrbrach tevens kan worden gezien als de definitie van *netreadiness* voor die specifieke toepassing. Thompson (2006) geeft als aanvulling, dat een dergelijke vorm van effectieve zelfsynchonisatie

niet alleen kwalitatief goede informatie vereist, maar ook een door de betrokken *nodes* gedeeld beeld van de situatie. Daarnaast vereist effectieve zelfsynchonisatie competenties op alle niveaus van de strijdkrachten die met deze informatie omgaan, en bovenal een volledig en wederzijds vertrouwen in de informatie zowel bij de manschappen, de leidinggevenden als de uitrusting.

Een gedeeld informatiebeeld van de situatie staat voor Alston (2003) centraal in het NEC-concept. Voor hem is het bereiken daarvan een cognitieve activiteit die is gericht op het kunnen begrijpen van wat op het slagveld gebeurt, dan wel wat er zou kunnen gebeuren. Naar zijn mening zullen gegevens uit verschillende bronnen moeten worden verzameld en als relevante informatie aan betrokkenen moeten worden gepresenteerd. Volgens Alston betreft het niet alleen informatiebronnen binnen de krijgsmacht, inclusief die van coalitiepartners, NGO's of lokale autoriteiten, maar in feite alle beschikbare bronnen die een bijdrage kunnen leveren aan het vinden van specifieke, aanvullende of verduidelijkende informatie. De verzamelde informatie kan dan worden gebruikt om van de lokale situatie een weergave te maken, die tegemoet komt aan de individuele behoeften van de gebruikers. Het begrijpen en interpreteren van de verzamelde informatie van en over het strijdtoneel, kan niet alleen op basis van de beschikbaar gestelde informatie, maar vindt eveneens plaats in het hoofd van de gebruiker. Om een gezamenlijk en gedeeld beeld op te kunnen bouwen, zal de gebruiker zijn informatie moeten (kunnen) delen met andere gebruikers. Alberts et al (2000:8) formuleren vier uitgangspunten voor network centric warfare, namelijk:

- *A robustly networked force improves information sharing;*
- *Information sharing and collaboration enhance the quality of information and shared situational awareness;*
- *Shared situational awareness enables self synchronization;*
- *These in turn dramatically increase mission effectiveness.*

Alberts et al waarschuwen ervoor, dat de mogelijkheid om een grote verscheidenheid aan systemen met elkaar te verbinden in een *system of systems* niet alleen afhankelijk is van de technische mogelijkheden, maar ook van:

“how well we adapt our processes, doctrine, organizations, and culture to take advantage of the opportunities that technology affords. Our success will depend not upon our technical prowess, but on our ability to adapt and leverage these capabilities provided by technologies.”

Alberts et al gaan bij het realiseren van het concept van network centric warfare bij voorkeur uit van de mogelijkheden tot het gebruik van de term *collection of systems* (2000:16) in plaats van een *system of systems*, omdat dit laatste begrip naar hun mening teveel de connotatie van maakbaarheid heeft gekregen. Het lijkt er daarbij op dat ook Alberts aansluiting zoekt bij een van de oudere definities van het begrip systeem, zoals opgesteld door Ackoff en eerder reeds beschreven in hoofdstuk 4³⁰. Deze definieerde systeem als een *set of interrelated elements*. In een *system of*

30 4.1.c Interoperabiliteit in coalities van systemen.

systems of een *collection of systems* worden meerdere zelfstandige systemen met elkaar verbonden tot een nieuw systeem. Voor Alberts (2000) kunnen in een dergelijke collectiviteit aan systemen alle individuele systemen een gelijkwaardige *peer to peer* verbinding met elkaar hebben, maar worden zij als eenheid met elkaar verbonden in een gezamenlijke doelstelling. Om een willekeurig individueel systeem in een qua tijd, plaats en samenstelling wisselend collectief of metasysteem te laten functioneren, dienen de respectievelijke systemen volgens Alberts et al een vorm van *netreadiness* te bereiken en is daarvoor een transformatie van het denken in en over de strijdkrachten noodzakelijk. Naar hun mening zal deze nieuwe denkwijze gericht moeten zijn op een:

“information superiority-enabled concept of operations that generates increased combat power by networking sensors, decision makers, and shooters to achieve shared awareness, increased speed of command, higher tempo of operations, greater lethality, increased survivability, and a degree of self synchronization. In essence NCW translates information superiority into combat power by effectively linking knowledgeable entities in the battle space.”
(2000:2)

De toename in gevechtskracht die Alberts et al constateren, wordt voornamelijk gerealiseerd door effectieve verbindingen tussen verschillende *nodes* (entiteiten) in een netwerk. *Nodes*, in de beleving van Alberts et al, zijn onderdelen of entiteiten die iets doen (bijvoorbeeld voelen, beslissen, handelen) of die informatie doorgeven als basis voor te nemen besluiten. De genomen besluiten worden verspreid via de aanwezige verbindingen van de ene *node* of entiteit naar de volgende. De verbindingen tussen de verschillende *nodes* geven vorm en inhoud aan het realiseren van netwerken die bestaan uit: *“knowledgeable entities that are geographically or hierarchically dispersed”*. Het opnemen van deze *nodes* of entiteiten in een netwerk van verbindingen, maakt het mogelijk om informatie tussen deze entiteiten te delen en om samen te werken teneinde een vorm van zelf-synchronisatie te bereiken, op basis van deze gedeelde informatie en een daarmee eveneens gedeeld bewustzijn, of een gezamenlijk vorm te geven gedeeld bewustzijn. In deze benadering wordt zelf-synchronisatie gezien als de ultieme mogelijkheid om de snelheid en responsiviteit van strijdkrachten aanzienlijk te vergroten. Zelfsynchronisatie in die zin, bestaat dan uit het vermogen van twee of meer entiteiten in het netwerk, om een gemeenschappelijk beeld van de situatie te vormen, een gezamenlijke set aan instructies te gebruiken en zonder verdere tussenkomst van anderen hun interactie op elkaar af te stemmen, op basis van gedeelde informatie. Naar de mening van Alberts et al kan dit in het informatietijdperk worden gerealiseerd, doordat de mogelijkheden van dit tijdperk er mede toe bijdragen, dat het begrip afstand een steeds minder belangrijke rol speelt bij de verzameling van informatie en de beslissingen die op basis daarvan moeten worden genomen. Informatie reist in een netwerk heen en weer tussen de plaats waar de beslissingen worden genomen en de plaats waar de beslissingen noodzakelijk zijn voor verdere uitvoering. Ongeacht wie of wat deze informatie verzamelt, analyseert, beslissingen neemt of op basis van deze beslissingen moet acteren. Het informatietijdperk maakt het mogelijk om de bron van gevechtskracht te bevrijden uit zijn fysieke

locatie, middelen en entiteiten, die zijn opgesteld in de gevechtsarena. Strijdkrachten zijn daardoor in de toekomst in staat zich effectiever te bewegen.

Naar de mening van Dillon (2002) omarmen strijdkrachten informatie als basisprincipe voor alle nieuwe militaire systemen. Met het omarmen van dit basisprincipe wordt naar zijn mening een heroverweging geïnitieerd op de schaal van de volledige militaire organisatie, waaronder doctrine, uitrusting, inkooprichtlijnen, training en operationele concepten. Militaire formaties komen daarmee in zijn optiek niet langer als vanzelfsprekend samen rondom een vlag, maar worden samengebracht, van samenstelling gewijzigd en veranderd op basis van informatienetwerken. Daarmee is naar zijn mening informatie het nieuwe metafysische uitgangspunt geworden van het uitoefenen van macht door de krijgsmacht. Deze veranderingen zullen naar zijn mening krijgsmachten in staat stellen steeds meer wisselende vormen aan te nemen al naar gelang de plaats en omstandigheden waarin deze moeten opereren. Hij stelt hierover dan ook:

“Network forces will swarm in combined arms and together with hired locals and other global allies, gather and disperse in different volumes and formations, combinations and directions.” (2002:74)

Naar zijn mening zullen de zogenaamde arena's van network centric warfare zowel virtueel als geografisch zijn: *“coursing through the capillaries and conduits that comprise network society itself”*. Dillon tekent aan dat binnen een dergelijk netwerk de logica van de klassieke vriend-vijand-onderscheiding onder druk zal komen te staan, omdat deze geen fysieke of existentiële vorm meer heeft. Naar zijn mening wordt dit dan meer een: *“strategy governing the morphology and metamorphosis of networks as such, alienation threatens to become hypertrophic”*. Dit laatste is voor Cronin aanleiding om te constateren dat: *“in its extreme realization postmodern war can be conducted remotely and anonymously via computers and international communication networks” (2001:285)*.

De door Dillon benoemde mogelijkheid van strijdkrachten om over de wereld uit te zwermen, hebben Arquilla en Ronfeldt (2000) uitgewerkt in het concept van *swarming*. Dit concept gaat uit van nieuwe vormen van kleine militaire eenheden die in clusters kunnen opereren. Deze eenheden moeten verspreid opereren om de kans dat vijandelijk vuur ze treft aanzienlijk te verkleinen. Deze clusters moeten beschikken over een hoge mate van mobiliteit, hoogwaardige logistieke mogelijkheden en *topsight* (de clusters zullen ten minste net zoveel weten over wat er in de totale campagne gaande is als hun topcommandant). Doordat deze clusters beschikken over mobiliteit en situationele kennis, zijn ze in staat zich te bewegen en toe te slaan als een zwerm die vanuit alle richtingen komt met vuur of met gevechtskracht. Arquilla en Ronfeldt verstaan onder het als een zwerm opereren, het systematisch en pulserend afgeven van vuur of gevechtskracht van verspreid opererende en door netwerken verbonden eenheden, die simultaan en daarmee als een eenheid vanuit alle richtingen op het aangegeven doel afgaan en toeslaan. Arquilla en Ronfeldt geven aan dat voor de uitvoering van dit concept, grote organisatorische en informatiekundige inspanningen noodzakelijk zijn. Onduidelijk is of dergelijke clusters autonoom opereren of opdrachten volgen van een vorm van controlerende entiteit. Van Dyke (2003) ziet zwermen als een

vorm van zelforganisatie van meerdere entiteiten door middel van lokale interactie. Zwermen moeten in staat zijn informatie van verschillende aard en vorm te verwerken, die afkomstig is uit diverse bronnen en entiteiten zoals, voorstellingen, trillingen, chemische en biologische informatie, et cetera. De bronnen van deze informatie kunnen bestaan uit diverse entiteiten, inclusief een heterogeen samengestelde populatie die bestaat uit onbemande voertuigen (in de lucht en op de grond), uit doelen die worden benaderd, uit eventuele bedreigingen die moeten worden omzeild en uit de aanwezigheid van bevriende eenheden waarmee coördinatie noodzakelijk is.

6.2.d Network centric warfare en agency

Voor Blackmore (2005) zullen in deze ontwikkelingen zogenaamde *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) een steeds belangrijker rol gaan spelen. Nolin (2007) constateert in een rapportage aan de NAVO assemblee, dat de ontwikkeling naar netcentrische en onbemande systemen ook andere vragen opwerpt dan louter technische. Vragen die gaan over het vermogen om op afstand te kunnen detecteren, analyseren, bepalen en aanvallen van doelen, terwijl de UAV's tegelijkertijd informatie delen. Deze ontwikkeling vereist een substantiële herziening van de bestaande militaire doctrine en filosofie. De gevolgen hiervan kunnen naar zijn mening op dit moment niet of slechts beperkt worden overzien. Volgens Blackmore zal deze ontwikkeling aanleiding zijn tot het versterken van een tendens om steeds meer verantwoordelijkheden te verschuiven van mens naar machines. Naar zijn mening zullen mensen veranderen in assisterende apparaten, ofwel organismes die levensondersteunende middelen nodig hebben zoals zuurstof en water. De mens zal naar zijn mening uiteindelijk de beperkende factor gaan vormen in het concept van network centric warfare, waarin informatie en het in het netwerk verbinden van diverse soorten *nodes* centraal staan. De bottleneck van de operatie zal uiteindelijk op de grond te vinden zijn. Naar zijn mening kunnen mensen niet gemakkelijk de hoeveelheid informatie hanteren, die UAV's kunnen en zullen zenden. Een menselijke operator kan dan worden overweldigd door de simultane hoeveelheid visuele data, doelinformatie verkregen uit verschillende domeinen, veranderingen in richting en de bepaling van de wapens die noodzakelijk zijn en dat alles rondom de uiteindelijke vraag: "*is it the right time to fire?*" (2005: 206).

De verschuiving van verantwoordelijkheden van mens naar machine die Blackmore benoemde, wordt ook wel aangeduid als een verschuiving in *agency*. Loyal en Barnes (2000) omschrijven *agency* als de vrijheid van het samenhangend optredende subject over en tegen beperkingen die voortkomen uit bestaande sociale hiërarchieën en structuren. Frank (2006) stelt echter dat *agency* dient te worden geherdefinieerd en gepositioneerd vanuit het individuele niveau van analyse, naar iets wat zich ontwikkelt binnen semantische en institutionele netwerken. Netwerken die een andere verbinding en relatie definiëren tussen subjecten, objecten en het netwerk zelf. Naar haar mening laat een dergelijke ontwikkeling echter onverlet dat "*it still, at base, posits an essential human mind*". In het geval van Blackmore kan worden geconstateerd dat, ondanks de directe verschuiving van *agency* tussen mens en machine op het slagveld, in basis de mens leidend is op de machine. Volgens Frank construeert de mens in de basis de technologie voor de

machine en, in het geval van UAV's, bestuurt de mens deze machines –weliswaar op afstand– zelf. Ook Allsop (2003) onderschrijft dit standpunt. Hij constateert dat in de situatie van een gecombineerde inzet van mens en technologie, de rol van de menselijke besluitvorming nog leidend is ten opzichte van de technologie. Wel geeft hij aan dat een gedeeld begrijpen en een informatiesuperioriteit de sleutelvoorwaarden vormen en dus ook fundamentele sleutelvoorwaarden zijn voor het realiseren van initiatieven als network enabled capabilities. Hij signaleert dat bestaande operaties die worden uitgevoerd door en in coalities, een beeld geven van de beschikbaarheid van een overdadige hoeveelheid gegevens, maar tegelijkertijd van een tekort aan informatie. Dit laatste wordt veroorzaakt door het nog erg arbeidsintensieve proces van verzamelen en coördineren van informatie. Dit proces is zo arbeidsintensief vanwege de betrokken individuele *stove pipes*, de niet-uitwisselbare formaten, de verschillende detailbeelden van het slagveld en een bijna onoverkomelijke technische integratietaak.

Vanuit het technologische perspectief constateert Alsopp dat in een dergelijke context ook semi-autonome entiteiten gezien kunnen worden als *agents*, die in staat zijn mensen te helpen bij het omgaan met complexiteit in het samenwerken in wijdverspreide informatieomgevingen. Een soort gemeenschap bestaande uit *agents*, die werken als een samenstel van verspreid opererende *agents*, die asynchroon informatie communiceren, delen en verwerken door middel van het doorgeven van berichten binnen een digitale infrastructuur. Essentieel hierbij is dat *agents* zowel onderling communiceren als met de gebruikers van de informatie, om op basis daarvan informatie te kunnen vinden, filteren en uitwisselen. De *agents* werken samen met de gebruikers om de informatie beschikbaar te maken waar en wanneer gebruikers de informatie nodig hebben. De informatie moet zodanig worden gestructureerd, dat deze interessant is voor zowel individuen als militaire commandanten, maar ook voor virtueel functionerende teams die ermee kunnen worden ondersteund. Hoewel Alsopp constateert dat de mens de verantwoordelijkheid behoudt voor dergelijke *agents*, is hij wel van mening dat deze *agents* (2003) ook al proactief suggesties kunnen doen over het verloop van de campagne, de voortgang ervan kunnen monitoren en aanbevelingen kunnen doen voor het aanpassen van de oorspronkelijke plannen wanneer de omstandigheden daarom vragen. Het *agent*-paradigma voorziet daarmee in voorwaarden voor en mogelijkheden van modulariteit en abstractie, die noodzakelijk zijn voor het bouwen van grote, gedistribueerde en complexe softwaresystemen. Alsopp plaatst de semi-autonome *agent* daarmee dus in de rol van de informatieverzamelende en analyserende machine, die de mens ondersteunt bij de uitoefening van zijn verantwoordelijkheden. Alsopp geeft hierbij wel aan dat dergelijke *agents*, ofwel semi-autonome systemen, pas in een network enabled omgeving kunnen worden opgenomen, wanneer een infrastructuur aanwezig is waarin de verschillende entiteiten elkaar kunnen herkennen en waarin ze onderling berichten uitwisselen. Een dergelijke hybride vorm van een netwerk, bestaande uit subjecten als *agents* en objecten als sensoren, UAV's, semi-autonome *agents* of andere systemen, kan uiteindelijk uitgroeien tot een collectief van 'hybride' systemen.

Ook naar de mening van Borgatti kan een netwerk bestaan uit een samenstel van 'hybride' actoren, die op verschillende wijzen met elkaar worden verbonden. Naar zijn mening kunnen deze actoren, door hem *nodes* genoemd, ook personen, organisaties of concepten zijn. Het zijn ook voor hem voornamelijk de verbindin-

gen tussen de *agents* die van belang zijn, omdat zoals hij stelt:

“Ties connect pairs of actors and can be directed (i.e. potentially one directional, as in given advice to someone) or undirected (as in being physically proximate) and can be dichotomous (present or absent, as in whether two peoples are friend or not) or valued (measured on a scale, as in strength of friendship. A set of ties of a given type (such as friendship ties) constitutes a binary social relation and each relation defines a different network.” (2003:992)

Borgatti stelt vast dat wanneer de aandacht slechts wordt gericht op een enkele actor in het netwerk, deze actor kan worden benoemd als ‘ego’ en de verzameling aan *nodes* waarmee ego relaties onderhoudt als ‘alter’. Door de gerichtheid op de relaties behandelen netwerkstudies volgens Borgatti met name: *“the value of connections”*. Door het belang van deze verbindingen worden netwerken volgens Borgatti (2003) over het algemeen gezien als de omgeving of de context waarin de actie plaatsvindt en die de mogelijkheden en beperkingen bepaalt van het gedrag van de betrokken actoren.

Naast de hier benoemde verschuiving in *agency* tussen in het netwerk aanwezige entiteiten, wordt in het NCW-concept ook de traditionele verdeling van verantwoordelijkheden en bevoegdheden ofwel *command and control* binnen de krijgsmacht ter discussie gesteld. Het opereren in netwerken veroorzaakt een verschuiving in *agency* en leidt tot een verschuiving in de delegatie van verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen de bestaande *command and control*-structuren van de krijgsmacht. Volgens Lupia (2001) betreft het bij deze vorm van *agency* de delegatie van bevoegdheden vanuit een *principal*, ofwel diegene die de feitelijke verantwoordelijkheid draagt naar de *agent* die dan namens de *principal* zelfstandig en uit naam en bevoegdheid van de *principal* kan handelen.

Alberts et al constateert (2000) dat het concept van network centric warfare, naast de ontwikkeling van het denken in netwerken, ook de veranderingen in besluitvorming, processen en topologieën betreft. Feitelijk betekent dit volgens Alberts et al het langzaam maar zeker transformeren van de krijgsmacht vanuit een industrieel en hiërarchisch model, waarin informatie aan de rand wordt verzameld en verplaatst naar het centrum, naar een model van besluitvorming en aansturing gebaseerd op het informatietijdperk waar de rand in staat is om beslissingen te nemen die zijn gebaseerd op *command*-intenties en een hoge mate van *situational awareness* heeft. Deze netwerkvorm van opereren heeft ook volgens Osinga (2003) verregaande organisatorische en doctrinaire consequenties voor de krijgsmachtsdelen. Volgens hem zal de krijgsmacht binnen het concept van NCW transformeren van een hiërarchisch opgezette en topdown gestuurde organisatie, naar een plattere organisatie waarin de te onderscheiden bedrijfsonderdelen veel vrijheid krijgen. Dit laatste wordt ook onderschreven door Alberts et al (2000), omdat zij stellen dat network centric warfare niet alleen de mogelijkheid biedt sterk gesynchroniseerde operaties te ontwikkelen en uit te voeren, maar ook nieuwe *command and control*-structuren te onderzoeken die zijn gebaseerd op horizontale communicatie, zelsynchronisatie of actor-entiteiten. Het ultieme doel hierbij wordt volgens hen gevormd door het bereiken van zelsynchronisatie, omdat dit een versnelling in tijd en reactievermogen kan betekenen. Zij omschrijven zelsynchronisatie als:

“a mode of interaction between two or more robustly networked entities, shared awareness, a rule set and a value adding action. The combination of a rule set and shared awareness enables the entities to operate in the absence of traditional hierarchical mechanisms for command and control. The rule set describes the desired outcomes in various operational situations. Shared awareness provides a mechanisms for communicating the ongoing dynamics of the operational situation and triggering the desired value adding interaction.” (2000:175)

In de hier genoemde rule set worden de verlangde doelen vastgelegd, waarmee entiteiten binnen een netwerk zelfstandig zouden moeten kunnen opereren. Een dergelijke ontwikkeling past in door Loyal bepleite *agents* (2000) die uit kunnen gaan van de vrijheid van het samenhangend handelende subject over en tegen de beperkingen, waarvan wordt verondersteld dat deze voortkomen uit bestaande sociale structuren. Afhankelijk van de mate waarin de mens beschikt over *agency* kan hij onafhankelijk handelen met of tegen deze structurele beperkingen en is het subject in staat bestaande sociale structuren te (her)vormen, zonder dat het subject beperkingen ervaart in de keuzes en handelingen die het uitvoert. Anderzijds bepaalt de mate van ontbreken van *agency* de wijze waarop het subject meer of minder wordt beschouwd als machine die slechts opdrachten uitvoert vanuit bestaande sociale structuren en die geen vrijheid ervaart bij de keuzes die het subject kan maken. Naar de mening van Loyal is het verlies aan vrijheid nul, wanneer de *agent* een actie uitvoert die volledig consistent is met de belangen van de *principal*. Wanneer de *agent* echter afwijkt van de belangen van de *principal*, zal zijn vrijheid van handelen afnemen. Het verlies aan vrijheid om te handelen door de *agent* zal echter sterk toenemen, wanneer de *agent* handelingen uitvoert die slecht zijn voor de *principal*. Daaruit blijkt volgens Loyal duidelijk dat een relationeel verband bestaat tussen *principal* en *agent*. Wright et al constateren hieromtrent dat een dergelijke vorm van relatie gaat over:

“the cooperative relationship which develops when one individual in an economic exchange (the principal) grants authority to another (the agent) to act on his on her behalf, and the welfare of the principal becomes affected by the decisions of the agent.” (2001:413)

Naar de mening van Alberts et al. wordt zelfsynchronisatie binnen het concept van netwerk centric warfare mogelijk gemaakt door een hoge mate van connectiviteit. Zij constateren echter dat het probleem daarbij onder andere ligt in het begrijpen van de soort verbindingen tussen de diverse entiteiten en de toegekende waarde aan de gevechtskracht, die wordt geassocieerd met het uitvoeren van netcentrische operaties en die door deze verbindingen wordt mogelijk gemaakt. Atkinson (2005) stelt vast dat de connectiviteit die Alberts hier bedoelt, naar zijn mening niet alleen verwijst naar de verbondenheid en relaties tussen individuen die samenwerken met systemen, maar ook naar de relatie en verbondenheid tussen menselijke sociale systemen, inclusief de daarin opgenomen systemen of artefacten, zoals informatiesystemen of intellectuele systemen die bestaan uit ideeën.

Ook vanuit Nederland wordt een bijdrage geleverd aan de theoretische ontwikkelingen op dit terrein, zoals bijvoorbeeld door het instituut Clingendael (2004, 2007), individuele auteurs als Homan (2005, 2006) en Keus (2005) en in Nederland gestationeerde auteurs zoals Jobbagy (2007). Osinga (2003) geeft een uitvoerige analyse van het concept en sluit zich aan bij het uitgangspunt dat het concept van de netwerkbenadering niet alleen fysieke netwerken betreft. De netwerkbenadering is volgens hem juist gericht op inter-connectiviteit en als er al een nadruk op technische aspecten wordt gesuggereerd, is volgens hem juist het tegendeel waar. Voor hem behelst network centric warfare veel meer dan slechts de technische dimensie. Naar zijn mening wordt het verschil juist gemaakt door informatie, omdat die het netwerk maakt en het netwerk weer informatie maakt waarmee het beslissende voordelen kan behalen. Naar zijn mening bepaalt het netwerk het succes. Een netwerk is naar zijn mening een krachtige robuuste en een flexibele organisatievorm. Inzichten uit de evolutieer en de complexiteitstheorie voegen daaraan toe, dat deze organisatievorm juist door diversiteit en redundantie in het netwerk goed schokken in een systeem kan opvangen en daarmee kan inspelen op veranderingen in de omgeving. Volgens Jansen en Jägers (2007) is een netwerkorganisatie een organisatievorm waarbij over de grenzen van de bestaande organisaties heen wordt samengewerkt met verschillende partners. Volgens hen kunnen netwerkorganisaties in een onzekere en complexe omgeving effectiever opereren vanuit een perspectief van overvloed, in dit geval een overvloed aan informatie, als tegenhanger van het bestaande denken in schaarste. Denken vanuit schaarste leidt volgens hen tot competitie en territoriumgedrag, wat haaks staat op de behoefte naar samenwerking binnen het netwerk. Vanuit een denken in een overvloed aan informatie kan men zich gemakkelijk aan verschillende omstandigheden en mensen aanpassen en over bestaande grenzen heen samenwerken.

Voor de ontwikkeling van een *info structure* is voor Osinga het kritieke pad voor NCW. Deze *info structure* moet volgens hem veilig, robuust, netwerkgericht, vloeiend en coherent zijn, en met voldoende bandbreedte voor wat betreft radiofrequenties. Dit stelt niet alleen onderdelen van Amerikaanse krijgsmacht in staat zich met elkaar in verbinding te stellen, maar ook eenheden van coalitiepartners (2003). Osinga geeft verder aan dat als men echt in coalitie of netwerkverband wil samenwerken, ook semantische interoperabiliteit een noodzaak is. Semantische interoperabiliteit kan ervoor zorgen dat een eenheid niet alleen in staat is data te ontvangen, maar deze ook op een soortgelijke wijze te interpreteren als andere eenheden in het netwerk.

6.2.e Network centric warfare en nieuwe bedreigingen

Het uitgangspunt van network centric warfare en de cruciale positie van informatie daarbinnen kan volgens Cronin de diverse krijgsmachten ook nieuwe zwakke plekken gaan bezorgen. Hij stelt hierover dat vandaag de dag de strijdkrachten van veel ontwikkelde landen afhankelijk zijn geworden van complexe informatie- en communicatiesystemen om succesvol te kunnen opereren. De afhankelijkheid van deze systemen neemt volgens Cronin toe, van logistiek management en doelbepaling tot salarisbetalingen en de bijstand bij schades, maar ook voor de uitvoering van publieke en geheime speciale psychologische operaties. Enerzijds nemen

daarmee volgens Cronin de mogelijkheden toe voor een strategische dominantie over technologisch minder ontwikkelde tegenstanders, zonder dat krijgsmachten belangrijke fysieke middelen hoeven in te zetten. Aan de andere kant worden ze door hun eigen hoge niveau van technologische systemen, kwetsbaar voor militair zwakkere tegenstanders, wanneer deze over de vaardigheden beschikken om deze systemen binnen te dringen en wanneer ze daarmee voor operaties kritische ICT-systemen uit kunnen laten vallen (2001).

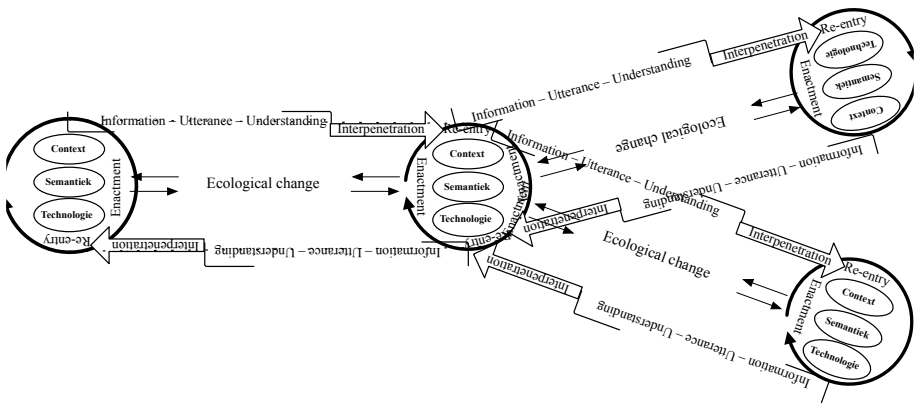
Een dergelijke nieuwe kwetsbaarheid zal volgens hem voornamelijk een rol gaan spelen wanneer de vijand niet meer alleen volgens het klassieke beelden bestaat uit een land of staat, maar meer uit anonieme groepen van: *“state actors, and when the attacks are orchestrated or distributed across a number of sovereign nations with each having different laws relating to the use of the internet”*. Daarmee signaleert Cronin dat de grootschalige toepassing van informatievoorziening binnen de samenleving en de krijgsmacht, zal zorgdragen voor nieuwe vormen van oorlogsvoering, die als doel heeft deze informatievoorziening uit te schakelen of te reduceren en daarmee de informatievoorsprong van de krijgsmacht uit te schakelen. Hiermee evolueert ook het denken over oorlogvoeren van een fysieke naar een niet-fysieke of virtuele vorm, of van oorlogen op het slagveld naar oorlogen op de televisie en –in de volgende fase– virtuele oorlogen in cyberspace. Dat dit laatste een steeds serieuzere bedreiging vormt wordt beschreven door Williamson (2008). Deze stelt dat Amerika een ‘botnet’ netwerk nodig heeft, dat snel massieve hoeveelheden digitaal verkeer kan realiseren en produceren, om daarmee andere computernetwerken aan te kunnen vallen zodanig dat deze niet langer in staat zijn tot communicatie, en waardeloos worden voor gebruik door de tegenstander. Een botnet is een collectie van verspreid opererende computers, die worden gecontroleerd vanuit een of meer punten. Dergelijke botnets worden onder andere door criminelen en hackers gecreëerd om, met behulp van geautomatiseerde procedures, door de verdediging van computernetwerken heen te kunnen breken, zodanig dat zij hun eigen programmacode erop kunnen installeren. Botnets worden vaak gebruikt door hackers, maar de echte kracht van dergelijke netwerken is het creëren van een enorme hoeveelheid internetverkeer gericht op een beperkt aantal doelen. Dit wordt dan een *distributed denial of service attack* genoemd (DDOS). Dergelijke aanvallen waren al gericht op Yahoo, CNN en Estland en ze berokkenen aanzienlijke economische schade. Indien ze gericht zijn op een netcentrische operatie kunnen ze ervoor zorgen dat deze operatie wordt vertraagd of onmogelijk gemaakt. Dit laatste vormt dan tot slot voor Gray aanleiding om te voorspellen dat:

“Just as war has been cyborged, becoming dependent on complex and intimate human-machine relationships, so have almost all political institutions, from villages in East Africa dependent on water pumps, radios, and sophisticated AIDS drugs for their chance of survival to the United Nations. This spread of the cyborg body politic means that the societies from which the militaries of the World come, and the societies that they attack, are all cyborgian even when they aren’t the same. Systems are mobilized and systems are targeted, not humans, nor machines alone.” (2003)

6.2.f Samenvatting en conclusies

Het concept van network centric warfare, zoals onder andere verwoord door Alberts et al, kan worden gezien als het militaire antwoord op de informatierevolutie. Centraal binnen het concept van network centric warfare staan de begrippen *joint* en *information*. Deze begrippen staan centraal in de Amerikaanse defensiedoctrines Joint Vision 2010 en 2020. Het concept van network centric warfare wordt in veel ontwikkelde landen gevolgd, maar krijgt dan een per land aangepaste benaming als Network Enabled Capabilities of Netcentric Defence. Netwerken, de vormgeving ervan en het daarbinnen kunnen uitwisselen en delen van informatie, zijn het leidende organisatorische uitgangspunt bij de vormgeving van network centric warfare. Aansluiting is gevonden bij de door Barabasi omschreven *scale free networks*.

De uitgangspunten van *scale free networks* zijn gecombineerd met het in hoofdstuk 5 ontwikkelde schema dat als volgt is weergegeven.



Het concept van network centric warfare wordt ook toegepast voor de ambigue situaties tussen oorlog en vrede, zoals het afdwingen en handhaven van vrede, hulpoperaties, rampenbestrijding en crisisbeheersing. Het realiseren van het concept van netcentrische oorlogsvoering maakt ook nieuwe vormen van operaties mogelijk, zoals bijvoorbeeld *swarming*, hetgeen onder andere is onderzocht en beschreven door Ronfeldt en Arquilla. Uit de case network centric warfare wordt duidelijk dat samenwerking in netwerken tussen mensen, sensoren, *unmanned armed vehicles* etcetera, mogelijk is op basis van het uitwisselen en delen van informatie. Een dergelijke vorm van hybridiseren binnen netwerken, leidt onvermijdelijk tot een verschuiving van *agency* tussen mens en technologie. Een dergelijke verschuiving van *agency* zal zorgen voor een transformatie van het denken in *command and control* in hiërarchieën, naar een denken in *command and control* binnen netwerken. Het is onontkoombaar dat dit proces van hybridisering, zoals dit tot uiting komt in het concept van network centric warfare, zal gaan leiden tot nieuwe vormen van virtuele netcentrische oorlogsvoering, ook wel te benoemen als cyberwar. Uit deze samenvatting en conclusies kan als zevende algemene conclusie worden getrokken:

Wanneer (hybride) systemen bereid en in staat zijn op informatie uit te wisselen en te delen op de in het uiteindelijke model weergegeven wijze, kunnen zij in willekeurige coalities en/of netwerken worden opgenomen.

6.3 Casestudy deel 2: Netcentrische rampenbestrijding en crisisbeheersing

In hoofdstuk 4 Interoperabiliteit, is naast de ontwikkeling in het denken over interoperabiliteit binnen het domein van Defensie, ook het uitgangspunt van interoperabiliteit beschreven vanuit het perspectief van de overheid. Geconstateerd is dat heel Europa werkt aan de ontwikkeling en toepassing van het concept van eGovernment. Binnen dit concept wordt ervan uitgegaan dat toepassing van mogelijkheden vanuit de informatie- en communicatietechnologie, de bestaande relatie met burger en bedrijf zal doen veranderen. De dienstverlening vanuit de overheid naar burgers en bedrijven zal dientengevolge aanzienlijk verbeteren en vereenvoudigen.

In paragraaf 1 van hoofdstuk 6 is vastgesteld dat in de ontwikkeling van network centric warfare als concept, ook rekening wordt gehouden met toepassing van dit concept in onduidelijke situaties tussen oorlog en vrede, zoals bij het afdwingen en handhaven van vrede, maar eveneens bij niet-gevechtsgebonden humanitaire operaties of ondersteuning van lokale autoriteiten bij rampen en crises.

In dit deel van hoofdstuk 6 zal met name stil worden gestaan bij de vraag of binnen de Nederlandse overheid in het algemeen en binnen de rampenbestrijding en crisisbeheersing in het bijzonder, al sprake is van de toepassing van het concept van netcentrisch denken en handelen en hoe dit concept wordt uitgewerkt en/of toegepast. Hiervoor zal allereerst worden stilgestaan bij de ontwikkeling van het denken in ketens en netwerken binnen de overheid in het algemeen. Daarna zal worden onderzocht in welke mate netcentrisch denken en handelen vanuit de overheid wordt geïnitieerd en toegepast binnen de rampenbestrijding en crisisbeheersing in Nederland. Tot slot zal worden stilgestaan bij rampenbestrijding en crisisbeheersing in de praktijk, namelijk slachtofferopvang en -registratie.

6.3.a Netcentrisch denken binnen de Nederlandse overheid

Al in 2003 constateerde de Raad Openbaar Bestuur (RoB) dat in Nederland informatie- en communicatietechnologie inmiddels zo belangrijk is geworden voor het functioneren (in operationele zin) van het openbaar bestuur –zowel voor de intra- en interbestuurlijke relaties als de relaties met de burger–, dat de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een heldere visie zou moeten hebben en uitdragen over de richting van het overheidsinformatiebeleid. Naar de mening van de raad zal een dergelijke visie worden beïnvloedt door de veranderende rol en positie van de overheid binnen een sterk en snel veranderende context. De RoB stelt hierbij vast dat de positie van de overheid niet langer kan worden gezien als die van de allesbepalende bovenmeester, de alleskunner, maar dat de overheid steeds meer een belangrijke en sturende rol speelt in de oplossing van maatschappelijke problemen samen met anderen. Een dergelijke constatering wordt meer recent ook gedaan door de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Deze stelt (2006) dat de overheid en de politiek voor de aanpak van een groot aan-

tal lastige vraagstukken afhankelijk zijn geworden van de kennis en het oordelen van andere dan statelijke actoren. De overheid wordt steeds meer een deelnemer in het netwerk van de hedendaagse samenleving. De RoB constateert dat wanneer vanuit het perspectief van technologie wordt gekeken naar de rol van de overheid, het niet langer alleen gaat om bestuurlijke en financiële relaties, maar tevens om de kwaliteit van informatierelaties. Het belang hiervan beperkt zich dan niet meer alleen tot de informatierelaties tussen en binnen overheden, maar strekt zich uit tot de relaties met burgers en andere maatschappelijke spelers. Centraal bij deze ontwikkeling staat naar de mening van de RoB het vermogen van de overheid om informatie te kunnen uitwisselen en delen. In dit kader dient naar het oordeel van de raad de systeemverantwoordelijkheid van de Minister van BZK niet langer alleen te zijn gericht op de bestuurlijke verhoudingen, maar ook –en steeds meer– op informatiebetrekkingen in de huidige netwerksamenleving. Dit laatste betreft naar het oordeel van de Raad niet louter een technische exercitie. De RoB constateert dat het technologisch perspectief erg dominant wordt en dat er onvoldoende belang wordt gehecht aan het feit, dat adequate sociale instituties een voorwaarde zijn om een technologische toepassing verder te kunnen ontwikkelen.

Het kabinet Balkenende 2 (2003) stelt de zogenaamde ketenregie centraal in het uitvoeringsprogramma *Andere Overheid*, voor de uitvoering van taken door de overheid. Het kabinet omschrijft ketenregie op dat moment als een sturingsinstrument, waarbij een benadering vanuit functies centraal staat in plaats van een benadering vanuit bestaande organisaties. Dit houdt in dat er goed gekeken wordt naar datgene wat de persoon die door de keten gaat (cliënt, patiënt of klant) echt nodig heeft, om zijn of haar probleem te kunnen oplossen. Naar de mening van het kabinet draagt ketenregie bij aan de verbetering van de dienstverlening, betere maatschappelijke prestaties, een efficiëntere samenwerking en vergroting van dynamiek en innovatie. Het kabinet stelt vast dat vooral daar waar sprake is van complexe, sectoroverschrijdende uitvoeringsketens, prestatieverbetering te behalen is door intelligent gebruik te maken van technologie. Dat geldt bijvoorbeeld voor de zorg, de criminaliteitsbestrijding, de ruimtelijke ordening, de externe veiligheid en het onderwijs. Naar de mening van het kabinet ligt de winst daar vaak niet in nieuwe ICT- investeringen, maar in een herontwerp van processen (met de burger als uitgangspunt) en in een beter gebruik van bestaande IT-middelen.

Het kabinet tracht met dit concept van ketenbenadering richting te geven aan een integrale besturing over bestaande organisaties heen. Naar de mening van Kort, Twist en in 't Veld (2000) betreft ketenmanagement het managen van wederzijdse afhankelijkheden, die de pluriformiteit in de publieke sector met zich brengt. Die afhankelijkheden zijn te vertalen als schakels van een keten, of bij gebrek daaraan, als witte vlekken in die keten. Naar hun mening wordt in een inter-organisationale ketenbenadering de keten gevormd door de schakels van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden en door de rollen van een tijdelijke of meer permanente verzameling afzonderlijke organisaties. Vanuit een technologisch perspectief kunnen de ICT-systemen aanwezig in die organisaties, een rol spelen in deze inter-organisationale benadering. Als metafoor verwijst het idee van een 'keten' naar een sequentiële verbondenheid tussen verschillende schakels. De schakels in de keten kunnen daarbij bestaan uit processen, actoren, organisaties of artefacten. De relaties tussen de diverse schakels zijn functioneel van aard: de output van de ene

schakel vormt de input van de andere schakel. Niet onbelangrijk bij een concrete invulling van het concept is hetgeen door de keten stroomt. Dit kunnen stoffen of producten zijn, maar ook personen, kennis en informatie.

Bekkers (2000³¹) constateert dat de ketenbenadering vanuit twee perspectieven kan worden benaderd. Hij stelt dat het concept op de eerste plaats kan worden gezien als een informatiekundig vraagstuk. Het accent ligt dan op de ontwikkeling van een gemeenschappelijke infrastructuur en data-architectuur, die het mogelijk maken om te communiceren en gegevens te ontsluiten. Vanuit het tweede perspectief heeft keteninformatisering gevolgen voor de ruil en onderhandelingsrelaties tussen organisaties. Naar zijn mening dienen vanuit een interorganisationeel perspectief ketenmanagement en keteninformatisering vooral te worden gezien als het management van verbindingen, respectievelijk ruilrelaties tussen organisaties, teneinde te komen tot het vormen van collectieve, of gecoördineerde actie. Volgens Bekkers is samenwerking een noodzakelijke voorwaarde om keteninformatisering succesvol van de grond te tillen.

Bekkers wijst er verder op dat door de ontwikkeling van ketenmanagement en keteninformatisering de bestaande grenzen binnen en tussen organisaties in het openbaar bestuur zullen gaan vervagen, vooral daar waar deze worden ondersteund door informatie- en communicatietechnologie. Deze grensvervaging heeft naar zijn mening niet alleen gevolgen voor de structuur en het verloop van de interne processen, maar bijvoorbeeld ook de cultuur en machtverhoudingen binnen organisaties. Eigenschappen van technologie hebben naar zijn mening gevolgen voor de inhoud en vormgeving van de afhankelijkheidsrelaties en daarmee voor de verdeling van macht tussen de betrokken partijen. In een onderzoek uitgevoerd door Public Innovation (2005), wordt geconstateerd dat het relatief lastig is, en steeds lastiger wordt, om een onderscheid te maken tussen ketens en netwerken omdat er sprake is van 'doorontwikkeling', respectievelijk van organische groei. De onderzoekers stellen vast dat het onderscheid tussen ketens en netwerken steeds meer vervaagt. In de optiek van de onderzoekers kunnen ketens worden gezien als een semipermanente ordening van een bepaald proces in een bepaald politiek bestuurlijk netwerk van partijen, dat een bepaalde werkstroom genereert. In dat netwerk van partijen worden daarnaast ook andere taken uitgevoerd die andere en deels dezelfde soort van activiteiten en werkprocessen genereren. De uitvoering van deze taken genereert een bepaalde vraag naar informatie. Doordat technologie op grootschalige wijze is gepenetreerd in de primaire processen van de uitvoeringsorganisaties, is het onderscheid tussen het bedrijfsproces en de informatievoorziening die dit proces moet schragen, grotendeels vervaagd.

Voor het analyseren van dergelijke netwerken bestaande uit hybride systemen, volgt Crossely (2008) de uitgangspunten van Barabasi. Hij stelt vast dat het model van Barabasi ons dwingt om in dergelijke omvangrijke netwerken de zogenaamde *hubs* te identificeren, die volgens Barabasi in staat zijn in sommige gevallen zelfs miljoenen nodes te verbinden die anders los van elkaar zouden staan. Naar de mening van Crossely zijn we op zoek naar de centrale krachten in de sociale wereld waarvan 'de staat' volgens hem een duidelijk voorbeeld is. Hij stelt over dit

³¹ In Duivenboden van H., Twist van M., Veldhuizen M., en Veld in 't R. (2000) Ketenmanagement in de publieke sector. Er is hier gekozen voor het standpunt van Bekkers omdat Grijpink in dezelfde bundel constateert dat: "Voor het succesvol ontwikkelen van informatie-infrastructuren voor externe samenwerking biedt een dynamisch ketenbegrip meer houvast voor het bepalen van het draagvlak van ketenprojecten dan een minder probleemgerelateerde netwerkbenadering of een statisch ketenbegrip".

voorbeeld dat de systeemtheorie van Parsons en die van Habermas ons zouden kunnen helpen bij de zingeving van 'de staat' als een netwerkhub. Naar de mening van Crossely faciliteert 'de staat' onder andere vormen van sociale organisaties omdat het feitelijk een *hub* is die daarmee de miljoenen staatsburgers verbindt en coördineert. Deze vorm van verbinding en coördinatie is noodzakelijk omdat de totale omvang van de burgerij te groot is om rechtstreeks met elkaar te communiceren. Wanneer echter elke burger op enigerlei wijze wordt verbonden met de *hub*, is in theorie een complete verbinding binnen het systeem mogelijk, aldus Crossely. Volgens Crossely beschikken *hubs* over een duidelijk dominante positie binnen een netwerk en zijn zij *hubs* geworden op basis van de voordelen die zij hebben in het netwerk. Daartegenover beschikken de nodes, in dit geval de burgers, niet over een dergelijke voorsprong en voordelen waarmee zij zelf een *hub* kunnen worden of vormen. Of dit laatste zo zal blijven is vooralsnog een vraag. De ontwikkelingen in het kader van web 2.0, waarbij het internet wordt gebruikt als platform voor sociale netwerkactiviteiten door groepen burgers of consumenten, stelt de burger in staat zelf dergelijke *hubs* vorm te geven voor specifieke belangen en of activiteiten.

6.3.b Netcentrisch denken, rampenbestrijding en crisisbeheersing

De terroristische aanslagen in New York, Madrid en Londen van de afgelopen jaren en natuurrampen als de tsunami in Zuidoost-Azië, de orkaan Katrina in de Verenigde Staten, maar ook nieuwe bedreigingen in de vorm van wereldwijde pandemieën zoals de vogelgriep, maken duidelijk dat elke samenleving zich moet voorbereiden op rampen en crises en de mogelijke gevolgen daarvan. In de visie van het huidige kabinet Balkenende staat de samenleving onder grote druk door groeiende verscheidenheid, afnemende beleving van gemeenschappelijke waarden en normen, en de dreiging van terrorisme. Naar de mening van het kabinet is veiligheid een basisvoorwaarde voor een gelukkig bestaan en een kerntaak van de staat. Het kabinet stelt daarover dat veiligheid, zekerheid en betrouwbaarheid van steeds grotere betekenis zijn geworden in een open maatschappij. Tegelijkertijd staan deze uitgangspunten onder een steeds grotere druk, onder meer door de dreiging van internationaal terrorisme. Om deze dreigingen blijvend te kunnen weerstaan, wordt gewerkt aan de ontwikkeling en uitwerking van een strategie Nationale Veiligheid. Deze strategie wordt noodzakelijk geacht om antwoorden te kunnen geven op bestaande en nieuwe dreigingen, die een enkel ministerie of organisatie niet direct kunnen formuleren. Het ministerie van BZK stelt dat versterking van de nationale veiligheid vraagt om een gezamenlijke, integrale aanpak, waarbij ook internationale samenwerking onmisbaar is. In de strategie wordt beschreven hoe het kabinet deze integrale aanpak gaat realiseren. Volgens de strategie is de nationale veiligheid in het geding als vitale belangen van onze staat en/of samenleving zodanig bedreigd worden, dat sprake is van –potentiële– maatschappelijke ontwrichting. Nationale veiligheid omvat dan zowel de aantasting van de veiligheid door opzettelijk menselijk handelen, als de aantasting door rampen, systeem- of procesfouten, menselijk falen of natuurlijke anomalieën als extreem weer. Het gaat in de strategie om de bescherming van de samenleving en bevolking op eigen grondgebied tegen interne en externe dreigingen, waarbij verbanden bestaan tussen nationale en internationale veiligheid.

Dergelijke bedreigingen vormen ook het kader van waaruit het Ministerie van Defensie richting en sturing geeft aan de structurele ondersteuning van de civiele autoriteiten. De Nederlandse defensiedoctrine vermeldt onder andere dat de Nederlandse krijgsmacht in de afgelopen jaren is omgevormd tot een militair apparaat dat op korte termijn overal ter wereld inzetbaar moet zijn voor crisisbeheersingsoperaties en voor de ondersteuning van civiele autoriteiten bij nationale en internationale rechtshandhaving, rampenbestrijding en humanitaire hulp. Defensie gaat bij zowel een nationale als een internationale inzet uit van zogenaamde *joint* of gezamenlijke operaties. Deze operaties geschieden niet noodzakelijkerwijs met een ander krijgsmachtdeel binnen de eigen krijgsmacht. In de praktijk opereren de krijgsmachtdelen veelal eerder *joint/combined* dan puur *joint*. Een voorbeeld daarvan is het gezamenlijk opereren van een Nederlands luchtverdedigingsfregat met F-16's van de Amerikaanse luchtmacht. Deze samenwerking tussen verschillende krijgsmachtdelen vindt haar basis op operationeel niveau. Daar plant ook de desbetreffende commandant de inzet van eenheden. Om dergelijke *joint* of gecombineerde operaties uit te kunnen voeren gaat Defensie uit van interoperabiliteit tussen de verschillende eenheden.

Het Ministerie van Defensie sluit aan bij het concept van Network Enabled Capabilities (NEC) om *joint* operaties mogelijk te maken. De ontwikkeling van de zogenaamde NEC is volgens het Ministerie van Defensie van wezenlijk belang om de benodigde interoperabiliteit met bondgenoten te verzekeren en om de inzet van modules van eenheden en middelen uit de diverse krijgsmachtdelen mogelijk te maken. Naar de mening van het Ministerie van Defensie is NEC overigens niet alleen in internationaal verband van belang. Ook op nationaal niveau zullen operationele netwerkcapaciteiten de communicatie en samenwerking met civiele autoriteiten versterken. Door het creëren van NEC binnen de Nederlandse Krijgsmacht hoopt men aansluiting te hebben op deze internationale ontwikkeling van door netwerken ondersteunde capaciteiten, om in alle delen van het geweldsspectrum een inpasbare, kwalitatief en technologisch hoogwaardige, militaire bijdrage aan internationale operaties te kunnen leveren. Het Ministerie van Defensie wil actief bijdragen aan de totstandkoming van NEC om ten minste te kunnen waarborgen dat onze capaciteiten inpasbaar blijven in die van andere belangrijke bondgenoten. Het gaat daarbij overigens tegelijkertijd ook om interoperabiliteit met civiele partners, zoals op nationaal niveau met andere overheidsorganisaties en met bijvoorbeeld non-gouvernementele organisaties. De totstandkoming van NEC is voor het Nederlandse Ministerie van Defensie een noodzakelijk proces dat een centrale positie inneemt in de verdere modernisering en transformatie van de militaire capaciteiten.

Voor de uitwerking van de samenwerkingsafspraken met de civiele autoriteiten loopt sedert 2002 het project civiel-militaire samenwerking (ICMS). Binnen dit project worden afspraken gemaakt over capaciteiten die Defensie gegarandeerd binnen vastgestelde termijnen beschikbaar stelt aan civiele autoriteiten. Defensie ontwikkelt zich daarmee van een vangnet voor de civiele autoriteiten tot een veiligheidspartner bij ongevallen en rampen van de politie, de brandweer, de geneeskundige hulpverlening en de gemeenten. De gemaakte afspraken moeten de komende tijd in de praktijk worden gebracht en deze samenwerking moet ook op decentraal niveau worden verankerd. Civiele vertegenwoordigers in de veilig-

heidsregio's en de regionale militaire commandanten moeten elkaar snel weten te vinden en samen moeten zij de samenwerking in de dagelijkse bedrijfsvoering gestalte geven. In een gezamenlijk uitgevoerd onderzoek door de Ministeries van Defensie en BZK (2006) naar de stand van zaken in de uitwerking van deze afspraken wordt onder andere geconstateerd dat de wijze waarop en het tempo waarin de veiligheidsregio's invulling geven aan de militair civiele samenwerking, op dit moment nogal uiteenloopt. De veiligheidsregio's verschillen ook in ambitie als het gaat om de gewenste rol van Defensie. De ene regio beschouwt Defensie als structurele veiligheidspartner, de andere regio ziet Defensie nog steeds als vangnet.

Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2004) neemt actief deel aan de sinds 2002 bestaande interdepartementale projectgroep Civiel-Militaire Bestuursafspraken (CMBA). Uitgangspunt bij de ondersteuning van de civiele autoriteiten door Defensie is dat de civiele organisaties berekend moeten zijn op de taak die ze opgedragen krijgen, maar in bijzondere omstandigheden een beroep moeten kunnen doen op de capaciteiten en middelen van Defensie. Het ministerie van BZK geeft hierbij aan een sterk voorstander te zijn van een nauwere samenwerking met Defensie op het terrein van de nationale veiligheid. Een meer algemeen uitgangspunt voor de samenwerking is dat er grenzen zijn aan de prestaties die verwacht mogen worden van de rampbestrijding- en crisisbeheersingsorganisaties, inclusief de hulpverlening door de krijgsmacht. Deze is immers in sommige gevallen mede afhankelijk van de op dat moment aanwezige eenheden in Nederland. In samenwerking met de civiele hulpverleningsdiensten –politie, brandweer, Geneeskundige Hulp bij Ongevallen en Rampen (GHOR) en gemeenten– zijn scenarioanalyses uitgevoerd om een goed beeld te krijgen van de behoefte aan ondersteuning vanuit de krijgsmacht. Met deze concrete samenwerkingsafspraken onderschrijven de ministers van Defensie en BZK de noodzaak van een horizontale bundeling van krachten.

Naar aanleiding van rampen als die in Enschede en Volendam wordt op landelijk niveau vanaf het begin van deze eeuw aan de hand van onderzoeken, zoals bijvoorbeeld die van de commissie Oosting, geconstateerd dat de informatievoorziening in Nederland bij rampenbestrijding onvoldoende op orde is. Om meer eenheid en afstemming op landelijk niveau te bereiken stelt de minister van BZK begin 2004 een adviescommissie in. De Adviescommissie Coördinatie ICT en Rampenbestrijding (ACIR) krijgt tot taak binnen een jaar een advies op te stellen over het te voeren beleid ten aanzien van de informatievoorziening en het stellen van prioriteiten in de te nemen stappen. De commissie constateert in 2005 in het uitgebrachte advies, dat de verschillende hulpverleningsdiensten en besturen nog niet blijken te beschikken over het gewenste niveau van informatievoorziening. Verder constateert ACIR dat er geen eenduidige landelijke en regionale richtlijnen zijn voor de informatievoorziening en dat er ook nauwelijks sprake is van standaardisering in ICT-systemen. Naar het oordeel van de commissie ontstaat er als gevolg van de bestaande versnipperde lokale en regionale ontwikkelingen, zonder landelijke sturing geen eenheid in de informatievoorziening, die volgens de commissie wel nodig is om op effectieve wijze gezamenlijk te kunnen optreden. Het gevolg van dit alles is volgens de adviescommissie dat een onnodig grote kans op slachtoffers en materiële schade ontstaat bij het optreden van een ramp.

Naar het oordeel van de adviescommissie hebben de betrokken individuele organisaties hun informatiebehoefte onvoldoende helder en eenduidig in beeld. Dit heeft mede geleid tot een grote diversiteit van niet-koppelbare informatiesystemen (eilandautomatisering) en onvoldoende beschikbaarheid en uitwisseling van informatie. Voor effectief, grootschalig gezamenlijk optreden is het noodzakelijk dat er landelijk meer eenheid komt in de definiëring van de informatiebehoefte, en dat deze op effectieve en efficiënte wijze wordt ingevuld. Daartoe dient men op landelijk niveau binnen en tussen de disciplines een aantal eenduidige, standaardiserende keuzes te maken. Vervolgens dienen de hulpverleningsdiensten deze keuzes op effectieve wijze tot uitvoering te brengen. Door een inhaalslag te maken kunnen zij benodigde en reeds beschikbare informatie voor elkaar toegankelijk maken en kan zo de informatiebehoefte integraal inzichtelijk zijn ten behoeve van nadere prioritering. De adviescommissie constateert tot slot dat de samenwerking tussen de verschillende hulpverleningsdiensten en disciplines onvoldoende is geborgd om een goede informatie-uitwisseling te ontwikkelen en mogelijk te maken tijdens grootschalige incidenten en rampen. Daarnaast blijkt dat de inbedding van informatievoorziening binnen de betrokken organisaties nadrukkelijk verbetering vereist.

Het kabinet Balkenende 3 (2005) onderschrijft grotendeels de aanbevelingen van ACIR over 'wat' er moet gebeuren. Het kabinet geeft echter tegelijkertijd weer dat zij ten aanzien van de uitwerking van de aanbevelingen (het 'hoe') op sommige punten met de adviescommissie van mening verschilt. Naar het oordeel van het kabinet moet de concrete uitwerking van de aanbevelingen aansluiten bij eerder in gang gezette beleidstrajecten en initiatieven welke inhoudelijke verwevenheid hebben met dit thema. Taken met betrekking tot de uitwerking worden bij voorkeur beledgd bij bestaande organisaties. Het kabinet constateert nogmaals dat een groot aantal partijen informatie uitwisselt; binnen en tussen disciplines, tussen operationele en bestuurlijke partijen, tussen beleidsteams op regionaal, provinciaal en landelijk niveau, en tussen ministeries. Al deze partijen ondervinden in hun onderlinge informatie-uitwisseling knelpunten die om oplossingen vragen. Het kabinet stelt vast dat er in het kader van de ontwikkeling en implementatie van de elektronische overheid, op zowel landelijk als lokaal niveau, de afgelopen jaren vele initiatieven zijn genomen om tot een verbetering van de informatievoorziening te komen. Voorbeelden daarvan zijn onder andere het programma stroomlijning basisregistraties, het elektronisch patiëntendossier en systemen die geo-informatie aan hulpverleners ter beschikking stellen. Ook verwijst het kabinet naar de afspraken in het kader van de Intensivering Civiel Militaire Samenwerking onder andere in het kader van de strategie Nationale Veiligheid. Ondersteuning door Defensie op het gebied van de informatievoorziening ziet het kabinet als een van de gedefinieerde 'kansrijke' samenwerkingsgebieden dat in de komende periode gezamenlijk verder zal worden uitgewerkt. Het kabinet is van mening dat knelpunten in de informatievoorziening met name in de voorbereidende fase (proactie, preventie en met name preparatie) dienen te worden opgelost, zodat het grootschalige gezamenlijk optreden effectiever kan verlopen. Tot slot is het kabinet van mening dat informatievoorziening geen louter technische kwestie is, maar sterk is verweven met de bestuurlijk/financiële en organisatorische context van de organisaties. Het kabinet geeft aan dat het verbeteren van de informatievoorzie-

ning een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van alle betrokken organisaties: de professionals in het veld, de decentrale besturen en het rijk.

In dezelfde periode wordt de evaluatie van de eerste nationale multidisciplinaire oefening Bonfire in de Tweede Kamer besproken. Opvallend in deze evaluatie is, dat het begrip informatievoorziening slechts betrekking heeft op mondelinge communicatie binnen de oefening en dat geen enkele observatie wordt gedaan met betrekking tot beschikbare c.q. gebruikte ICT-toepassingen.

Eind 2005 brengt het Ministerie van BZK een voortgangsrapportage ACIR uit, waarin nogmaals wordt geconstateerd dat informatievoorziening een onderwerp is dat alle hulpverleningsprocessen ondersteunt en daarom onder de gedeelde verantwoordelijkheid en bevoegdheid valt van de vele partijen in het veiligheidsveld. Daarmee is ook niet één eigenaar te benoemen van deze informatievoorziening. Overheid, bestuurders en professionals in het veiligheidsveld zullen in deze moeten samenwerken en afspraken moeten maken om de informatievoorziening te verbeteren. De minister stelt in de voortgangsrapportage dat het totstandbrengen van dit samenwerkingsproces tot zijn verantwoordelijkheid behoort. In de voortgangsrapportage wordt nogmaals onderschreven dat er sprake is van fragmentatie in de informatievoorziening. Als een van de oorzaken van deze fragmentatie wordt genoemd de versplintering in de besluitvorming over de informatievoorziening en het ontbreken van een landelijke visie en landelijke kaders. De voortgangsrapportage verwijst naar het traject van intensivering van de civiel-militaire samenwerking en vermeldt dat stappen zijn gezet om de informatievoorziening tussen beide domeinen te verbeteren. In dat kader wordt eveneens vermeld dat Defensie een netwerkachtige benadering van de informatievoorziening heeft getest, waarbij gebruik is gemaakt van de kennis van net-centric operations binnen Defensie. In deze test zijn bestaande civiele en militaire ICT-toepassingen gecombineerd, waardoor het mogelijk is geworden om informatie uit functionele systemen van verschillende diensten onderling te delen.

Met deze laatste test wordt bedoeld op het project *'koppeling Multiteam, Incident Master en ISIS'*, waaruit wordt geconcludeerd dat een uitwisselingsarchitectuur op basis van berichtenverkeer in technisch zin haalbaar en realistisch is. Daarbij constateren de onderzoekers op basis van dit ene voorbeeldproject, dat bij het koppelen van systemen op de eerste plaats verschillen in syntaxis moeten worden overbrugd. Hierbij betreft het dan benamingen die in de respectievelijke systemen worden gebruikt voor soorten informatie die binnen de respectievelijke systemen een verschillende uitwerking hebben. Dergelijke syntactische verschillen zijn naar het oordeel van de onderzoekers echter goed te overbruggen door technische conversies. Ook verschillen in semantiek moeten worden overbrugd, omdat gebruikers begrippen welke binnen de systemen worden gebruikt, binnen hun context verschillend (kunnen) interpreteren. Zeker waar het gaat om niet-gestandardiseerde begrippen, ontstaat dit probleem tussen organisaties. Tot slot zijn er verschillen en onduidelijkheden te constateren met betrekking tot de toegepaste werkprocessen van de respectievelijke organisaties en de in gebruik zijnde afzonderlijke systemen. De onderzoekers constateren in het algemeen dat verschillen in filosofie tussen de verschillende organisaties, ook op die plaatsen waar er sprake is van overlap tussen de ICT-systemen, zodanig zijn, dat informatie-uitwisseling niet meer een triviaal doorgeven van informatie is.

Eenzelfde constatering doet ook Georgieva (2006) naar aanleiding van onderzoek binnen de veiligheidsregio Rotterdam. Georgieva constateert dat, uitgaande van de autonomie van organisaties in het kader van de netwerkbenadering, eenvoudig kan worden vastgesteld dat de actoren op verschillende wijze met de informatie en de distributie daarvan omgaan. Georgieva suggereert om in alle openheid te kiezen voor autonome afhandeling van de monodisciplinaire taken en deze autonomie alleen op te heffen voor taken waarbij zij afhankelijk zijn van elkaar/elkaars informatie (ten aanzien van de rampen- en crisisbeheersing). Dan zouden de actoren naar zijn mening het verwijt van machtsgebruik kunnen verminderen, door de benodigde informatie toegankelijk te maken voor partners. Het betreft in dat geval immers uitsluitend informatie die met betrekking tot de multidisciplinaire taken moet worden uitgewisseld. De betrokken organisaties behoeven dan geen bedreiging te ervaren voor hun autonomie en interne stabiliteit in relatie tot de multidisciplinaire taken.

Begin 2006 constateert het Ministerie van Financiën in een onderzoek, dat ondanks de inspanningen en initiatieven die de veiligheidssector de afgelopen jaren op veel gebieden heeft ontwikkeld, er nog steeds sprake is van ICT-achterstanden. Ook is de samenwerking binnen en tussen de hulpdiensten van politie, brandweer, ambulancezorg, GHOR en overige veiligheidspartners nog onvoldoende. Ook Financiën constateert dat het voor een effectieve samenwerking noodzakelijk is, dat informatie-uitwisseling en communicatie ten behoeve van (grootschalig) gezamenlijk optreden wordt verbeterd en dat de organisatie en werkprocessen worden afgestemd op de nieuwe communicatie- en informatiemogelijkheden. De inrichting van een samenhangende informatiehuishouding vereist naar de mening van Financiën in de eerste plaats kaders voor uniformiteit en standaarden, die alle deelnemende partijen als uitgangspunt hanteren voor de inrichting van de eigen informatievoorziening. Binnen de huidige structuur is het vaststellen van deze gezamenlijke kaders verbonden aan de vele bestuurlijke partijen, die verantwoordelijk zijn voor de aansturing van de hulpdiensten en overige veiligheidspartners in de veiligheidssector.

Ongeveer in dezelfde periode verschijnt een nieuwe voortgangsrapportage ACIR. Daarin wordt geconstateerd dat bij de uitvoering van kabinetsstandpunt ACIR, veel aandacht uitgaat naar de organisatie van de bestuurlijke samenwerking. De minister constateert dat in de huidige bestuurlijke structuur en verantwoordelijkheidsverdeling binnen de sector veiligheid, het niet eenvoudig is om op alle terreinen tot snelle resultaten te komen. De minister doelt hiermee op de totstandkoming van de intentieverklaring tussen de elf bestuurlijke en operationele veiligheidspartners tot oprichting van de raad Multidisciplinaire Informatievoorziening Veiligheid. De minister wijst in deze rapportage ook op de ontwikkeling van het beleidskader Informatie Basisvoorziening Veiligheid (IBV). Met behulp van IBV wordt een visie ontwikkeld en vormgegeven met betrekking tot de (multidisciplinaire) informatievoorziening van de veiligheidssector. Deze visie krijgt vorm en inhoud in een nog vast te stellen beleidskader. Binnen dit beleidskader dienen initiatieven te passen met betrekking tot informatievoorziening en het hebben en delen van gegevens. Het kader is onder meer gebaseerd op het gebruik van basisregistraties en het benutten van het netcentrisch gedachtegoed. Ook zullen standaarden worden vastgesteld voor de informatie-uitwisseling ten

tijde van crisisbeheersing en rampenbestrijding, tussen enerzijds partijen in het veiligheidsdomein die informatie opslaan en bewerken en anderzijds partijen die deze informatie nodig hebben. Bij het maken van deze afspraken gaat het niet alleen om technische afspraken (voorbeeld standaardontwikkeling), maar ook om politiek-bestuurlijke, financieel-economische, juridische, informatiekundige en beheersmatige afspraken. De doelstelling van IBV is het verbeteren van het prestatievermogen van de veiligheidssector als geheel, door het kunnen hebben en delen van informatie in alle fasen van de veiligheidsketen (van preventie tot nazorg), zowel regulier als bij grootschalig optreden. De IBV faciliteert het uitwisselen en delen van informatie. Uitgangspunt bij de realisatie van de IBV is, dat bestaande informatievoorzieningen zo veel mogelijk worden benut en op elkaar aangesloten. IBV beschrijft hoe de organisaties in de veiligheidsketen op elkaar aan kunnen sluiten via de bestaande netwerkinfrastructuur (zoals C2000, de Nutsvoorziening Veiligheid en OOV-net), hoe registraties bij verschillende bronhouders ontsloten kunnen worden en hoe dit moet leiden tot het uitwisselen van informatie. De betrokken partijen dienen afspraken te maken over onder andere standaarden, beveiliging en toegangsrechten. De ambitie van IBV is om op termijn van vijf tot tien jaar te komen tot een afgebakende set van goed bestuurde, beheerde en gebruikte informatievoorzieningen (kaders, afspraken, standaarden, registraties en ICT). Iedere veiligheidsfunctionaris heeft dan de juiste informatie op de juiste plaats, op het juiste tijdstip, tegen zo laag mogelijke kosten. In feite vult IBV dan een deel in van het netcentrische concept namelijk: iedereen, ongeacht positie, beschikt via een netwerkinfrastructuur over de relevante informatie uit dezelfde unieke gegevensbronnen.

Eind 2007 wordt de tweede nationale multidisciplinaire crisis besluitvormings-oefening Voyager gehouden in Rotterdam. De oefening richt zich op de evaluatie van het systeem van de drie kritische processen die worden onderkend voor het gehele crisisbeheersingssysteem, namelijk: informatiemanagement, besluitvorming en sturing, en communicatie met media en publiek. De nadruk van de evaluatie ligt op de interactie en crisisbesluitvorming van de verschillende niveaus en bestuurslagen. In de evaluatie wordt uitdrukkelijk vermeld dat de operationele afhandeling van de vele responsfuncties (bijvoorbeeld medische hulp, slachtofferhulp, blusactiviteiten, ontsmetting, inzet van speciale eenheden, bewaking, et cetera.) niet in de evaluatie zijn meegenomen, maar dienen te worden beoordeeld aan de hand van de evaluaties van de betrokken organisaties zelf.

Met betrekking tot het onderdeel informatiemanagement wordt aan de hand van de analyse geconstateerd, dat de mate waarin alle betrokken actoren een gedeeld beeld hebben van de verschillende zaken en incidenten, in deze oefening duidelijk voor verbetering vatbaar is. Verder wordt geconstateerd dat de perspectieven welke in de verschillende bestuurslagen en uitvoeringsketens aanwezig zijn, over de verschillende dreigingen, incidenten en hun samenhang en hoe daarbij op te treden, niet overeen komen. Als oorzaak voor deze beide knelpunten wordt aangemerkt dat de verschillende kolommen en bestuurslagen onvoldoende en niet tijdig onderling informatie uitwisselden en -deelden. De onderzoekers constateren dat de betrokken niveaus en ketens (van justitie en terreurbestrijding tot gemeentelijke slachtofferopvang) pas kunnen functioneren als deze beschikken over een bepaald minimaal informatieniveau, wat tijdens de oefening blijkbaar niet het ge-

val was. Alhoewel de vele informatie- en communicatiemiddelen die tijdens de oefening in gebruik zijn, overwegend effectief zijn gehanteerd, vormen deze in hun totale samenhang een belemmering. Dit laatste verklaren de onderzoekers uit het ontbreken van interoperabiliteit tussen deze systemen waardoor met name multidisciplinaire actoren of diverse ketens ook niet op een eenduidige wijze kritische informatie delen en distribueren. De onderzoekers stellen daarbij vast dat niet de technische problemen, maar de meer weerbarstige inter-organisatorische barrières hiervan de belangrijkste oorzaken zijn.

Naar aanleiding van deze oefening onderschrijft het kabinet (2008) de noodzaak van een minimumniveau van informatiedeling om de crisisorganisaties beter in staat te stellen over een gedeeld situatiebeeld te beschikken. Het kabinet is van mening dat de netcentrische werkwijze in de crisisorganisatie zal worden ingevoerd om de informatievoorziening eenduidig toegankelijk te maken. Naar de mening van het kabinet maakt de netcentrische werkwijze het mogelijk eenduidige informatie voor alle bestuurslagen ter beschikking te stellen. Door het volgen van één werkwijze wordt standaardisatie en uniformiteit van informatiedeling tussen alle veiligheidspartners vereenvoudigd, aldus het kabinetsstandpunt.

6.4 Casestudy deel 3: Netcentrische uitvoering van slachtofferregistratie en -opvang

Het belang van het efficiënt en effectief registreren en opvangen van slachtoffers bij rampen en in crisissituaties, is nadrukkelijk aan de orde gekomen in de evaluaties van de rampen die zich in de afgelopen jaren in Nederland hebben voorgedaan, zoals die in Enschede, Volendam of Schiphol-Oost. In alle gevallen hebben hulpdiensten alles in het werk gesteld om onder soms moeilijke en in eerste instantie onduidelijke omstandigheden, zo adequaat mogelijk te reageren en de noodzakelijke hulp aan slachtoffers te verlenen. Desondanks bleek bij evaluaties achteraf, dat het nodige te verbeteren viel aan deze registratie en opvang van slachtoffers. Zo constateerde de commissie Oosting (2000) naar aanleiding van het optreden van de hulpverleningsdiensten bij de ramp in Enschede, dat van de 947 geregistreerde gewonden er 527 ter behandeling naar ziekenhuizen zijn overgebracht. Het vervoer van deze gewonden verloopt volgens de evaluatie aanvankelijk chaotisch. Volgens de commissie zijn met name de bestemming en de aard van de verwondingen van vervoerde slachtoffers lang niet altijd nauwkeurig vastgelegd. De commissie constateert dat naast de chaos van de eerste fase en de technische staat van het 'Zaustat'³², die communicatie moeilijk maakte, het ontbreken van gewondenkaarten op de ambulances mede heeft bijgedragen aan de gebrekkige registratie. Naar de mening van de commissie heeft de registratie van gewonden ernstig te wensen overgelaten en heeft het onderzoek naar vermisten mede daardoor aanzienlijke vertraging opgelopen. De commissie stelt naar aanleiding van haar onderzoek vast dat juist in een chaotische situatie zoals direct na een ramp, het van groot belang is dat snel een sluitend systeem van registratie van getroffenen in werking wordt gesteld. Alleen langs die weg kan immers

zekerheid ontstaan over de vraag wie er zijn getroffen en waar de getroffenen zich

³² ZiekenAutoStation.

bevinden. Bovendien is een sluitende registratie ook onmisbaar voor de verdere hulpverlening. Voor de commissie speelt betrouwbaarheid van de registratie een cruciale rol. Zij stelt hierover dat in de periode van verwarring en onzekerheid na een ramp, het inderdaad van het grootste belang is dat burgers kunnen vertrouwen op de juistheid van de informatie die de gemeente hun verstrekt. De commissie is duidelijk in haar conclusies op dit vlak en is van mening dat verwacht had mogen worden dat de voorbereiding op een eventuele ramp op het punt van de registratie zodanig was geweest, dat zij niet had geleid tot de tekortkomingen zoals die nu zijn gebleken. Naar de mening van de commissie Oosting ligt hier een duidelijke les.

Ook uit de evaluatie van de hulpverlening bij de cafébrand in Volendam komt naar voren dat de inzet van de geneeskundige keten, op een aantal punten beter had gekund. Het betreft dan met name een gebrek aan rolvastheid bij een aantal centrale actoren, problemen in de logistieke sfeer, weinig aansturing ter plaatse en de late inzet van voldoende medische expertise. Dit wordt door de desbetreffende onderzoekscommissie onder andere geweten aan een gebrek aan voorbereiding op een ramp die in de operationele afwikkeling merkbaar is. Ontbrekende bestuurlijke afspraken, niet nakomen van afspraken, gebrek aan opleidingen en geoefendheid zijn daarbij belangrijke factoren.

Tot slot constateert de Onderzoeksraad voor Veiligheid in het evaluatierapport van de brand in het cellencomplex Schiphol, dat de nazorg aan bewaarders en nabestaanden na de brand in het cellencomplex Schiphol-Oost over het algemeen goed is verlopen. De nazorg voor de celbewoners is echter niet toereikend geweest. De raad is van mening dat de tekortkomingen grotendeels te wijten zijn aan het ontbreken van voorbereiding door de DJI³³ op opvang, registratie en nazorg aan slachtoffers van calamiteiten. Verder constateert de onderzoeksraad op dit terrein, dat de (medische) registratie van de celbewoners en de overplaatsingen ongestructureerd zijn verlopen. Hierdoor is naar de mening van de onderzoeksraad te lang onzeker geweest wie zich waar bevond, en wie, wanneer, welke nazorg had ontvangen.

De registratie en opvang van slachtoffers is een van de terreinen binnen de rampenbestrijding en crisisbeheersing, waar een netcentrische werk- en denkwijze een toekomstige bijdrage zou kunnen leveren. Bij de bestrijding van de gevolgen van grootschalige incidenten ontstaat volgens het COT³⁴ (2007) een complexe situatie, met een veelheid aan betrokken actoren van uiteenlopende disciplines die van elkaar afhankelijk zijn voor de besluitvorming. Het COT acht de beschikbaarheid van bevolkingsinformatie noodzakelijk om uiteindelijk te kunnen overgaan tot onder andere evacuatie en identificatie van slachtoffers, waarbij de verantwoordelijkheid voor het verzamelen, uitwisselen en delen van deze informatie behoort bij de gemeente. Het reddingswerk kan niet worden gecoördineerd als niet bekend is wie waar aanwezig is. Uiteindelijk schiet daardoor ook de publieksinformatie tekort. In de praktijk blijkt dat het nieuws van een ramp of aanslag met veel slachtoffers, direct leidt tot een stortvloed aan informatievragen, zowel op individueel niveau als richting de overheid, zo stelt het COT vast. Niet alleen bezwijken door deze vloed aan informatie vragen over het algemeen communicatienetwerken, ook vereist dit dat de overheid informatie kan geven over de iden-

³³ Dienst Justitiële Inrichtingen.

³⁴ COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement

titeit of identificatie van slachtoffers. Het adequaat registreren van slachtoffers en het adequaat verspreiden van deze informatie onder de bevolking, kan worden aangemerkt als een sleutelactiviteit bij rampenbestrijding en crisisbeheersing. Deze sleutelactiviteit ligt bij de gemeente, die daarbij verantwoordelijk is voor het verzamelen, uitwisselen en delen van informatie. In de meeste gevallen ligt die uitvoerende activiteit tijdens de ramp of crisis bij een centraal registratie en inlichtingen bureau (CRIB) van een of meerdere gemeenten. Medewerkers van de afdeling burgerzaken of de publieksdienst voeren de taken uit, zoals bijvoorbeeld de registratie. In de huidige praktijk is de netcentrische denk- en werkwijze zeer beperkt aanwezig in de uitvoering van deze taken

Naast de gemeente speelt met name de GHOR³⁵ een belangrijke rol. De GHOR verzorgt en vervoert slachtoffers naar de spoedeisende eerste hulp (SEH) van ziekenhuizen en andere opvanglocaties. In een normale dagelijkse situatie heet dit ook wel de keten van acute zorg. Deze keten kent een hoge mate aan complexiteit en vele verantwoordelijken en autonome organisaties. Het uitwisselen en delen van informatie over slachtoffers tussen twee verschillende ketens (Gemeente/CRIB en acute zorg) wordt extra complex als sprake is van chaotische situaties. Het is dan van extra belang dat hulpverleners die zijn betrokken bij de registratie en opvang van slachtoffers, niet worden geconfronteerd met toepassingen die nieuw zijn of afwijken van bestaande dagelijkse routines en werkzaamheden. Juist dan is het kunnen vertrouwen op alledaagse toepassingen en procedures van belang om de hulpverlener te ondersteunen bij het effectief en efficiënt uitvoeren van zijn taken. Ook de keten van acute zorg benut de mogelijkheden die nieuwe technologieën bieden in zeer beperkte mate.

Om een overzicht te krijgen van potentiële aantallen slachtoffers, is het belangrijk om informatie te verzamelen, uit te wisselen en te delen. Deze informatie is ook nodig om een steeds beter en meer accuraat beeld op te bouwen over de actuele situatie op de ramplocatie. Als betrokken hulpverleners een gezamenlijk en gedeeld beeld hebben van de actuele situatie met betrekking tot (eventuele) slachtoffers en evacués, kan dit een belangrijke bijdrage leveren aan het effectief en efficiënt opereren van de partijen die bij de hulpverlening betrokken zijn. Het vormt daarom een cruciaal onderdeel van de netcentrische denkwijze. De eerder geschetste ontwikkelingen rondom mobiele telefoons of RFID-chips kunnen in de toekomst ook een integraal onderdeel vormen binnen de opbouw van de *situational awareness* met betrekking tot de (potentiële) omvang van het aantal en de aard van de slachtoffers. Met name het aansluiten op broninformatie van RFID-chips (bijvoorbeeld OV-chipknip of toegangsbewijzen met RFID in voetbalstadions), kan in de toekomst daarbij behulpzaam zijn. Evenals het verkrijgen van inzicht in mobiele telefoons en de eigenaargegevens van de personen die in het rampgebied verblijven. Al deze gegevens zijn met name extra waardevol als de overheid deze combineert met informatie waarover zij al beschikt, zoals bijvoorbeeld in basisregistraties (personen of adressen en gebouwen). De overheid kan dan snel een eerste indruk opbouwen over aantallen slachtoffers. Als de overheid dergelijke nieuwe technologieën betreft bij de voorbereiding van scenario's voor rampenbestrijding en crisisbeheersing, ontstaat niet alleen meer overzicht over de beschikbare en relevante informatiebronnen, maar ook over de wijze van ontsluiting.

³⁵ Gemeenschappelijke Hulpverlening bij Ongevallen en Rampen.

Naast de informatie over slachtoffers speelt het snel en adequaat verstrekken van betrouwbare informatie aan verwanten een belangrijke rol. Het communicatieverkeer hierover kan zorgen voor grote problemen in het totale communicatieverkeer. De overheid kan dit communicatieverkeer beter beheersen als zij beschikbare informatie snel publiceert op gemeentelijke websites of anderszins. In deze tijd is het zeker dat indien de overheid dergelijke informatierelaties niet zelf regelt, individuen of communities dit zullen overnemen met behulp van de hen beschikbare digitale middelen. Zij zullen zelf het initiatief nemen en daarbij de overheid op een informatieachterstand plaatsen.

Bij een grote ramp of groot ongeval geeft de term gewondennest de plaats aan waar de slachtoffers zijn geconcentreerd of verzameld en waar aanvullende geneeskundige hulpverlening plaatsvindt. Het gewondennest vormt daarmee de kern van de informatieomgeving. Door middel van een snelle inschatting van vitale functies, worden de slachtoffers gecategoriseerd via zogenoemde triage. Alle (gewonde en niet-gewonde) slachtoffers krijgen een slachtofferregistratiekaart op basis van de triage-categorie waarin zij zijn ingedeeld. De kaart maakt de triageklasse duidelijk zichtbaar. De huidige kaarten zijn voorzien van een barcode waarmee de kaart te gebruiken is in samenhang met een geautomatiseerd systeem. Denk hierbij aan bijvoorbeeld de ondersteunende software voor de slachtofferregistratie van de gemeente of de registratie in de ambulance. Naar verwachting zal deze kaart in de toekomst worden vervangen door informatiedragers met RFID of andere chips. Daarmee kan informatie nog sneller en eenvoudiger verder worden toegevoegd of uitgelezen. De categorisering van slachtoffers vindt plaats in vier categorieën namelijk:

- T1 gewonden die onmiddellijk stabilisatie nodig hebben;
- T2 gewonden die binnen enkele uren een chirurgische of geneeskundige interventie nodig hebben;
- T3 minder ernstig gewonden waarvan de behandeling enige uren kan worden uitgesteld;
- T4 gewonden met een zodanig ernstige conditie dat deze niet kunnen overleven.

In zijn algemeenheid moeten alle op de rampplaats aanwezige slachtoffers zo snel en effectief mogelijk een uniek nummer krijgen, op basis van bijvoorbeeld een barcode of RFID-chip. Dit nummer kan dienen als basis voor het proces van registratie. In de rest van het proces of de keten kan men aan dit nummer refereren en er verdere informatie met betrekking tot het slachtoffer aan toevoegen. Alle uitgegeven unieke nummers vormen daarmee een onderdeel van de informatieomgeving van de ramp. Ze zijn eveneens onderdeel van bijvoorbeeld de gemeentelijke slachtofferregistratie of de acute zorgketen. Daar kan de overheid ze combineren met andere beschikbare informatie uit eerder benoemde bronnen.

De gewonde slachtoffers met triagecategorie 1 en 2 komen terecht in de keten van acute zorg (ambulance, spoedeisende eerste hulp en ziekenhuis). Ze worden zo snel mogelijk binnen die keten geregistreerd en geïdentificeerd. Binnen de keten van acute zorg wil men zoveel mogelijk persoonsgebonden medische gegevens verzamelen en delen. Een gedeelte van deze informatie vormt dan een

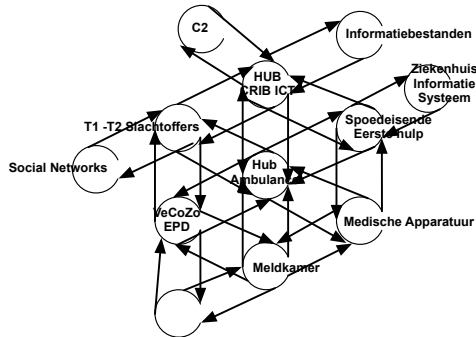
wezenlijk bestanddeel van de gemeentelijke slachtofferregistratie. Hier is niet zozeer de medische informatie van belang als wel de persoonsgerelateerde informatie (wie is het slachtoffer, waar verblijft het slachtoffer en wat is zijn status). De registratie van patiënten in de ambulance is nu al onderdeel van de reguliere dagelijkse werksituatie van het ambulancepersoneel. Deze registratie zal bij bijzondere omstandigheden als rampen of crises, zoveel mogelijk met dezelfde ondersteunende systemen moeten gebeuren. Juist tijdens een opschaling moeten de hulpverleners immers kunnen terugvallen op routine. Zij moeten dan zo min mogelijk 'ongewone dingen' hoeven doen, waardoor de kans op fouten in een dergelijke ongewone situatie sterk vermindert. Een andere reden is dat er een bepaalde mate van vertrouwen uitgaat van deze bestaande systemen en dat deze ook zullen werken onder de extreme omstandigheden die dan gelden. De hulpverlener hoeft in een dergelijke situatie zelf niet te weten waarvoor de informatie bestemd is, als deze maar een onderdeel vormt van de dagelijkse routine.

De slachtoffers met categorie T1 en T2 moeten per definitie voor verdere behandeling naar een ziekenhuis en vormen de primaire aandachtsgroep van de acute zorgketen.

De ambulance is als systeem een cruciale factor in het proces van vervoer en behandeling van patiënten. De bemanning van de eerste ambulance die ter plekke komt, verzamelt als eerste informatie die nodig is om de situatie goed te kunnen beoordelen. Deze informatie geeft het ambulancepersoneel door aan de Meldkamer Ambulancezorg. Die alarmeert op basis van dit situatierapport de officier van dienst. De eerste ambulance vangt daarna andere hulpverleners op en geeft hen aanwijzingen over waar zij worden ingezet. De T1- en T2-slachtoffers worden vervoerd naar een daartoe uitgerust ziekenhuis met voldoende capaciteit om de slachtoffers op te vangen en te behandelen. Ook in een reguliere dagelijkse situatie stuurt men tijdens het vervoer naar het ziekenhuis ritinformatie en medische informatie vanuit de ambulance naar de Spoedeisende Eerste Hulp van het betreffende ziekenhuis. Ritinformatie betreft onder meer het vertrekpunt van de ambulance, naam en adres van de patiënt, verzekeringsgegevens, huisarts, welke ambulance, en datum en tijdstip van de rit. De medische informatie van de patiënt gaat bijvoorbeeld over bloeddruk, ademhaling en de triagestatus van de patiënt. Het bericht dat de ambulance verstuurt, wordt binnen de keten van acute zorg ook wel aangeduid met de term pre-hospitale aankondiging. Dit bericht is elektronisch indien de ambulance beschikt over een digitaal ritformulier. In het informatietijdperk overbrugt het bericht tijd en afstand met behulp van informatie- en communicatietechnologie. Dan kunnen verschillende actoren op verschillende plaatsen met verschillende rollen en verantwoordelijkheden met elkaar verbonden zijn. Een dergelijke vorm van zelsynchronisatie van actoren en systemen die met elkaar communiceren, vereist niet alleen standaardisatie van informatie, maar ook de bereidheid van de diverse partijen om informatie van elkaar over te nemen en de mogelijkheid om deze informatie in andere systemen op te nemen en verder te verwerken³⁶.

³⁶ NEN NTA 8028 Telemedicine 2007.

Schematisch kan dit als volgt worden weergegeven:



Voor zover bekend eindigt op dit moment in de meeste dagelijkse gevallen de communicatie bij de afdeling Spoedeisende Eerste Hulp. Er is nog geen verbinding en informatieoverdracht naar bijvoorbeeld het ziekenhuisinformatiesysteem. Ook binnen de keten van acute zorg is de geschetste vorm van informatieuitwisseling nog verre van vanzelfsprekend. De ACIR constateert over de mogelijkheden van informatie-uitwisseling onder andere dat deze nog slechts beperkt plaatsvindt. Problemen zijn gesignaleerd in de informatie- en kennisuitwisseling tussen organisaties, en in de overdracht van patiënten. Dit vormt onder andere aanleiding voor de Minister van VWS³⁷ om in de beleidsvisie traumazorg aan te geven, dat de keten van traumazorg een belangrijke pijler vormt voor de geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen. Deze keten moet de komende jaren verdere verbeteringen aanbrengen, onder meer op het vlak van de registratie.

In de toekomst neemt de hoeveelheid patiëntinformatie die de ambulance kan doorzenden aan de SEH toe. Hulpverleners kunnen het elektronisch patiëntendossier raadplegen en steeds meer aanvullende medische informatie doorzenden over de patiënt (vanuit aanwezige diagnose-apparatuur). Hierdoor kan de SEH sneller en adequater optreden in het belang van de patiënt. De informatie vanuit de ambulance wordt daarmee een steeds meer bepalende factor voor de behandeling van de patiënt op de SEH. Amerikaanse onderzoekers als Shapiro et al³⁸ constateren naar aanleiding van onderzoek in Amerika, dat een dergelijke ontwikkeling naar steeds beter toegankelijke en uitwisselbare medische informatie zal leiden tot veranderingen in de organisatie van de acute zorg. Daarom zullen medici naar hun mening ook steeds meer betrokken moeten zijn in de voorbereiding van deze informatie-uitwisseling en -deling uit diverse bronnen. Zij vinden echter ook dat er nog veel werk te doen is om deze informatie-uitwisseling mogelijk te maken en de impact ervan op de medische behandeling te onderzoeken. Het proces van technologieontwikkeling en -toepassing rondom de patiënt zal voortschrijden en zal onvermijdelijk leiden tot nieuwe mogelijkheden en vraagstukken rondom plaats en positie van de ambulance in de keten van de acute zorg.

Wanneer zich een ramp of crisissituatie ontwikkelt, moet men reeds verzamelde informatie kunnen uitwisselen en delen met bijvoorbeeld het ondersteunende automatiseringssysteem van de gemeentelijke slachtofferregistratie. In 2007 is in oefeningen (Utrecht en Veldhoven) ervaring opgedaan met de informatie-uitwis-

³⁷ Min VWS beleidsvisie traumazorg 29247 nr. 37.

³⁸ Shapiro et al Approaches to patient health information exchange and their impact on emergency medicine *annals of emergency medicine* 2006.

seling tussen deze verschillende systemen. In de oefeningen stond het zogenaamde slachtoffervolgsysteem (SVS) centraal. Het SVS is een uitwisselingsstandaard, een set aan informatie-afspraken tussen betrokken hulpverleningsorganisaties, die het mogelijk maakt om informatie uit te wisselen tussen organisaties die zijn betrokken bij de bestrijding van de (gevolgen) van een ramp of crisis³⁹. De standaard regelt vorm, inhoud en de wijze waarop de informatie kan worden begrepen. De huidige SVS-standaard beperkt zich tot de grens van de ontvangende organisatie en stelt alleen randvoorwaarden aan de ontvangende organisatie, maar laat de interne processen met rust. In sommige gevallen kunnen interne systemen en afdelingen deze uitwisselingsstandaard ook onderling gebruiken. De thans beschikbare SVS-standaard is qua informatie met name gericht op de coördinatie van het primaire proces van rampbestrijding en niet op de geneeskundige inhoud daarvan. Dat wil dus ook zeggen dat de SVS-standaard niet is ingericht om medische informatie te versturen tussen ketenpartijen. Het SVS is nog niet op landelijke schaal actief. De raad MIV geeft het SVS in een vastgesteld project verder vorm. Dit leidt tot de conclusie dat de verbinding tussen de betrokken systemen nog slechts fragmentarisch en regionaal aanwezig is. Ook is de standaardisatie van informatie binnen de keten van acute zorg nog niet landelijk geregeld. De informatie-uitwisseling op basis van standaarden met de gemeentelijke slachtofferregistratie is ook nog niet ontwikkeld en vastgesteld. Gezien de lokale en regionale ontwikkelingen op dit vlak lijkt bij de betrokken organisaties wel een grote bereidheid te bestaan om de verkregen informatie op te nemen binnen de eigen systemen en deze te gebruiken als basis voor nieuwe uitwisseling en deling.

Ook de als T3 geclassificeerde slachtoffers (minder ernstig gewonden waarvan de behandeling enige uren kan worden uitgesteld) krijgen in de huidige situatie een slachtofferregistratiekaart. Zij kunnen worden vervoerd of zelfstandig doorverwezen naar een behandelcentrum of huisarts. Na de noodzakelijke medische behandeling zal de gemeente ook T3-slachtoffers opnemen in het proces van opvangen en verzorgen. Daarnaast neemt de gemeente eventuele geëvacueerde personen op in dit proces. In de acute fase van de ramp bieden de opvangcentra naast eerste opvang en verzorging ook psychosociale hulp. De opvang van de slachtoffers geldt, zolang deze nog niet naar huis kunnen terugkeren.

In het informatietijdperk is de registratiekaart van het slachtoffer voorzien van een barcode of draagt het slachtoffer een armband of badge met een RFID-chip erin. In de handelingen na doorverwijzing vanuit het gewondennest kan steeds meer informatie over het slachtoffer en zijn of haar verblijfplaats (behandelcentrum, opvangcentrum of andere verblijfplaats) worden vastgelegd en geanalyseerd. Hulpverleners bij de behandel- of opvanglocatie kunnen op basis van de barcode de slachtoffergegevens aanvullen, verifiëren en registreren in de gemeentelijke slachtofferregistratie. Daarmee is tevens dit deel van het proces van de GHOR (opvang en vervoer van gewonden) een onderdeel geworden van activiteiten van de gemeente in het kader van het proces van slachtofferopvang en -registratie.

De op de plek van de ramp verzamelde gegevens kunnen direct worden verbonden met gegevens die bekend zijn in de basisregistratie personen of de landelijke equivalent daarvan. Met behulp van deze gecombineerde informatie en het bij de persoon behorende unieke nummer, is exact vast te stellen waar en in

³⁹ SVS-standaard 1.3.

welke opvanglocatie de desbetreffende persoon is geregistreerd, op welk moment deze de opvanglocatie heeft verlaten (met of zonder achterlating van een nieuwe verblijfplaats), hoeveel personen in een opvanglocatie zijn opgenomen, waar de opvanglocaties zijn gevestigd, et cetera. Ook eventuele evacués die georganiseerd de rampplek moeten verlaten, kunnen op een soortgelijke manier worden geregistreerd en geïdentificeerd. Voor evacués geldt dat deze een barcode kunnen krijgen waar al eventuele bekende informatie aan is verbonden (bijvoorbeeld GBA-gegevens). De informatie van de te evacueren persoon kan namelijk vooraf al bekend zijn. De informatie van de evacués die aankomen op de opvanglocatie kan de rampenstaf direct verifiëren, aanvullen, uitwisselen en delen met het deelproces 'voorlichten en informeren'. Informatie over eventuele slachtoffers en hun verblijfplaats kan direct bekend worden gemaakt, bijvoorbeeld via een website, waardoor onduidelijkheid voor betrokkenen afneemt.

Slachtofferregistratie vraagt om steeds meer specifieke kennis en deskundigheid. Zeker wanneer de informatie uit meerdere bronnen komt en moet worden uitgewisseld en gedeeld met andere organisaties. Registratie vraagt dan bekendheid met dergelijke registratieve activiteiten. In de meeste gevallen is de verantwoordelijkheid voor deze CRIB-activiteiten belegd bij een afdeling burgerzaken of publieksdienst. De dagelijkse activiteit van de medewerkers van deze gemeentelijke organisatie(-onderdelen) bestaat uit het registreren, verzamelen, verifiëren en verstrekken van persoonsgegevens. De medewerkers zijn vertrouwd met ondersteunende systemen waarbinnen deze gegevens zijn opgeslagen en de systemen van waaruit ze gegevens kunnen verkrijgen. Ook hier geldt, net zoals in de acute zorgketen, dat medewerkers in extreme omstandigheden van een ramp of groot ongeval terug moeten kunnen vallen op bestaande routines en systemen.

De overleden slachtoffers vormen in de toekomst onderdeel van het proces van identificeren. Dit is een wettelijke taak van de politie, onder verantwoordelijkheid van het Openbaar Ministerie. Het rampenidentificatieteam kan ingezet worden bij een groot aantal slachtoffers of slachtoffers die moeilijk zijn te identificeren. Zorgvuldige registratie en verslaglegging is essentieel bij dit proces en de informatie-uitwisseling met de gemeentelijke slachtofferregistratie moet goed zijn. Wanneer de dood is vastgesteld krijgen de overledenen een registratiekaart met barcode of RFID-chip met de triageklasse 'overleden'. Zij zullen vanaf het rampterrein zo snel mogelijk voor identificatie, lijkschouwing en kisting worden vervoerd naar een mortuarium. De politie informeert zo snel mogelijk de gemeente i.c. het gemeentelijk CRIB, omtrent de namen van de geïdentificeerde slachtoffers. De uiteindelijke uitvaartverzorging van de overledenen valt onder verantwoordelijkheid van de gemeente die coördinerend en faciliterend optreedt.

De ambitie voor het totale registratieproces is om zo snel en adequaat mogelijk informatie over het lot en/of de verblijfplaats van getroffen en te verzamelen, te groeperen, te verifiëren, en te verschaffen. Enerzijds aan familieleden en verwanten, anderzijds aan de rampenstaf en het voorlichtingsproces richting publiek en pers. De actuele stand van de verzamelde informatie over slachtoffers is van cruciaal belang voor de bestrijding van de ramp of crisis. Het snel en accuraat beschikbaar hebben van dergelijke informatie kan mede van invloed zijn op de besluiten die men binnen de besluitvormingsketen moet nemen. De informatie-omgeving rondom de slachtoffers moet in staat zijn informatie uit te wisselen en

verspreiden met en binnen de keten van *command and control*. Een belangrijk onderdeel daarin is de verspreiding van de verkregen informatie naar familie, verwanten, pers en publiek. Met name snelheid en degelijkheid van de verstrekte informatie spelen steeds meer een rol bij de voorlichting. Door nieuwe technologieën en de snelle verspreiding daarvan zullen slachtoffers, verwanten, publiek en pers steeds meer een eigenstandige rol gaan spelen bij het bepalen van de informatiestroom van en vanuit de plek van de ramp of het gewondennest.

Een van de belangrijkste leerpunten van de Bijlmerramp was de gebrekkige aandacht voor slachtoffers na afloop van een ramp. De ervaring met deze ramp leerde dat met name de psychosociale situatie van de getroffenen niet lang genoeg in het oog werd gehouden. Tegen deze achtergrond is Enschede direct na het voltrekken van de vuurwerkrampp gestart met het opzetten van een nieuwe vorm van nazorg die tegemoet komt aan de eerdere bezwaren naar aanleiding van de Bijlmerramp. De organisatie van de nazorg kenmerkt zich door twee karakteristieken. Aan de ene kant het integrale aanbod van hulp- en dienstverlening op korte termijn en aan de andere kant een lange termijn organisatievorm. Hierbinnen heeft het gemeentelijk Informatie en Advies Centrum (IAC) een centrale plaats. Gedupeerden, nabestaanden, hulpverleners en andere betrokkenen kunnen hier antwoord krijgen op hun vragen naar aanleiding van een ramp. De informatie die tijdens de ramp over slachtoffers en evacués verzameld is, vormt een belangrijke basis voor deze nazorg. Direct vanaf de start van het IAC zal deze informatie moeten worden uitgewisseld en gedeeld zodat deze kan dienen als verdere basis voor de nazorg. Het gemeentelijk IAC gaat voor de lange termijn een samenwerking aan met betrokken hulp- en dienstverleningsorganisaties. Zo kan de gemeente een blijvend en geïntegreerd hulp- en informatieaanbod doen.

Tot slot kan een gemeentelijk IAC een lokaal kenniscentrum vormen op basis van de steeds verder groeiende bron aan informatie tijdens en na de ramp. Dit kenniscentrum kan voorzien in de registratie van gegevens die gerelateerd zijn aan de ramp en in de analyse van veel voorkomende vragen. Deze veel voorkomende vragen worden gecommuniceerd aan de hulpverlenende organisaties en autoriteiten. Ook gezondheidsonderzoek en monitoring kan deel uitmaken van de taken van het gemeentelijk IAC. Het zal duidelijk zijn dat het IAC voor een goede uitvoering van werkzaamheden sterk afhankelijk is van de informatie die reeds tijdens de ramp is verzameld. Het IAC vormt daarmee een essentieel onderdeel van de totale informatieomgeving die rondom de ramp wordt opgebouwd.

De gedachtegang achter het IAC komt sterk overeen met de ontwikkeling binnen het concept van de elektronische overheid. Daarbij richten gemeenten klantcontactcentra in als het front-office voor de gehele overheid. Vanuit die optiek zou het IAC een onderdeel moeten vormen van dit klantcontactcentrum. Daarmee zijn ook bij een regionale of provinciale schaal in principe de mogelijkheden en middelen aanwezig om deze nazorgactiviteiten te combineren door middel van het uitwisselen en delen van informatie.

In de huidige rampbestrijding en crisisbeheersing wordt veelal gewerkt met reeksen van samenhangende activiteiten in ketens of netwerken. In de bovenstaande evaluaties wordt enerzijds gerefereerd aan activiteiten op het vlak van de bevolkingszorg (zoals slachtoffer registratie en opvang) en anderzijds de geneeskundige hulpverlening aan gewonde slachtoffers.

Voor wat betreft de bevolkingszorg zijn specifiek de deelprocessen opvangen en verzorgen, uitvaartverzorging, en registratie van slachtoffers van belang, met als verantwoordelijke de gemeente. Om deze activiteiten vorm te geven wordt door de betrokken gemeente(n) een centraal registratie en inlichtingenbureau ingesteld die met deze (registratie en opvang) taak wordt belast en verantwoordelijk is voor de informatiewisseling en deling op dit vlak. Het CRIB heeft tot taak informatie over slachtoffers en getroffen (vermisten, evacués, daklozen, gewonden, overledenen) te verzamelen, te groeperen, te verifiëren en te verstrekken. Dit laatste dan met name binnen de rampenorganisatie zelf en niet zozeer aan het publiek (relaties, verwanten, anderen) of de pers. Deze informatie verloopt via het proces bevolkingszorg, deelproces voorlichten.

6.5 Samenvatting en conclusies

In de laatste twee delen van de casestudy is vanuit het perspectief van hybridisering, interoperabiliteit en netcentrisch denken een eerste analyse gemaakt van het netcentrisch denken binnen de Nederlandse overheid en dan in het bijzonder de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Aan de hand van de case van de Nederlandse netcentrische rampenbestrijding en crisisbeheersing kan worden vastgesteld dat het proces van hybridisering als zodanig wordt gezien en erkend, maar nog niet heeft geleid tot een soortgelijke meerjarige en eenduidige aanpak van netcentrisch denken en handelen zoals bij het concept van network centric warfare. Tevens is vastgesteld dat op dit moment veel aandacht uitgaat naar voornamelijk bestuurs- en structuurvraagstukken binnen de rampenbestrijding. Uitgaande van het hier beschreven proces van hybridiseren, interoperabiliteit en netcentrisch denken, zou juist meer kunnen worden uitgegaan van het verbinden van autonome hybride systemen als nodes en *hubs* in netwerken. Daardoor kan ook meer aandacht worden besteed aan waar het allemaal om draait, namelijk het uitwisselen en delen van informatie tussen de professionele uitvoerders bij rampenbestrijding en crisisbeheersing. Wanneer het de Nederlandse overheid ernst is met de netcentrische benadering van de rampenbestrijding en crisisbeheersing, zou het aanbeveling verdienen meer te concentreren op het ontwikkelen van een gezamenlijke, consistente, meerjarige en afdwingbare visie naar de analogie van een defensiedoctrine. Een dergelijke doctrine kan dan niet alleen dienen als gezamenlijk kader voor het ontwikkelen van interoperabiliteit van informatie tussen de verschillende autonome, zelfreferentiële en autopoietische organisaties binnen de rampen en crisisbeheersing, maar ook als basis voor opleiding, training en verder onderzoek.

7 DE PROBLEEMSTELLING GETOETST, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 De probleemstelling getoetst

Aan het begin van dit onderzoek is de onderzoeksvraag geformuleerd:

“Kan de ontwikkeling van interoperabiliteit tussen organisaties in de publieke sector, in de voorbereiding op en bestrijding van crises en rampen, worden bevorderd en inzichtelijk gemaakt door toepassing van de systeemtheorie van Luhmann?”

Op basis van dit onderzoek kan als voornaamste conclusie worden getrokken dat een onomkeerbaar proces gaande is van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie, en samenleving en technologie. Niet langer kan en mag worden uitgegaan van een vanzelfsprekend onderscheid tussen mens of organisatie en technologie. De combinatie van mens, organisatie en samenleving met technologie die uit het proces van hybridisering voortkomt, zal uitgangspunt moeten zijn voor ons denken en handelen. Met dit proces van hybridisering neemt tegelijkertijd de wens en noodzaak toe om hybride systemen met elkaar te verbinden. Interoperabiliteit van informatie wordt een noodzakelijke voorwaarde voor het aanbrenge van deze verbindingen. Het aanbrenge van verbindingen tussen hybride systemen vraagt in het hier en nu nog om een wilsovereenkomst tussen twee of meer partijen. Het valt niet uit te sluiten dat binnen het voortgaande proces van hybridisering, het aanbrenge van deze verbindingen tussen steeds weer nieuwe hybride systemen in toenemende mate als vanzelfsprekend en noodzakelijk wordt ervaren, waarmee de nu nog noodzakelijke wilsovereenkomst in de praktijk overbodig wordt en op termijn geheel verdwijnt.

Op basis van een uitgebreid literatuuronderzoek naar en een analyse van de algemene systeemtheorie van Luhmann is een nieuw model ontwikkeld, dat duidelijk maakt aan welke voorwaarden dergelijke verbindingen moeten voldoen om informatieoverdracht tussen willekeurige hybride systemen effectief te laten functioneren. Onder willekeurige hybride systemen valt in dit onderzoek elke combinatie van mens en machine, machine en machine en machine en mens. Anderzijds biedt het ontwikkelde model een basis voor het analyseren en transparant maken van al aangebrachte verbindingen tussen willekeurige hybride systemen. Het model kan tot slot behulpzaam zijn bij het verder onderzoek naar en de ontwikkeling van nieuwe verbindingen tussen willekeurige hybride systemen. De algemene systeemtheorie biedt daarmee daadwerkelijk een theoretische onderbouwing voor de verdere ontwikkeling van interoperabiliteit.

In kader van dit onderzoek is een casestudy uitgevoerd, die aantoont dat zowel het uitgangspunt van hybridisering als het vormgeven van verbindingen tussen hybride systemen, kan worden teruggevonden in het concept van network centric warfare. Het denken in netwerken en willekeurige coalities op basis van informatie-uitwisseling en -deling staat in dit concept centraal. Het wordt toegepast om willekeurige coalities en netwerken te vormen en daarmee sneller en effectiever

in wisselende samenstellingen op willekeurige plaatsen te kunnen opereren. De gevormde willekeurige coalities en netwerken functioneren op basis van verbindingen tussen verschillende hybride systemen waarmee deze systemen informatie kunnen uitwisselen en delen. Om in deze netwerken of coalities als *node* of *hub* te kunnen functioneren zullen alle betrokken hybride systemen moeten beschikken over soortgelijke mogelijkheden. Deze zijn nodig om in dit netwerk of deze coalitie te kunnen worden opgenomen, verbindingen aan te gaan en daarmee informatie uit te wisselen en delen. Naarmate meer hybride systemen binnen het netwerk of de willekeurige coalitie informatie gaan uitwisselen en delen, kan een vorm van informatie-overflow ontstaan binnen het netwerk of de coalitie. Het denken in netwerken en willekeurige coalities is een denkwijze die goed kan aansluiten bij de verdere ontwikkeling van de informatievoorziening bij de voorbereiding en uitvoering van de Nederlandse rampen- en crisisbestrijding. Om dit te kunnen realiseren zal echter veel meer aandacht moeten worden besteed aan de ontwikkeling en uitvoering van een gezamenlijk gedragen meerjarige doctrine, als een gezamenlijke visie op het denken en werken in willekeurige coalities en netwerken.

Aan de hand van de case is ook duidelijk geworden dat het denken en werken in willekeurige coalities en netwerken zonder meer zal leiden tot wezenlijke veranderingen in *command and control*-structuren, zoals management- en bevelvoeringsstructuren binnen de betrokken organisaties. In deze ontwikkeling, die is gericht op het vormgeven van willekeurige coalities en netwerken, zal niet langer de traditionele, functionele en hiërarchische organisatievorm bepalend kunnen blijven, gezien de beperkingen van deze vorm. Nieuwe organisatievormen, die zijn gebaseerd op nieuwe en flexibele organisatorische grenzen en horizontale verbindingen, zullen (moeten) worden ontwikkeld en geïmplementeerd. Deze verbindingen maken het uitwisselen en delen van informatie tussen verschillende hybride systemen mogelijk en ondersteunen tegelijkertijd een vorm van zelfsynchronisatie in de uitvoering van de activiteiten binnen het netwerk of de coalitie. Tegelijkertijd zal daarbij meer en meer een verschuiving ontstaan in de bestaande verantwoordelijkheidsverdeling tussen mens en machine, in het onderzoek aangeduid als een verschuiving van *agency* tussen mens en technologie. Niet langer zal de mens het uitgangspunt vormen van het uitwisselen en delen van informatie, maar zal hij in toenemende mate slechts een *node* zijn of worden binnen het totale netwerk aan verbindingen. Er zullen zich andere vormen van *hubs* ontwikkelen, die in staat zijn meer informatie en informatieverbindingen te beheren en besturen, waarmee ze de verantwoordelijkheden van de mens op dit gebied in deze netwerken of coalities zullen overnemen.

7.2 Conclusies

De uitwerking van de onderzoeksvraag is gebaseerd op de uitgangspunten van postmodern, kwalitatief en interpretatief onderzoek, hetgeen is onderbouwd en beschreven in hoofdstuk 1. Daarbij is voor deze studie de narratieve methode gehanteerd als methode voor dataverzameling. De achtergronden en motivatie voor deze keuze van de narratieve methode zijn uitvoerig beschreven en onderbouwd in hoofdstuk 2. Daarbinnen is ingegaan op verschillende aspecten van de narratieve methode zoals het traditionele weten, de relatie tussen het narratief en het

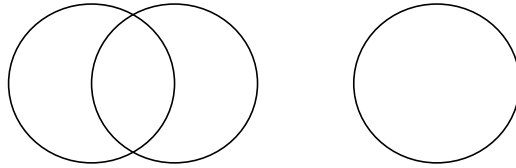
antenarratief, ervaringen, betekenisgeving, tijd, historisch besef, validiteit, ethiek en de toekomst van de narratieve methode.

In hoofdstuk 3 van deze studie is stilgestaan bij nieuwe en al bestaande technologische ontwikkelingen die onze postmoderne samenleving en de postmoderne mens daarbinnen ingrijpend veranderen. Hierbij is ingegaan op voorbeelden zoals nanotechnologie, rfid en mobiele telefonie. Uit de beschrijving van deze ontwikkelingen is naar voren gekomen, dat de fysieke vorm van deze technologische ontwikkelingen onze bestaande opvattingen over subject en object eveneens doet veranderen. Mens, organisatie, samenleving en technologie versmelten steeds sterker met elkaar en zijn onderdeel geworden van een in snelheid en omvang toenemend proces van hybridisering. Dit proces van hybridisering vraagt om een versmelting van wetenschap en technologie in een hybride vorm van wetenschap en technologie, in deze studie benoemd als technowetenschap of technoscience. Technowetenschap kent volgens Haraway ten minste vijf belangrijke uitgangspunten, waarvan het eerste is dat technologie de leidende en dominante ontwikkeling is geworden van de menswetenschappen in de twintigste eeuw. Op de tweede plaats moet wetenschap in zijn algemeenheid worden benaderd als een samenstel van één of meer verhalen. Voorts is wetenschappelijke kennis plaats- en positiegebonden. Ten vierde mag een sociaal-constructionistisch perspectief binnen de ontwikkeling van wetenschap niet ontbreken. Ten slotte zijn wetenschap en degenen die wetenschap beoefenen verantwoordelijk en dienen ze verantwoordelijkheid te nemen voor de kennis die zij creëren.

Aan de hand van deze hybride benadering van wetenschap en technologie en op basis van de door Haraway beschreven metafoor van de cyborg, is het proces van hybridisering verder geanalyseerd en uitgewerkt. Geconstateerd is dat dit onomkeerbare proces van hybridisering van mens, organisatie, samenleving en technologie eerder een stille evolutie is, dan een luidruchtige revolutie; het kan worden gezien als een homeomorfische verandering. Bij een dergelijke verandering worden traditionele vormen van technologie, wetenschap, mens, organisatie en samenleving gehandhaafd in dit proces, totdat de verbinding tussen de bestaande vorm en de nieuwe en/of toekomstige vormen zijn of worden verbroken. Dit proces van verandering komt tot stand in bestaande 'politieke' netwerken van een hybride samenleving, waarbinnen de mens bijna ongemerkt evolueert naar de postmens, zoals bijvoorbeeld Gane vaststelt.

Voor de postmens zijn informatiepatronen en verbindingen met intelligente machines, nieuwe en fundamentele uitgangspunten. In deze verbindingen spelen taal en cijfers een belangrijke rol, zoals Hayles en Kittler stellen. Ze vormen de basis voor informatie-uitwisseling en -deling tussen subjecten en objecten. Om deze onbewuste of evolutionaire verandering te symboliseren, is voorgesteld de door Law gebruikte cirkels, als voorbeeld voor een homeomorfische verandering, toe te passen als symbool voor het in deze paragraaf beschreven proces van hybridisering. De cirkels hebben als kenmerk dat zij ogenschijnlijk onveranderd qua vorm kunnen transformeren naar een nieuwe cirkel, met behoud van de bestaande eigenschappen van de cirkel. Het hier gesignaleerde proces van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie, en samenleving en technologie vindt eveneens evolutionair plaats vanuit een bestaand politiek netwerk van verbindingen tussen subjecten en objecten. Pas nadat de hybridisering een feit

is geworden, zullen we ons mogelijkterwijs ervan bewust zijn dat dit proces van evolutie heeft plaatsgevonden en dat iets nieuws in de plaats van het bestaande is gekomen. Iets nieuws wat weliswaar de vorm heeft van het oude, maar inhoudelijk en qua eigenschappen daarmee feitelijk niet meer is te vergelijken.



Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als eerste en belangrijkste conclusie geformuleerd:

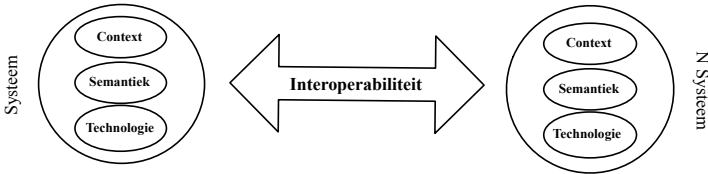
Er is een onomkeerbaar proces gaande van hybridisering van mens en technologie, organisatie en technologie, en samenleving en technologie.

In hoofdstuk 4 is geconstateerd dat op alle continenten en in veel maatschappelijke domeinen, op dit moment aandacht bestaat voor het ontwikkelen van en het vormgeven aan interoperabiliteit van informatie tussen systemen en entiteiten. Deze aandacht komt onder andere voort uit de snelle ontwikkeling en toepassing van informatie- en communicatietechnologie vanaf het einde van de vorige eeuw. De wens om te komen tot interoperabiliteit van informatie kan worden gezien als een nieuwe evolutionaire stap in het al bestaande proces van hybridisering. Interoperabiliteit vormt een eerste stap op weg naar zelfstandige communicatie tussen systemen, zoals bijvoorbeeld Landsbergen en Wolken constateren. Interoperabiliteit maakt het ook mogelijk om willekeurige systemen en entiteiten op te nemen binnen willekeurige coalities en netwerken, die weer bestaan uit hybride systemen. Door de ontwikkeling en vormgeving van interoperabiliteit van informatie breekt een nieuwe fase aan in het proces van hybridisering. Aan het begin van dit proces is vooralsnog niet duidelijk wat aan het einde van het proces zal zijn gecreëerd. Op basis van literatuurstudie is interoperabiliteit in dit hoofdstuk gedefinieerd als:

Het aanbrengen van onderlinge betrekkingen tussen twee of meer systemen of entiteiten, om op basis van die verbindingen informatie te kunnen uitwisselen en delen en met die informatie verder te kunnen handelen, functioneren, produceren of voortbrengen.

Vastgesteld is dat voor het realiseren van interoperabiliteit van informatie tussen systemen, per autonoom systeem, op ten minste drie niveaus afspraken noodzakelijk zijn. Als eerste technische afspraken, die de technische uitwisseling van data en informatie mogelijk maken. Op de tweede plaats semantische afspraken, gericht op de inhoud en betekenis van de uitgewisselde informatie. Tot slot contextuele afspraken, gericht op de interpretatie, verwerking of toepassing van de ontvangen informatie om daarmee te kunnen handelen, functioneren of produceren. Pas wanneer deze afspraken zijn gemaakt en deze per afzonderlijk (hy-

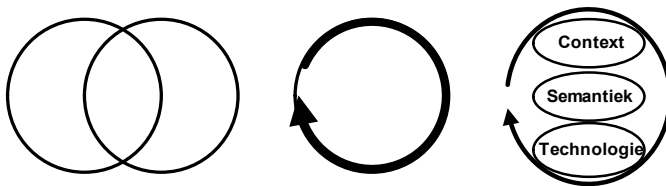
bride) systeem zijn geïmplementeerd, kan interoperabiliteit tussen twee of meer systemen of entiteiten worden gerealiseerd, kan informatie worden uitgewisseld en gedeeld en kunnen systemen of entiteiten op basis van die informatie zelfstandig verder handelen, functioneren of produceren. Dit kan, uitgaande van de cirkel als symbool van het proces van hybridisering, schematisch als volgt worden weergegeven:



Wanneer deze voorwaarden in elk afzonderlijk systeem zijn gerealiseerd, is het mogelijk dat een vorm van communicatie ontstaat tussen willekeurige systemen en entiteiten, waardoor deze tevens kunnen deelnemen aan willekeurige coalities of netwerken.

In hoofdstuk 5 is vastgesteld dat de Chileense biologen Maturana & Varela als eerste hebben beschreven dat een levende organisatie alleen eenduidig kan worden gedefinieerd, door het specificeren van de interacties tussen de afzonderlijke componenten in een netwerk dat vorm geeft aan het levende systeem als geheel of als eenheid. Een autopoietische organisatie, ofwel een organisatie die in staat is zichzelf voort te brengen, is volgens hen een eenheid die bestaat uit een netwerk van componenten die door het netwerk zelf worden voortgebracht. Deze componenten nemen afwisselend deel aan de productie van nieuwe componenten en aan de realisatie van het netwerk als eenheid in de ruimte waarin deze componenten bestaan. Volgens Maturana en Varela is autonomie de onderscheidende fenomenologie voor een autopoietische organisatie.

Deze uitgangspunten zijn verder uitgewerkt op basis van de door Luhmann ontwikkelde algemene systeemtheorie, die zich oriënteert op sociale systemen. Volgens Luhmann kan elk contact worden gezien als een sociaal systeem, inclusief de samenleving als het totaal van alle mogelijke sociale contacten. Als symbool voor zelfreferentiële systemen is in deze paragraaf gekozen voor een gesloten ronde pijl die naar zichzelf terugverwijst. Daarmee reikt deze over de onderscheiding systeem en omgeving heen en opereert deze in een door het systeem zelf geproduceerde onbepaaldheid. Deze constatering is als volgt in het voorgaande schema opgenomen:



Ook is vastgesteld wat Luhmann onder zelfreferentiële systemen verstaat, namelijk systemen die in staat zijn relaties aan te gaan met zichzelf en deze relaties weten te onderscheiden van soortgelijke relaties met hun omgeving. Zelfreferen-

tiële systemen zijn volgens Luhmann systemen die zichzelf vormgeven vanuit de elementen die zij als functionele eenheden zelf samenstellen en waarnemen aan de hand van de relaties tussen deze elementen. Luhmann zoekt voor dit laatste aansluiting bij de door Maturana en Varela ontwikkelde term autopoiesis. Elke vorm van communicatie voldoet volgens Luhmann aan alle kenmerken van een zelfreferentieel en autopoietisch systeem. Volgens hem is de zelfreferentiële en gesloten staat van het autopoietisch systeem een verbreding van zijn omgevingsgerichte contacten en de basis voor openheid naar zijn omgeving. Informatie in dit kader ontstaat volgens Luhmann op het moment dat een selectieve gebeurtenis binnen het systeem als selectie gaat werken en de status van het systeem selecteert. Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als tweede conclusie geformuleerd:

Het proces van hybridisering verandert ook de perceptie van het begrip systeem. Een systeem is niet meer alleen een subject of object, maar ook een versmelting van beide tot een hybride systeem. Een (hybride) systeem is autonoom, zelfreferentieel en gebaseerd op het proces van autopoiesis.

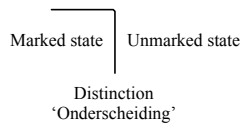
In het vervolg daarop is mede aan de hand van het werk van Vanderstraeten geconstateerd dat wanneer wordt gefocust op de interactie tussen twee interacterende systemen, het perspectief verandert van een enkel gegeven actor/systeem, naar het perspectief van twee of meer interacterende systemen.



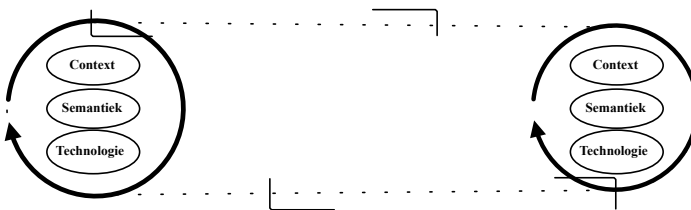
Op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann is vastgesteld dat sociale (of informatie-) systemen in de vorm van communicatie alleen ontstaan, wanneer door betrokken systemen *double contingency* wordt ervaren. *Double contingency* ontstaat in de confrontatie van op zijn minst twee autonome systemen, die in relatie tot elkaar elk hun eigen selecties maken. Hoogcomplex, betekenisgevende en gebruikende systemen zijn ten opzichte van elkaar onbegrijpbaar en onberekenbaar en vormen een vanzelfsprekend onderdeel van de infrastructuur, die binnen het theorema aanwezig wordt verondersteld. *Double contingency* wordt door het systeem zelf in werking gezet en oriënteert zich in basis op de vraag of zijn partner de aangeboden communicatie zal accepteren of verwerpen. Door *double contingency* wordt altijd een grensbepaling in werking gesteld wanneer men binnentreedt in relaties die zijn gebaseerd op sociale systemen. De delen of elementen van gebeurtenissen van waaruit systemen worden vormgegeven, ontstaan nooit zonder een vorm van zelfreferentie. Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als derde conclusie geformuleerd:

Wanneer twee of meer (hybride) systemen onderling informatie willen uitwisselen of delen, moeten deze in staat en bereid zijn een wederzijdse verbinding aan te gaan en te onderhouden.

Aan de hand van de algemene systeemtheorie van Luhmann is vastgesteld dat informatie alleen informatie is, wanneer het meer is dan een al bestaande onderscheiding. Verder is geconstateerd dat het voortbrengen van een totaal aan informatie, plaatsvindt tussen een initieel onderscheid en een onderscheid dat ontstaat gedurende en als gevolg van het proces van waarnemen. Om het fenomeen onderscheid of onderscheiding duidelijk te maken, is besloten om in navolging van Brown, Luhmann en Vanderstraeten gebruik te maken van het volgende symbool:



Van dit symbool is voorgesteld dit als volgt op te nemen in het schema:

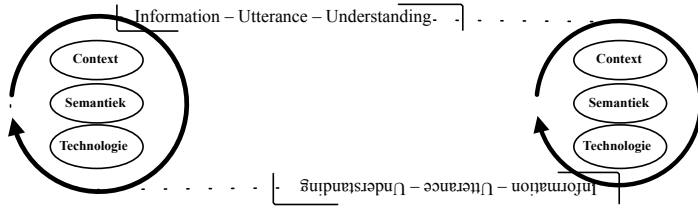


Verder is vastgesteld dat voor zelfreferentiële systemen de omgeving een voorwaardelijkheid is voor de identiteit van het systeem. Deze identiteit is alleen mogelijk door middel van het onderscheid tussen systeem en omgeving. Ook is geconstateerd dat relaties tussen systeem en omgeving onderscheiden dienen te worden van intersysteemrelaties. Deze laatste veronderstellen dat respectievelijke systemen elkaar wederzijds in hun respectievelijke omgevingen kunnen vinden.

Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als vierde conclusie geformuleerd:

Een hybride systeem bevindt zich altijd in een omgeving met andere systemen. Het onderscheid tussen systeem en omgeving bepaalt mede de autonomie en identiteit van het systeem.

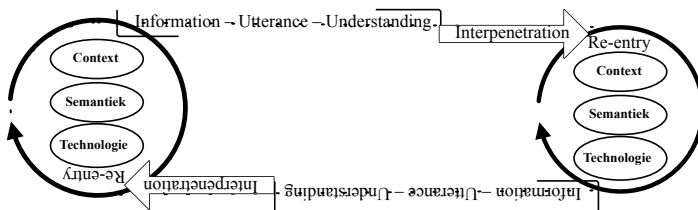
Verder is vastgesteld dat volgens Luhmann en anderen de eenheid van communicatie altijd dient te bestaan uit drie te onderscheiden maar niet te scheiden onderdelen, namelijk *information*, *utterance* en *understanding*. Deze drie-eenheid is als volgt in het schema opgenomen:



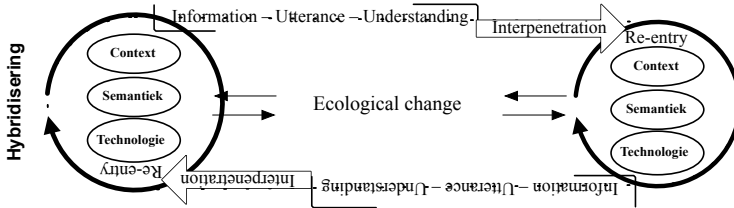
Ook is vastgesteld dat een communicatiesysteem een autopoietisch systeem is, dat alles wat functioneert als een eenheid reproduceert door en uit het systeem zelf. Het begrijpen van de geselecteerde betekenis, dat plaatsvindt voordat de geadresseerde overgaat tot acceptatie of afwijzing van de communicatie, moet worden onderscheiden van deze selectie als een voorwaarde die voortkomt uit de eigen gedragingen van de geadresseerde. Wanneer kan worden vastgesteld dat communicatie de intentie heeft en bedoeld is om veranderingen te veroorzaken in de status van de geadresseerde, betekent dit alleen dat de geadresseerde begrijpt welke betekenis aan de communicatie wordt meegegeven. De *understanding*, of voorlopige overeenstemming, is daarmee het derde element van de eenheid, waarmee de communicatieve handeling tevens wordt voltooid. Wat er echter ook in communicatie functioneert als een eenheid, wordt een eenheid door de eenheid van het zelfreferentiële systeem. Het is noch een eenheid vanuit zichzelf, noch vanuit het selectieve standpunt van een waarnemer, noch objectief noch subjectief. Volgens Luhmann is het juist het zelfreferentiële aspect vanuit de mogelijkheden van het systeem om zichzelf samen te binden, dat hierdoor wordt gereproduceerd. Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als vijfde conclusie geformuleerd:

Het uitwisselen en delen van informatie tussen (hybride) systemen vindt plaats in een te onderscheiden drie eenheid van informatie, de uitingvorm van de informatie en de wijze waarop de informatie moet worden begrepen.

Ten slotte is in hoofdstuk 5 aan de hand van de algemene systeemtheorie van Luhmann vastgesteld dat pas kan worden gesproken van *penetration*, wanneer een systeem zijn eigen complexiteit “*and with it indeterminacy, contingency and the pressure to select*”, beschikbaar maakt voor constructie door een ander systeem. In die zin bestaat interpenetration alleen wanneer dit wederzijds tussen systemen kan optreden, namelijk op het moment dat beide systemen elkaar in staat stellen al bestaande en vormgegeven complexiteit bij elkaar te introduceren. Dit laatste uitgangspunt is als volgt opgenomen in het schema:



De autonomie van het systeem en de wijze waarop deze selecties uitvoert op de toegelaten en geïntroduceerde complexiteit, wordt binnen het concept van *interpenetration* niet nader onderzocht. Hiervoor is aansluiting gezocht bij het concept van *sensemaking* van Weick. Het beginsel van *ecological change* is als volgt in het schema opgenomen.



Met deze constatering is tevens voor deze studie het schema in zijn uiteindelijke vorm vastgesteld. Voortgestuwd door de ontwikkeling van hybridisering, is interoperabiliteit op basis van de algemene systeemtheorie van Luhmann te (her) definiëren als:

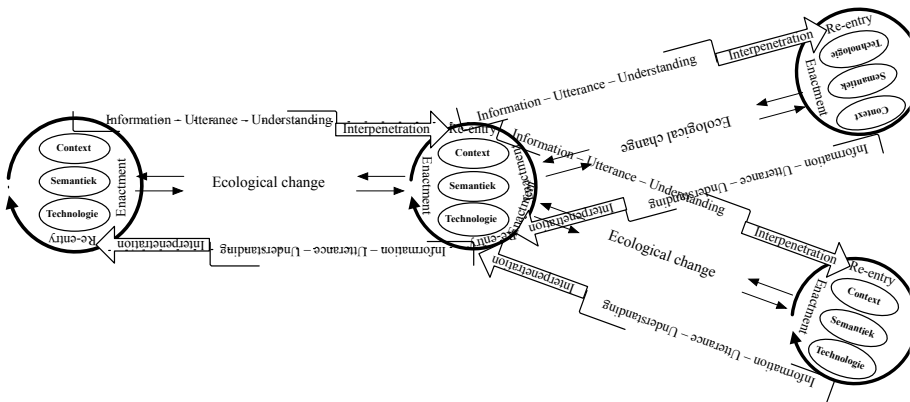
De mogelijkheid van autonome (hybride) en zelfreferentiële systemen en entiteiten tot het uitwisselen en delen van eenheden van communicatie, op basis waarvan andere systemen verder kunnen handelen, produceren of voortbrengen.

Verder is bij het concept van interpenetratie vastgesteld dat alleen van interpenetratie kan worden gesproken, wanneer de systemen die bijdragen aan hun eigen complexiteit autopoiëtische systemen zijn. Interpenetratie is feitelijk een relationele verbinding tussen autopoiëtische systemen, waarbij het beginsel van interpenetratie de deelnemende systemen voorziet van informatie en verwerkingstaken die ze niet zelf kunnen oplossen. Op basis hiervan is het noodzakelijk een schema van elementen te ontwikkelen dat beide systemen kunnen ontvangen. Contingency wordt daarbij geïnterpreteerd als onderscheiding. Deze onderscheiding is gebaseerd op een specifiek betekenischema. Indien noodzakelijk kan dit betekenischema meer precies of tegenovergesteld aan andere schema's worden gemaakt. Op deze manier ontstaat een gestructureerde openheid, die elkaar interpenetrende systemen op verschillende manieren kunnen opnemen en produceren *in an individual element*. Op basis van dit deel van de literatuurstudie is door mij als zesde conclusie geformuleerd:

De (hybride) systemen moeten over en weer bereid en in staat zijn deze drie eenheid toe te laten en in het wederzijdse proces van voortbrenging op te nemen.

In hoofdstuk 6 is op basis van de resultaten van de literatuurstudie en het nieuw ontwikkelde model een single casestudy uitgevoerd en beschreven, bestaande uit drie delen, om de nieuw verworven inzichten te toetsen aan de praktijk. In het eerste en conceptuele deel van de casestudy is uitgebreid stilgestaan bij het concept van network centric warfare, dat kan worden gezien als het militaire antwoord op de informatierevolutie, zoals onder andere verwoord door Alberts et al. Centraal binnen het concept van network centric warfare staan de

begrippen *joint* en *information*. Deze beide begrippen staan centraal in onder andere de Amerikaanse defensiedoctrines Joint Vision 2010 en 2020. Het concept van network centric warfare wordt in veel ontwikkelde landen gevolgd, maar krijgt een per land aangepaste benaming als Network Enabled Capabilities of Network Centric Defence. Netwerken, de vormgeving daarvan en het kunnen uitwisselen en delen van informatie tussen hybride systemen, zijn de leidende organisatorische uitgangspunten bij de vormgeving van network centric warfare. Aansluiting is gevonden bij het door Barabasi beschreven beginsel van scale free networks. De uitgangspunten van *scale free networks* zijn gecombineerd met het in hoofdstuk 5 ontwikkelde schema, wat als volgt is weergegeven.



Het concept van network centric warfare wordt ook toegepast voor ambigue situaties tussen oorlog en vrede, zoals het afdwingen en handhaven van vrede, hulpoperaties, de bestrijding van rampen en crisisbeheersing. Het realiseren van het concept van netcentrische oorlogsvoering maakt ook nieuwe vormen van operaties mogelijk, zoals bijvoorbeeld in de vorm van *swarming*, dat Ronfeldt en Arquilla onderzochten en beschreven. In alle gevallen bestaat samenwerking in netwerken op basis van het uitwisselen en delen van informatie tussen mensen, sensoren, *unmanned armed vehicles*, et cetera. Een dergelijke vorm van hybridiseren binnen netwerken leidt onvermijdelijk tot een verschuiving van *agency* tussen mens en technologie, zoals onder andere Blackmore vaststelt. Dit laatste zal aanleiding zijn tot een transformatie van het denken in *command and control* vanuit verticale hiërarchieën, naar een denken in *command and control* binnen horizontale netwerken, zoals door Osinga gesuggereerd. Volgens Cronin is het onontkoombaar dat het proces van hybridisering, zoals dit tot uiting komt in het concept van network centric warfare, weer zal leiden tot nieuwe vormen van virtuele netcentrische oorlogsvoering, ook wel te benoemen als *cyber war*. Uit het eerste en conceptuele deel van de casestudy, de beschrijving van het concept van network centric warfare, is door mij als zevende conclusie geformuleerd:

Wanneer (hybride) systemen bereid en in staat zijn op deze wijze informatie uit te wisselen en te delen, kunnen zij in willekeurige coalities en/of netwerken worden opgenomen.

Uit het eerste en conceptuele deel van de casestudy, de beschrijving van het concept van network centric warfare, is door mij als achtste conclusie geformuleerd.

Wanneer hybride systemen in willekeurige netwerken of coalities zijn of worden opgenomen, zal dit onvermijdelijk leiden tot een verschuiving van agency tussen mens en technologie. Ook zal dit moeten leiden tot een fundamentele verandering in het denken over command and control, van een traditionele en verticale benadering naar een meer horizontale en op informatie gebaseerde benadering.

Tot slot is op basis van de literatuurstudie, het nieuw ontwikkelde model en de verkregen conceptuele inzichten met betrekking tot network centric warfare, in het tweede deel van de casestudy een documentenanalyse uitgevoerd naar netcentrisch denken binnen de Nederlandse overheid. De resultaten van dit deel van de casestudy zijn getoetst aan de inzichten van bestuurders en deskundigen op dit vlak. In het derde en laatste deel van de casestudy is beschreven hoe in de praktijk van de rampen- en crisisbestrijding, specifiek de slachtofferregistratie en -opvang, kan worden omgegaan met de nieuw verworven inzichten. Ook de inzichten uit dit deel zijn getoetst aan meningen van deskundigen en medewerkers uit de praktijk van de slachtofferregistratie en -opvang. Naar aanleiding van het in dit deel van de casestudy uitgevoerde onderzoek en de gevoerde gesprekken met deskundigen uit de praktijk is geconstateerd, dat het proces van hybridisering als zodanig wordt gezien en erkend, maar dat dit proces nog niet heeft geleid tot een soortgelijke meerjarige en eenduidige aanpak van netcentrisch denken en handelen, zoals het concept van network centric warfare binnen defensie. Tevens is vastgesteld dat op dit moment veel aandacht uitgaat naar voornamelijk bestuurs- en structuurvraagstukken binnen de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Uitgaande van het hier beschreven proces van hybridiseren, interoperabiliteit en netcentrisch denken, zou juist meer moeten worden uitgegaan van de mogelijkheden tot het uitwisselen en delen van informatie, en het op basis van die informatie verbinden van autonome hybride systemen als *nodes* en *hubs* in netwerken. Vanuit een dergelijke optiek zal meer dan tot nu toe aandacht moeten worden besteed aan waar het allemaal om draait, namelijk het uitwisselen en delen van informatie tussen de professionele uitvoerders die direct zijn betrokken bij de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Als voorbeeld hiervan is uitgewerkt het uitwisselen en delen van informatie tussen hybride systemen bij de opvang en registratie van slachtoffers bij rampen en crises.

Op basis van het onderzoek in het derde deel van de casestudy is door mij als negende en laatste conclusie geformuleerd:

Wanneer het de Nederlandse overheid ernst is met de netcentrische benadering van de rampenbestrijding en crisisbeheersing, verdient het aanbeveling in eerste aanleg te concentreren op het ontwikkelen van een gezamenlijke, consistente, meerjarige en afdwingbare visie naar de analogie van een defensiedoctrine.

Ook in een dergelijke visie zouden de begrippen gezamenlijk en informatie cen-

traal moeten staan en de visie zou moeten zijn gericht op het realiseren van in tijd en plaats willekeurige coalities en netwerken van hulpverleningsdiensten. Centraal bij de vorming van deze netwerken staat de mogelijkheid tot het uitwisselen en delen van informatie in willekeurige coalities en netwerken, tussen willekeurige systemen en entiteiten, die voor de bestrijding van de ramp of crisis van belang zijn. Voor het ontwikkelen van deze mogelijkheden tot het uitwisselen en delen van informatie kan de in deze studie uitgewerkte theorie dienen als uitgangspunt en theoretisch kader.

Ten slotte kan een dergelijke doctrine niet alleen dienen als gezamenlijk kader voor het ontwikkelen van interoperabiliteit van informatie tussen de verschillende autonome, zelfreferentiële en autopoietische organisaties binnen de rampen en crisisbeheersing, maar tevens als basis voor verdere opleiding, training en onderzoek op dit vlak.

7.3 Aanbevelingen

Deze studie heeft aangetoond dat de versmelting of hybridisering van mens, organisatie en samenleving met technologie en technologische toepassingen, een snel voortschrijdend en in omvang toenemend proces is. Dit proces vraagt naar mijn mening om meer wetenschappelijke aandacht en maakt verder wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk naar de gevolgen van dit proces op de (middel) lange termijn voor mens, organisatie en samenleving. Dergelijk onderzoek vraagt om –al dan niet tijdelijke– multidisciplinaire combinaties, bestaande uit diverse wetenschappelijke disciplines aangevuld met technologische kennis, die zich bij dit onderzoek gezamenlijk baseren op een ontologie en epistemologie die het hybride systeem als uitgangspunt nemen. Een dergelijk te ontwikkelen wetenschappelijk kader kan eveneens dienen als toetsingskader en als wetenschappelijke basis voor nieuwe experimenten en experimentele toepassingen, die zich specifiek richten op de verdere ontwikkeling van het hybridiseringsproces en die de mens als component zien van het hybride systeem.

De mens zal in dit proces van hybridisering steeds meer een component vormen van zich ontwikkelende hybride systemen. De mens zal in dit proces van hybridisering evolutionair mee transformeren naar een vorm van ‘post’ mens. Hij zal steeds meer een onderdeel vormen van hybride systemen en netwerken. De ‘post’ mens wordt in toenemende mate een node in netwerken, die zullen bestaan uit hybride systemen en waarbinnen informatierelaties de verbindingen vormen. Deze informatierelaties zijn gebaseerd op taal of cijfers, of combinaties daarvan. De essentie van de ‘post’ mens zal bestaan uit informatie, informatieverwerking, en informatie-uitwisseling en -deling, met en tussen diverse hybride systemen en binnen de netwerken waar de ‘post’ mens deel van uitmaakt. Op basis van deze informatierelaties creëert en hercreëert de ‘post’ mens zijn sociale werkelijkheid. Hij creëert daarmee tevens de hybride werkelijkheid van organisaties en de samenleving waarvan hij deel uit maakt. Binnen de hybride werkelijkheid wordt plaats en functie toegekend aan nieuwe hybride systemen die een plaats gaan innemen binnen het netwerk. Ze zullen nieuwe verbindingen leggen en nieuwe informatie zal worden uitgewisseld en gedeeld. Daarmee krijgt de ‘post’ mens steeds meer behoefte aan narratieven, die deze ontwikkeling naar netwerken en de daarin-

nen functionerende informatierelaties analyseren, beschrijven en evalueren. Zo is en blijft het netwerk voor de 'post' mens inzichtelijk en transparant. Met behulp van deze narratieven kan de 'post' mens overzicht blijven houden en betekenis toekennen aan de ontwikkelingen van hybride systemen en hun relaties binnen de netwerken van de 'post' mens. Ontwikkelingen, die mede zijn zelfbeschikking en werkelijkheid bepalen. Het creëren en hercreëren van dergelijke narratieven zal in het proces van hybridiseren en transformeren voor de 'post' mens van essentieel belang zijn en blijven, teneinde zichzelf binnen deze ontwikkelingen te blijven herkennen en zich aan te passen aan zijn nieuwe identiteit.

Communicatie als uitwisseling van selecties van informatie tussen hybride systemen onderling, zal in het proces van hybridiseren in het algemeen en voor de 'post' mens als component in dit proces, steeds meer vanzelfsprekend zijn. Door deze verandering in communicatie zullen bestaande grenzen en onderscheidingen tussen systemen in vorm en functie vervagen. Nieuwe grenzen en onderscheidingen zullen worden gevormd door en vanuit autonome, zelfreferentiële en autopoietische systemen, die in staat en bereid zijn selecties aan informatie uit te wisselen en te delen. Zoals in deze studie is aangetoond zullen deze selecties bestaan uit drie onderdelen, namelijk de informatie zelf, de uitingsvorm van de informatie, en de wijze waarop de informatie moet worden begrepen. Door dit laatste zijn de autonome, zelfreferentiële systemen zelf in staat de eenheden van communicatie te verwerpen of te accepteren en deze op te nemen binnen het eigen proces van betekenisgeving. Een dergelijke vorm van communicatie tussen hybride systemen levert een essentiële bijdrage aan het proces van hybridisering en de transformatie naar de 'post' mens. Deze zich ontwikkelende autonome communicatiecyclus tussen hybride systemen vormt daarmee naar mijn mening een centraal onderwerp voor verder onderzoek naar al bestaande en zich ontwikkelende nieuwe informatierelaties tussen hybride systemen. Mogelijkerwijs kan door dergelijk onderzoek op basis van de hier geformuleerde uitgangspunten worden voorkomen, dat de 'post' mens nog slechts tot de slotsom kan komen dat zijn werkelijkheid en functioneren worden bepaald door autonome en hybride systemen die buiten zijn invloedssfeer liggen, maar die desondanks zijn werkelijkheid bepalen. Dit overkomt de hoofdpersoon en computerprogrammeur Anderson in de film *The Matrix*, die in het begin van de trilogie wordt geconfronteerd met de boodschap: "Wakker worden NEO. De Matrix heeft je."

SUMMARY

This research focused on the question: “can the development of interoperability between organisations in the public sector, in the preparation and fight against the consequences of disasters and crises, be promoted and made transparent with the systems theory of Luhmann?”. The entire research is based on the principles of postmodern, qualitative and interpretative research methodology and the argumentation of this choice is given in chapter one.

The narrative method has been chosen for data collection. Detailed argumentation and motivation for this choice is given in chapter two.

In the third chapter of this research report we focused on the development, use and (possible) consequences of new technologies and technological innovations. Our day-to-day existence is increasingly shaped by global techno-culture. A techno-culture created by the fast development of new technologies in areas such as the media, ICT, robotics, but also developments in biomedicine and biotechnology, as well as the fast-moving developments in nanotechnology. The fact that technology has become a decisive factor in our postmodern society in recent years can, in my view, not be denied. Technology is in a constant state of flux, partly causing an increasing influence of technology on the development of our society. Our society and its organisations and institutions are experiencing sweeping changes due to this technological development, often even without us realising. This unnoticed change is most probably caused by the fact that technology is never stand-alone, does not develop itself, is developed in isolation, or is independent of other developments in society. The question remains what causes the irresistible influence of technology on our working and private lives to only have a limited effect in terms of changing the way we think about organising and developing an organisation? As the saying goes, ‘unknown, unloved’. The development and application of technology are generally left to technicians, because people often find the complexity of technology and technological applications quite daunting. The different functional domains of organisation experts and technologists are still developing separately, just like other domains.

As long as we keep our eyes shut to the way technology is developed and how this is continuously interwoven with man, organisation and society, we are not consciously committed to technological development and its possible positive or negative consequences. As a result, the outcome of the process of technological development can be something we actually do not want. As argued in chapter three the continuing hybridisation between organism and technology will in daily life lead to the creation of distributed cognitive systems, which will contain human and non-human actors. These distributed hybrid cognitive systems will, in turn, be interrelated, and hence develop a kind of new ‘self’, in which human consciousness will be the source that delimits these hybrid systems and helps prevent these systems from getting out of hand.

Conclusion 1. An irreversible process of hybridisation of human and technology, organisation and technology and society and technology is in progress.

That takes us to a central issue in the hybridisation process, namely the way in which relations between different systems are shaped, the way in which these relations enable information exchange and sharing, and how this information can, in turn, be used for self-synchronisation of the different systems in a network or temporary coalition. Establishing relations, therefore, goes beyond the technology used to exchange information, but also touches on the content of this information and the context that engenders that information or where it is used for self-synchronisation of the systems involved, for example. The development of these connections is also referred to as the development and realisation of interoperability between different (hybrid) systems and this is the central issue of chapter four. Interoperability is increasingly taking centre stage in a range of different areas within the public sector, such as defence or government at large. For instance NATO defines interoperability as the ability to set up network connections between nations, enabling real-time exchange and sharing of relevant information. This ability to set up connections and hence enable fast and accurate information exchange and sharing can then result in greater chances of survival, ability to act and strike power of the armed forces involved. From another perspective the European Union is also focusing great effort on the realisation of interoperability, in particular as part of the 'eGovernment' intentions under the Lisbon agenda.

Conclusion 2. Interoperability is the realisation of mutual connections between two or more systems or entities to enable systems and entities to exchange and share information in order to further act, function or produce on the principles of that information.

In my opinion, the development of the interoperability referred to here, i.e. the ability of hybrid systems to exchange information within a network, share that information and act, function or produce on the basis of that information, largely resembles the way in which subjects are connected through different means of communication. Based on the latter, interoperability between different systems can acquire a theoretic base that departs from, for example, Niklas Luhmann's systems theory which is analysed in detail and described in chapter five. Luhmann bases his systems theory on the principle of self-referential and autonomous systems. He views a system as self-referential when it is capable of forming elements that function as functional units, and when relations between these functional units and the system can be perceived as units and relations that were engendered by the system itself. The system thus continuously reproduces itself through the creation of functional units and their mutual relations. Luhmann used Maturana & Varela's concept 'autopoiesis', made up of the concepts 'auto' (self) and 'poiesis' (creation or production), to denote this principle. Luhmann's theory states that a self-referential system is able to produce itself, i.e. reproduce, through new elements that stem from the system. Self-production of elements enables self-referential and autonomous systems to set up relations: 'with themselves and to differentiate these relations from relations with their environment'.

Conclusion 3. The ongoing proces of hybridisation is also changing our perception of the definition of a system. A system is no longer just a subject

or an object but also a fusion of both into a hybrid system. A hybrid system is autonomous, self-referential en based on the process of autopoiesis.

In order to be able to tackle the issue of how a self-referential, autopoietic and autonomous system can interact and communicate with one or several systems, Luhmann was forced to shift the focus of his analysis from: 'the orientation of a single given actor to the consideration of two or more interacting actors as a system'. Luhmann refers to this change using the theorem 'double contingency', which basically means that two random black boxes are connected through a random event and are looking to harmonise. Each black box assumes the other black box has the same intentions. Each black box designs its own behaviour through a range of complex and self-referential operations within its limits. The relation between the systems becomes more effective as the mutual assumptions ensuing from their system/environment relation increase, and as they become willing to observe themselves on the basis of these assumptions. The black boxes attempt to influence each other on the basis of what they register, and can learn from each other on the basis of the acquired information. Luhmann refers to such a developing form and structure as a social system.

Conclusion 4. When two or more hybrid systems want to be able to exchange and share information they have to be able to prepare, build and maintain mutual connections.

According to Luhmann, the distinction between system and environment constitutes the central paradigm of systems theory. And he adds the condition that information is only really information the moment it is more than an existing distinction between system and environment: 'it is information only if it instigates a change of state in the system,' he states. And the latter is in his eyes only the case when: 'the perception of a difference creates a difference in the system. Something was not known; then information arrives, namely that these, and none other, are the facts of matter'. In other words, the difference that is referred to here comes into being when perception of information actually leads to changes in the perceiving systems. Within the theory of self-referential systems, the environment is mainly a condition for the identity of the system, because identity is only possible if there are differences. Everything that occurs is part of a system (or a range of systems) and 'always at the same time' comes under the realm of 'the environment of other systems'. Every kind of categorisation presupposes a reduction. Every perception, description and conceptualisation of a certain category requires a system reference, within which something can be considered part of a system or its environment. Every change to the system is a change to the environment of other systems, every increase in complexity in one area will increase the complexity of the environment of all other areas.

Conclusion 5. Hybrid systems are always in the environment of other hybrid systems. The difference between system and environment jointly determines the autonomy and identity of the hybrid system.

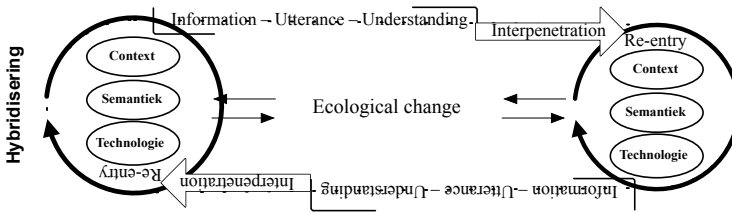
Communication therefore contains information, according to Luhmann: ‘and thus is enriched which environmental meaning whenever this information comes from the environment; actions however are more easily determined as belonging to the system or not’. This means that every system has to take into consideration other systems in its environment, and every system depends on the profundity with which the environment can be perceived. If the system we depart from has the ability to understand this, this system will be able to discern another system in its environment and distinguish it from the environment they have in common. The relation with the environment has to be reproduced on a higher level of system complexity with increased possibilities and restrictions. Luhmann feels that communication is based too much on the principle of sending and receiving messages or information between senders and recipients. In his opinion, the metaphor of sending and receiving positions the essential part of communication within the action of sending, i.e.: ‘the utterance’ or the communicated message. This focuses too much attention on, and demands skilfulness of the system that makes the utterance. Communication is more than just sending and receiving, with selective attention from both sides, but the selectivity of information is in itself part of the communication process, because this selective attention is only updated in relation to the great selection of information that is available to us. The third part of the selection process consists of the concept ‘understanding’. Luhmann ascertains that the understanding of communication contains a distinction between the informative value of the content and the reason why this content is uttered. Either side can be emphasised. The understanding process can focus more on the information itself or focus on the way the information is expressed. But this always depends on the fact that both facets are experienced as a selection, and therefore separated from each other. In other words: one needs to be able to accept that information as such is not understood, but that it requires separate decisions. Luhmann is convinced that communication transforms the distinction between information and utterance, into one between acceptance or rejection of the utterance, i.e. a transformation from and into or. In his view, communication is a fully independent, autonomous, self-referential closed way of making selections that will, however, never lose their specific characteristic as a selection.

Conclusion 6. The exchange and sharing of information between hybrid systems takes place through a distinctive unit of information, utterance and understanding.

Luhmann uses the concept of ‘interpenetration’ to pinpoint the special way in which systems contribute to the shaping of the system within the environment of the system. ‘Interpenetration’ is more than just a general relation between system and environment, but rather an inter-system relation between two systems that make up an environment for each other, and through which a system makes its own complexity available to build other systems. Interpenetration therefore only really occurs when these processes are evenly matched. That is the case when both systems enable each other to introduce their own and existing complexity to the other side. The concept of interpenetration presupposes therefore, according to Luhmann, the ability to connect different forms of autopoiesis, such as life, consciousness and communication.

Conclusion 7. Hybrid systems have to be mutually prepared for and willing to allow units of communication to interpenetrate and include them in their own proces of production and sensemaking.

The development of interoperability between hybrid systems on the basis of the aforementioned five basic principles, i.e. self-reference and autopoiesis, system and environment, double contingency, communication and action and interpenetration , has been caught in a diagram as follows:



The process of hybridisation and the realisation of interoperability between (hybrid) systems is reflected in modern thinking about the development of warfare and man's position in wars. This is a central element in one of the two case-study's which are analysed and described in chapter six of this research report. This development is based on international developments within the defence sector, which is trying to find an answer to the (im)possibilities of the information revolution regarding warfare in general, and within the fast-changing global context in particular. All these factors have led the American Ministry of Defence to fully focus on capitalising on the possible advantages offered by the information era. Net-Centric Warfare has been defined as a concept of operations, based on information superiority, which generates a significant increase in fighting force through the incorporation into networks of sensors, decision makers and violence platforms, in order to ensure that the armed forces involved share experiences, speed up decision making, increase operation turnaround, boost fighting force, have a greater chance of survival and degree of self-synchronisation. Net-Centric Warfare basically converts information-based superiority into increased fighting force through the effective connections of information-related entities on the battlefield. The people behind this initiative are hoping to be able to react faster and more effectively to new crises and natural disasters, or for peacekeeping missions, by hooking these information-related entities up to networks in different coalitions and under differing circumstances. Connecting different entities in networks can be seen as an innovation, as it would mean a supplementation of human capabilities instead of a replacement. It is the term network as the crucial factor in this process, because that term implies that continuous tracking of the activities of complex subjects and the complex situation they are working in, requires more than mere network technologies and communication applications. It also requires the possibility of incorporating people and their knowledge and skills into these networks, and turning these into flexible and organisational architectures, with a constant ability to adapt to changing circumstances, and who are independent in the design of their activities. Such a net-centric way of thinking would enable a

development towards a: 'collection of systems'. In a collection of systems several independent systems are linked to form a new system. An collective of systems can be an entity where: 'individual systems have equal peer to peer relationships with another but are united for a mutual benefit'. In order to have a random separate system function in a collective or meta-system with differing circumstances in terms of time, place and composition, the respective systems will have to achieve a form of 'net readiness' and necessitate a transformation of thinking in and about the armed forces.

Conclusion 8. When hybrid systems are prepared and willing to exchange and share information in the way illustrated in the final diagram, they can be part of any given coalition or network.

In the final case study a first analysis has been made from the perspective of hybridisation, interoperability and netcentric thinking within the Dutch government, in particular the domain of disaster and crises management. This analysis has led to some recommendations on this matter.

In the epilogue of this research report some recommendations for further research have been made.

BIBLIOGRAFIE

- Abma T.A. (2002) Verhalen in Dialoog. *Tijdschrift voor Humanistiek*, 11.
- Ackoff R.L. (1971) Towards a system of systems concept. *Management Science*, 17, 661 - 671.
- Adams T.E. (2008) A review of narrative ethics. *Qualitative inquiry*, 14, 175 - 194.
- Adams Th.K. (2001) Future warfare and the decline of human decision making. *Parameters*, 57 - 71.
- Adviescommissie Coördinatie ICT Rampenbestrijding (2005) De vrijblijvendheid voorbij. Op naar een effectieve multidisciplinaire informatievoorziening bij grootschalig gezamenlijk optreden in onze gedecentraliseerde eenheidsstaat (+ bijlagen). Den Haag.
- Affisco F.J. and Khalid S.S. (2006) E-government: a strategic operations management framework for service delivery. *Business Process Management Journal*, 12, 13 - 21.
- Ahrari E.M. (1997) U.S. Military strategic perspectives on the PRC: New frontiers of information-based war. *Asian Survey*, 37, 1163 - 1180.
- Albert R. Jeong H. and Barabasi A.L. (1999) Diameter of the world wide web. *Nature physics*, 401, 130.
- Alberts D.S. (2002) Information Age Transformation, *CCRP*, Wahington, DoD. ISBN 1 893723 06 2.
- Alberts D.S. Garstka J.J. Stein F.P.F (2000) Network Centric Warfare - developing and leveraging information superiority. ISBN 1 57906 019 6.
- Alberts D.S. and Hayes R.E. (2003) Power to the edge Command and Control in the Information Age, *CCRP*, Washington, DoD. ISBN 1 893723 13 5.
- Allard-Poesi F. (2005) The paradox of sensemaking in organizational analysis. *Organization*, 12, 169 - 196.
- Alon U. et al (2003) Biological networks: The tinkerer as an engineer. *Science*, 301, 1866 - 1867.
- Alorrie P. (2004) Expanding the case study: The narrative thread. *Nursing times research*, 9, 30 - 36.
- Alston A. (2003) Network Enabled Capability - the concept. *Journal of defence science*, 8, 104 - 107.
- Alt R. (2005) Developing customer process orientation: the case of Pharma corp. *Business Process Management Journal*, 11, 297 - 315.
- Altmann J. (2004) Military uses of nanotechnology: Perspectives and concerns. *Security dialogue*, 35, 61 - 79.
- Alvesson M. and Karreman D. (2000) Varieties of discourse: On the study of organizations through discourse analysis. *Human relations*, 53, 1125 - 1149.
- Andersen K. V. (2006) Reengineering public sector organisations using information technology. *Research in public analyses and management*, 15, 615 - 634.
- Arbnor B. and Bjerke I. (1997) Methodology for creating business knowledge, Lund Sweden, Sage Publications. ISBN 0 7619 0449 2.
- Armitage J. (2002) State of emergency: An introduction. *Theory, Culture & Society*, 19, 27 - 38.

- Armitage J. (2003) Militarized bodies: an introduction. *Body & Society*, 9, 1 - 12.
- Armitage J. (2006) From discourse networks to cultural mathematics: an interview with Friedrich A. Kittler. *Theory, Culture & Society*, 23, 17 - 38.
- Arnall A. and Parr D. (2005) Moving the nanoscience and technology (NST) debate forwards: short-term impacts, long-term uncertainty and the social constitution. *Technology in Society*, 27, 23 - 38.
- Arnoldi J. (2006) Autopoiesis. *Theory, Culture & Society*, 23, 116 - 117.
- Arnoldi Jakob (2001) Niklaas Luhmann an introduction. *Theory, Culture & Society*, 18, 1 - 13.
- Arquilla J. and Ronfeldt D. (2000) Swarming & The future of conflict. *Rand National Defense Research Institute*.
- Asme (2008) 2028 Vision for mechanical engineering. ASME, New York.
- Atkinson S.R. and Moffat J. (2005) The Agile organization. From informal networks to complex effects and agility. *CCRP*, Washington, DoD. ISBN 1 893723 6 x.
- Auditdienst Defensie & Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2007) Civiel Militaire Samenwerking Stand van zaken 2006. Ministerie van Defensie.
- Baecker D. (2001) Why systems? *Theory, Culture & Society*, 18, 59 -74.
- Baecker D. (2001) Managing corporations in networks. *Thesis eleven*, 66, 80 - 98.
- Baecker D. (2006) The form of the Firm. *Organization*, 13, 109 - 142.
- Bai G. Lindberg L-A (1999) A sociocybernetic approach to information systems development. *Kybernetes*, 28, 792 - 809.
- Bailey K. D. (2005) Beyond system internals: Expanding the scope of living systems theory. *Systems research and Behavioral science*, 497 - 508.
- Bakken T. and Hernes T. (2006) Organizing is both a verb and a noun: Weick meets Whitehead. *Organization Studies*, 27, 1599 - 1616.
- Barabasi A.L. and Albert R. (1999) Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286, 509 - 512.
- Barabasi A.L. (2001) The physics of the web. *Physics World*, 14, 33 - 38.
- Barabasi A.L. and Oltvai Z.N. (2002) Life's complexity pyramid. *Science*, 298, 763 - 764.
- Barabasi A.L. (2002) Linked. how everything is connected to everything else and what it means for business, science and everyday life. Penguin Group, New York. ISBN 0 7382 0667 9.
- Barabasi A.L. and Bonabeu E. (2003) Scale Free networks. *Scientific American*, 50 - 59.
- Barabasi A.L. and Oltvai Z.N. (2004) Network biology: Understanding the cell's functional organization. *Nature reviews | genetics*, 5, 101 - 113.
- Barabasi A.L. (2005) Taming complexity. *Nature physics*, 1, 68 - 70.
- Barnes B. (2005) Elusive memories of technoscience. *Perspectives on science*, 13, 142 - 165.
- Barns I. (2005) Human redemption in (and of) the matrix of technological modernity. *Futures*, 37, 867 - 880.
- Baudrillard J. (1994) Simulacra and Simulations. The University of Michigan, Michigan. ISBN 0 472 09521 8.

- Bazzoli G.J. Harmata R. and Chan C. (1998) Community-based trauma systems in the United States: an examination of structural development. *Social Science & Medicine*, 46, 1137 - 1147.
- Becker J. Algermissen L. and Niehaves B. (2006) A procedure model for process oriented e-government projects. *Business Process Management journal*, 12, 61 - 75.
- Bekkers V. Duivenboden H. Simons M. Thaens M. en van Venrooy A. (2005) Adaptief vermogen en Architectuurontwikkeling in Ketens en Netwerken. Center for Public Innovation.
- Bell G.G. (2005) Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26, 287 - 295.
- Benenson Y. Gil B. Adar R. Shapiro E. (2001) An autonomous molecular computer for logical control of gene expression. *Nature*, 414, 1 - 6.
- Benenson Y. Paz- Elizur T. Adar R. Kelnan E. Livneh Z. & Shapiro E. (2001) Programmable and autonomous computing machine made of molecules. *Nature*, 414, 430 - 433.
- Berne R.W. and Schummer J. (2005) Teaching societal and ethical implications of nanotechnology to engineering students through science fiction. *Bulletin of science technology & society*, 25, 459 - 468.
- Beyes T.P. (2005) Observing observers. Von Foerster, Luhmann and management thinking. *Kybernetes*, 34, 448 - 459.
- Bijker E.W. (2007) American and Dutch coastal Engineering: Differences in risk conception and differences in technological culture. *Social Studies of Science*, 37, 143 - 151.
- Bitekine A. (2008) Prospective case study design; Qualitative method for deductive theory testing. *Organizational research methods*, 11, 160 - 180.
- Bjerg O. (2006) Accelerating Luhmann. Towards a systems theory of ambivalence. *Theory Culture & Society*, 23, 49 - 68.
- Blackmore T. (2005) Dead slow: Unmanned aerial vehicles loitering in battlespace. *Bulletin of science technology & society*, 25, 195 - 214.
- Blair T. (2005) Transformational Government. Enabled by technology. Cabinet Office.
- Blom T. en Haas B. (1996) De ondraaglijke lichtheid van systemen: Over de grondslagen van het Luhmaniaanse denken. *Tijdschrift voor Sociologie*, 17, 187 - 204.
- Boje D. M. (1995) Storytelling Organization Theory, Walt Disney. *Academy of Management Journal*, 38, 997 - 1035.
- Boje D.M. (1999) What is Postmodern Science. <http://cbae.nmsu.edu/~dboje/postmodscience.html>
- Boje D.M. (2000) Narrative methods for organizational and communication research. Introduction to narrative methods. http://cbae.nmsu.edu/~dboje/papers/narrative_methods_intro.htm
- Boje D.M. (2001) Flight of Antenarrative in Phenomenal Complexity Theory, Tamara, Storytelling Organization Theory, http://cbae.nmsu.edu/~dboje/papers/ante/flight_of_antennarrative.htm
- Boje D.M. (2001) Introduction to deconstructing Las Vegas *M@n@gement*, 4, 79 - 82.

- Boje D.M. (2006) What happened on the way to postmodern. *Qualitative research in organizations and Management: An international journal*, 1, 22 - 40.
- Boomkens R. (2006) De nieuwe wanorde. van Genneep, Amsterdam. ISBN 90 5515 650 7.
- Boonstra A. and de Vries J. (2005) Analyzing inter-organizational systems from a power and interest perspective. *International Journal of Information Management*, 25, 485 - 501.
- Borgatti S.P. and Foster P.C. (2003) The network paradigm in organizational research: a review and typology. *Journal of management*, 29, 991 - 1013.
- Bossche M. van den (2001) Ironie en Solidariteit. Een kennismaking met het werk van Richard Rorty. Leminiscaat, Rotterdam. ISBN 90 5637 249 1.
- Bostrom N. (2005) A history of transhumanist thought. *Journal of Evolution & Technology*, 14, 1 - 25.
- Boudewijns J. (2005) Ongeschreven regels in perspectief. Een onderzoeksmethode voor het diagnosticeren van organisatieleervermogen. Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Bovens M. (2003) De digitale republiek. University Press, Amsterdam. ISBN 90 5356 640 6.
- Bowman D.M. and Hodge G.A. (2006) Nanotechnology: Mapping the wild regulatory frontier. *Futures*, 38, 1060 - 1073.
- Bowman D.M. Hodge G.A. and Binks P. (2007) Are we really the prey? Nanotechnology as science and science fiction. *Bulletin of science, technology & society*, 27, 435 - 445.
- Braidotti R. (2006) Posthuman all too Human: Towards a new process ontology. *Theory Culture & Society*, 23, 197 - 208.
- Brancheau J.C. and Wetherbe J.C. (1986) Information Architectures: Methods and practice. *Information Processing & Management* 22, 453 - 463.
- Brans M. and Rossbach S. (1997) The autopoiesis of administrative systems: Niklas Luhmann on public administration and public policy. *Public Administration*, 75, 417 - 439.
- Brass D.J. Galaskiewicz J. Greve H.R. and Tsai W. (2004) Taking stock of networks and organizations: a multilevel perspective. *Academy of management Journal*, 47 795 - 817.
- Bratich J.Z. (2004) Regime-of-truth change. *Critical studies - Critical methodologies*, 4, 237 - 241.
- Brent E. and Thompson G.A. (1999) Sociology: Modeling social interaction with autonomous agents. *Social Science Computer Review*, 17, 313 - 322.
- Bridgeforth B.W. (2005) Toward a general theory of sociology and social policy. *The International Journal of Sociology and Social Policy*, 25, 54 - 82.
- Brier S. (1998) Cybersemiotics: a transdisciplinary framework for information studies. *BioSystems*, 46, 185 - 191.
- Brier S. (2001) Cybersemiotics: A reconceptualization of the foundation for information science. *Systems Research and Behavioral Science*, 18, 421 - 427.

- Bron R.P. Rosenthal U. Zannoni M. Engel K. and Jansen I. (2007) Informatiedeling in Crisisbeheersingsoperaties. Een verkenning van praktische en bestuurlijke (on)mogelijkheden van ICT-architectuur voor crisisbeheersingsoperaties. COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement.
- Brownsword L. et al. (2004) Current perspectives on interoperability. Integration of Software intensive systems initiative. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Brownsword L. Fisher D. Morris E. Smith J. and Kirwan P. (2006) System-of-systems navigator: an approach for managing system-of-systems interoperability. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Buchanan D.A. and Bryman A. (2007) Contextualizing methods choice in organizational research. *Organizational research methods*, 10, 483 - 501.
- Buchinger E. (2006) The Sociological concept of autopoiesis. Biological and philosophical basics and governance relevance. *Kybernetes*, 35, 360 - 374.
- Bull C. (2003) Strategic issues in customer relationship management (CRM) implementation. *Business Process Management Journal*, 9, 592 - 602.
- Burell G. (1988) Modernism, Postmodernisme and organizational analysis 2: The contribution of Michel Foucault. *Organization Studies*, 9, 221 - 235.
- Burell G. (1997) Pandemonium. Towards a retro-organization theory. Sage Publications Inc. London. 0 8039 7776 x.
- Calas M.B. and Smircich L. (1999) Past postmodernism? Reflections and tentative directions. *Academy of management. The academy of management review*, 24, 649 - 671.
- Calori R. (2002) Organizational development and the ontology of creative dialectical evolution. *Organization*, 9, 127 - 150.
- Capgemini, TNO en Berenschot (2008) Evaluatie oefening Voyager. Een systeemevaluatie van kritische processen bij crisisbeheersing. Utrecht.
- Carney D. Anderson W. and Place P. (2005) Topics in interoperability: Concepts of ownership and their significance in systems of systems. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Carney D. Fisher D. Morris E. and Place P. (2005) Some current approaches to interoperability. Integration of software intensive systems initiative. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Caroll J.M. and Swatman P.A. (2000) Structured-case: a methodological framework for building theory in information systems research. *European Journal of Information Systems*, 9, 235 - 242.
- Cerese F.P. (2002) The edge of organization: Chaos and complexity theories of formal social systems. *Scandinavian Journal of Management*, 18, 127 - 130.
- Chao C.C. Yang J-M. and Jen W-Y. (2007) Determining technology trends and forecasts of RFID by a historical review and bibliometric analysis from 1991 - 2005. *Technovation*, 27, 268 - 279.
- Charles W. (2006) The interoperability evolution: a new roadmap. *Firehouse*, 31, 50 - 51.
- Chen D. and Domeneigts G. (2003) European initiatives to develop interoperability of enterprise applications - basic concepts, framework and roadmap. *Annual reviews in control*, 27, 153 - 162.

- Chen I.J. and Popovich K. (2003) Understanding customer relationship management (CRM). People, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9, 672 - 688.
- Cheung K.H. Yip K.Y. Townsend J.P. and Scotch M. (2008) HCLS 2.0/3.0: Health care and life sciences data mash up using web 2.0/3.0. *Journal of Biomedical Informatics*, 1 - 12.
- Chia R. (2000) Discourse analysis organizational analysis. *Organization*, 7, 513 - 518.
- Christidou V. Dimopoulos and Kouladis V. (2004) Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the press and the popular scientific magazines. *Public understanding of science*, 13, 347- 362.
- Chu M. Haussecker H. and Zao F. (2002) Scalable information-driven sensor querying and routing for ad-hoc heterogeneous sensor Networks. *International Journal of high performance computing applications*, 16, 293 - 313.
- CJCS (1996) Joint Vision 2010. Washington, DoD.
- CJCS (2005) Joint Vision 2020. Washington, DoD.
- Clam J. (2000) System's sole constituent, the operation: clarifying a central concept of Luhmanian theory. *Acta sociologica*, 43, 63 - 80.
- Clingedael Centre for Strategic Studies (2007) Necessary Choices. Last of nine essays on the future of the air force. Clingedael Centre for Strategic Studies TNO.
- Clingendael Centre for Strategic Studies (2004) Binnenlandse veiligheid en crisisebeheersing; coordinatie of commandovoering. *CCSS survey*, nr 4, 8.
- College voor Zorgverzekeringen (2005) Acute zorg: over schakels en functies. Diemen.
- Commissie Genetische Modificatie (2006) Signalering Synthetische biologie. Utrecht.
- Commissie Onderzoek Vuurwerkramp (2001) De Vuurwerkramp. Eindrapport. Enschede/Den Haag.
- Commission of the European Communities (2000) de eEurope update EU.
- Commission of the European Communities (2002) eEurope 2005: An information society for all.
- Commission of the European Communities (2003) The role of eGovernment for Europe's future.
- Commission of the European Communities (2004) Naar een Europese strategie voor nanotechnologie.
- Commission of the European Communities (2005) Nanowetenschappen en technologie. Een actieplan voor Europa 2005 - 2009.
- Commission of the European Communities (2006) i2010 eGovernment action plan: accelerating eGovernment in Europe for the benefit for all.
- Commission of the European Communities (2007) Nanowetenschappen en nanotechnologieën: een actieplan voor Europa 2005 - 2009. Eerste uitvoeringsverlag 2005 - 2007.
- Commission of the European Communities (2008) Communication on future networks and the internet.

- Commission of the European Communities (2008) On a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnological research.
- Congram C. and Epelman M. (1995) How to describe your service. An invitation to the structured analysis and design technique. *International Journal of Service Industry Management*, 6, 6 - 23.
- Contractor N.S. (1999) Self-organizing systems as models in the study of organizational communication. *Management Communication Quarterly*, 13, 159 - 166.
- Cooper R. and Burell G. (1988) Modernism, postmodernism and organizational analysis: an Introduction. *Organization Studies*, 9, 91 - 112.
- Cooper R. and Burell G. (1989) Modernism, postmodernism and organizational analysis 3: The contribution of Jacques Derrida. *Organization Studies*, 10, 479 - 502.
- Cooper R. (2005) Peripheral Vision: Relationality. *Organization Studies*, 26, 1989 - 1710.
- Cooper R. (2006) Making present: Autopoiesis as human production. *Organization*, 13, 59 - 81.
- Cooper R. (2007) Organs of Process: Rethinking human organization. *Organization Studies*, 28, 1547 - 1573.
- Coulter J. (2001) Ian Hacking, the social construction of what. *Science Technology and Human Values*, 26, 82-86.
- Craig T.R. (1999) Communication theory as a field. *Communication theory*, may 1999, 199 - 161.
- Crandall J. and Armitage J. (2005) Envisioning the Homefront: Militarization, tracking and security culture. *Journal of Visual Culture*, 4, 17 - 38.
- Croissant J.L. (2003) Theory, narrative, and discipline at the intersections of science and technology studies and history. *Bulletin of science technology & society*, 23, 465 - 472.
- Cronin B. (2000) Strategic intelligence and networked business. *Journal of Information Science*, 26, 133 - 138.
- Cronin B. (2001) Information warfare: peering inside Pandora's postmodern box. *Library review*, 50, 279 - 294.
- Crossley N. (2008) Small-World Networks, Complex systems and sociology. *Sociology*, 42, 261 - 277.
- Cullen J. (2008) Professionalizing knowledge sharing and communications: Changing roles for a changing profession. *Business Information Review*, 25, 53 - 57.
- Cunliffe A.L. Luhman J.t. and Boje D.M. (2004) Narrative Temporality: Implications for organizational research. *Organization studies*, 25, 261 - 286.
- Dada D. From cyborgs to androids: where have all the humans gone? http://www.lse.ac.uk/collections/informationSystems/iSChannel/iSChannel2006/Dada_2006.pdf
- Dahles H. and Van Hees E. (2004) Firefighters across frontiers: two firebrigades cooperating in Dutch - German borderland. *Culture and Organization*, 10, 315 - 328.
- Dal Fiore F. (2007) Communities Versus Networks: The implications on innovation and social change. *American Behavioral Scientist*, 50 857 - 866.

- Danahay M.A. (2004) The Matrix and business @ the speed of thought. *New media & society*, 6, 803 - 821.
- Davenport T.H. Harris J.G. and Cantrell S. (2004) Enterprise systems and ongoing process change. *Business Process Management Journal*, 10, 16 - 26.
- Davenport Th. (1993) Process Innovation, Boston, Harvard Business School Press.
- Dawson P. and Buchanan D. (2005) The way it *really* happened: Competing narratives in the political process of technological change. *Human relations*, 58, 845 - 865.
- Deetz S. (1996) Describing differences in approaches to organization science: Rethinking Burrell and Morgan and their legacy. *Organization Science*, 7, 191 - 207.
- Department of Defense Directive (2004) Interoperability and Supportability of Information Technology (IT) and national security systems (NSS).
- Department of Defense USA (2007) DoD Architecture Framework version 1.5.
- Derrida J. (1994) Kracht van Wet. Agora, Kampen. ISBN 90 391 0830 7.
- Dillon M. (2002) Network Society, Network-centric Warfare and the state of emergency. *Theory Culture & Society*, 19, 71 - 79.
- Director, Force Transformation - Office of the Secretary of Defense (2005) The implementation of network centric warfare. Department of Defense, spring 2005.
- Dodds P.S. Watts D.J. and Sabel Ch. F. (2003) Information exchange and the robustness of organizational networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*.
- Dongen H. V. de Laat W.A.M en Maas A.J.J.A. (1996) Een kwestie van verschil. Eburon, Delft. ISBN 90 5166 520 2.
- Dooley L.M. (2002) Case study research and theory building. *Advances in developing human resources*, 4, 335 - 354.
- Dougall C. (1999) Autopoiesis and Aristotle. Rethinking organisation as form. *Kybernetes*, 28, 777 - 791.
- Dougall C. (2000) Reconstructing Maturana. Metaphysics and method. *Kybernetes*, 29, 491 - 498.
- Ducq Y. Chen D. and Vallespir B. (2004) Interoperability in enterprise modeling: requirements and roadmap. *Advanced Engineering Informatics*, 18, 193 - 203.
- Duivenboden van H. Twist van M. Veldhuizen M. en Veld in 'T R. (2000) Ketenmanagement in de publieke sector. Lemma, Utrecht. ISBN 90 5189 875 4.
- Dunn J.C. Lewandowsky S. and Kirsner K. (2002) Dynamics of communication in emergency management. *Applied cognitive psychology*, 16, 719 - 737.
- Durham J.T. and Torrez W. C. (2004) Net-centric human-robotics operations. *ICWS'04*. IEEE.
- Dykstra E.H. (2005) Katrina in Nederland. Banda bv. Kollum.
- Dyke v. H. and Parunak H. (2003) Making swarming happen. *Conference of Swarming and C4ISR*, Tysons Corner, VA.
- Eash J.E. III (2000) Joint Vision 2010 Technology. *Joint Force Quarterly*, 23, 43 - 46.

- Edwards S.J.A. (2005) Swarming and the future of warfare. Pardee Rand Graduate School, Santa Monica.
- Esposito E. (1996) From self reference to autology: how to operationalize a circular approach. *Social Science Information*, 35, 269 - 281.
- European Defence Agency (2006) An initial long-term vision for European defence capability and capacity needs.
- European Union (2004) Key principles of an interoperability architecture. European Public Administration Network, eGovernment Working Group.
- European Union (2006) Ministerial declaration Riga. ICT for an inclusive society, 11 june 2006 Riga, Latvia.
- Farmer Ch.J. and Carlton Jr. P.K. (2006) Providing critical care during a disaster: The interface between disaster response agencies and hospitals. *Critical Care Medicine* 34, S56 - S59.
- Federbush L. (2007) Big Brother USA: surveillance via “tagging, tracking, and locating”. The militarization of US public service agencies. *Global Research*, 1-2.
- Feynman R. (1959) There’s plenty of room at the bottom. Talk at the annual meeting of the American Physical Society, december 1959. California Institute of Technology (Calltech).
- Fischer M.M.J. (2006) Science, Technology and Society. *Theory Culture & Society*, 23, 172 - 174.
- Fishenden J. Bell O. and Grose A. (2005) Government interoperability. Enabling the delivery of e-services. Microsoft.
- Fisher D.A. Meyers B.C. and Place P. (2007) Conditions for achieving Network - Centric Operations in Systems of Systems. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Fisher D.A. and Smith D. (2004) Emergent issues in operability. *news@sei*, 3, 1 - 5.
- Flyvberg B. (2006) Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12, 219 - 245.
- Foth M. (2006) Network action research. *Action Research*, 4, 205 - 226.
- Frank K. (2006) Agency. *Anthropological Theory*, 6, 281 - 302.
- Frissen P.H. (1998) De virtuele staat. Academic Service Schoonhoven.
- Frodeman R. (2004) Nanotechnology: The visible and the invisible. Department of Philosophy and Religion Studies University of Texas.
- Frodeman R. Klein J.T. Mitcham and C. Tuana N. (2007) Interdisciplinary studies in science, technology, and society:”New directions: Science, Humanities Policy”. *Technology in Society*, 29, 145 - 152.
- Fruytier B. (1996) The redesign dialogue: Organizational change and the theory of autopoietic systems. *Economic and Industrial Democracy*, 17, 327 - 357.
- Fuchs S. (2001) Beyond Agency. *Sociological theory*, 19, 24 - 40.
- Galliers R. Mingers J. Jackson M. (1997) Organization theory and systems thinking: the benefits of partnership. *Organization*, 4, 269 - 278.
- Gane N. (2005) Radical post-humanism: Friedrich Kittler and the primacy of technology. *Theory, Culture & Society*, 22, 25 - 41.
- Gane N. (2006) Simulation. *Theory, Culture & Society*, 23, 282 - 283.
- Gane N. (2006) Posthuman. *Theory, Culture & Society*, 23, 431 - 434.

- Gane N. (2006) When we have never been human, what is to be done?; Interview with Donna Haraway. *Theory, Culture & Society*, 23, 135 - 158.
- Gartner (2007) Preparation for Update European Interoperability Framework 2.0 - Final Report. IDABC.
- Gaskell G. Ten Eyck T. Jackson J. and Veltri G. (2005) Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States. *Public Understanding of science*, 14, 81 - 90.
- Gates B. (2005) Building software that is interoperable by design. *Executive E-mail*, 22.
- Georgieva P.M. (2006) Communicatie stroom binnen de veiligheidsregio Rotterdam - Rijnmond. Een studie naar de wijze waarop aan de informatie voorziening binnen de organisatie gestalte wordt gegeven. Bestuurskunde. Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Gere Ch. (2004) Breaking the Barrier. *Culture and Organization*, 10, 53 - 60.
- Geyer F. (1995) The challenge of sociocybernetics. *Kybernetes*, 24, 6 - 32.
- Geyer F. (2001) Sociocybernetics. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral science*, 14549 - 14554.
- Geyer F. (2002) The march of self-reference. *Kybernetes*, 31, 1021 - 1042.
- Gezondheidsraad - Rgo - Knew (2008) Synthetische biologie: Kansen creëren. Den Haag.
- Gharajedaghi J. and Ackoff R.L. (1984) Mechanisms, Organisms and Social Systems. *Strategic Management Journal*, 5, 289 - 300.
- Ghosal A. (1999) Second order cybernetics - implications in real life. *Kybernetes*, 28, 377 - 384.
- Glanville R. (2004) The purpose of second-order cybernetics, *Kybernetes*, 33, 1379 - 1386.
- Goerner S. and Combs A. (1998) Consciousness as a self-organizing process: an ecological perspective. *Biosystems*, 46, 123 - 127.
- Goldschmidt I. (2007) The interoperability challenge: technology or industry practices? *Intelligent buildings today*, 10b - 14b.
- Gomes-Gardenes J. Poncela J. Floria L.M. and Moreno Y. (2008) Natural selection of cooperation and degree hierarchy in heterogenous populations. *Journal of Theoretical Biology*, 253, 296 - 301.
- Graham Ph. (1999) Critical systems theory: A political economy of language, thought and technology. *Communication research*, 26, 482 - 507.
- Grant C. B. (2003) Destabilizing social communication theory. *Theory, Culture & Society*, 20, 95 - 119.
- Gray Chr. H. (2003) Posthuman soldiers in postmodern war. *Body & Society*, 9, 215 - 226.
- Gregory A. (2006) Systemic reflections on our past, present and future. *Systems Research and Behavioral Science*, 23, 685 - 694.
- Gregory A. (2006) The state we are in: insights from autopoiesis and complexity theory. *Management Decision*, 44, 962 - 972.
- Guijjarro L. (2007) Interoperability frameworks and enterprise architectures in e-government initiatives in Europe and the United States. *Government Information Quarterly*, 24, 89 - 101.

- Gulledge T.R. and Sommer R.A. (2002) Business Process management : public sector implications. *Business Process Management Journal*, 8, 364 - 376.
- Gumbrecht H.U. (2001) How is our future contingent. Reading Luhmann against Luhmann. *Theory, Culture & Society*, 18, 49 - 58.
- Hagen R. (2000) Introduction: Observing Luhmann. *Acta sociologica*, 43, 3-4.
- Hamilton Sh. N. (1998) On the razors edge. *Convergence*, 4, 119 - 122.
- Hammer M. (1996) Beyond Reengineering. How the proces-centered organization is changing our work and our lives. Harper Collins, New York. ISBN 90 254 0958 x.
- Hammer M. and Champy J. (1995) Reengineering the corporation A manifesto for business revolution. Nicholas Bealy publishing limited, London. ISBN 1 85788 056 0.
- Hancock Ph. and Tyler M. (2001) Managing subjectivity and the dialectic of self-consciousness: Hegel and organization theory. *Organization*, 8, 565 - 585.
- Harald J.R. (2006) Agility and Discipline: Critical success factors for disaster response. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 604, 256 - 272.
- Haraway D.J. (1991) A Cyborg manifesto. Science, technology, and socialist feminism in the late twentieth century. Routledge, New York. ISBN 0 415 90386 6.
- Hardjono T.W. (1999) Ritmiek en Organisatiedynamiek. Vierfasenmodel. Kluwer, Deventer. ISBN 90 267 2259 1.
- Hardjono T.W. en Bakker R.J.M. (2001) Management van Processen. Kluwer, Deventer. ISBN 90 14 06815 8.
- Harris J. (2005) The ordering of things: Organization in Bruno Latour. *the Sociological review*, 163 - 177.
- Hawes L.C. (1999) Dialogics, posthumanist theory, and self-organizing systems. *Management communication quarterly*, 13, 146 - 153.
- Hayles K.N. (2001) Metaphoric networks in 'Lexia to Perplexia'. *Digital Creativity*, 12, 133 - 139.
- Hayles K.N. (2005) Computing the human. *Theory, Culture & Society*, 22, 131 - 151.
- Hayles K.N. (2006) Traumas of code. *Critical inquiry*, Autumn 2006, 136 - 157.
- Hayles K.N. (2006) Unfinished work: From cyborg to cognisphere. *Theory, Culture & Society*, 23, 159 - 166.
- Heath Chr. Knoblauch H. and Luff P. (2000) Technology and social interaction: the emergence of 'workplace studies'. *British Journal of Sociology*, 51, 299 - 320.
- Helbing D. Ammoser H. and Kuhnert Chr. (2006) Information flows in hierarchical networks and the capability of organizations to succesfully respond to failures, crises and disasters. *Physica A*, 363, 141 - 150.
- Helbing D. Armbruster D. Mikhailov A.S. and Lefeber E. (2006) Information and material flows in complex networks. *Physica A*, 363, xi - xvi.
- Hellstrom T. (2000) Technoscientific expertise and the significance of policy cultures. *Technology in Society*, 22, 499 - 512.
- Hendry P. M. (2007) The future of narrative. *Qualitative Inquiry*, 13, 487 - 498.

- Hernes T. and Bakken T. (2003) Implications of self-reference: Niklas Luhmann's autopoiesis and organization theory. *Organization studies*, 24, 1511 - 1535.
- Herrmann A. F. (2007) Stockholders in Cyberspace: Weick's sensemaking on-line. *Journal of Business Communication*, 44, 13 - 35.
- Herting S. and Stein L. (2007) The evolution of Luhmann's systems theory with focus on the constructivist influence. *International Journal of General Systems*, 36, 1 - 17.
- Hessling A. and Pahl H. (2006) The global system of finance. Scanning Talcott Parsons and Niklas Luhmann for theoretical keystones. *American Journal of Economics and Sociology*, 65, 189 - 218.
- Hoefnagel F.J.P.M. (2007) ICT en Internet. WRR, Project Veiligheid. Den Haag.
- Homan K. (2006) Het Amerikaanse veiligheids- en defensiebeleid in 2006: een eind maken aan alle tirannie? *Jaarboek Vrede en Veiligheid 2006*, 127 - 139.
- Homan K. (2005) Van pepperspray tot lasergun, militaire technologie en de menselijke maat. Rathenau Institute.
- Hong I.B. (2002) A new framework for interorganizational systems based on the linkage of participants roles. *Information & Management*, 39, 261 - 270.
- Hughes M. Scott M. and Golden W. (2006) The role of business process redesign in creating e-government in Ireland. *Business Process Management Journal*, 12, 76 - 87.
- Hupe P.L. (1996) Wetenschap als verhaal. *Bestuurskunde*, 5, 260 - 274.
- Ibrugger I. (2005) The security implications of nanotechnology. NATO Parliamentary Assembly.
- Idabc (2004) European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services. IDABC, Luxembourg. ISBN 92 894 8389 x.
- Ihde D. (2000) Technoscience and the 'other' continental philosophy. *Continental philosophy review*, 33, 59 - 74.
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2006) Verminderde zelfredzaamheid en rampenplannen. Onderzoek naar de aandacht in gemeentelijke rampenplannen voor verminderd zelfredzamen bij evacuatie.
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2006) Periodiek kwaliteitsonderzoek domein gevaarsbeheersing.
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2007) Algemene doorlichting rampenbestrijding.
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2007) Gestrand door de storm..
- Inspectie Openbare Orde En Veiligheid (2007) Openbare Orde en Veiligheid tijdens een griep пандemie.
- Inspectie voor de Gezondheidszorg (2001) Evaluatie café brand Volendam. Den Haag.
- Inspectie voor de Gezondheidszorg (2004) Het ziekenhuis paraat voor rampen? Onderzoek naar de aanwezigheid en bruikbaarheid van rampenopvangplannen bij ziekenhuizen. Den Haag.
- Inspectie Voor De Gezondheidszorg (2007) Werkverslag n.a.v. de invitational conference ketenzorg en toezicht.
- Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement (Cot) (2005) Op de grens van Werkelijkheid. Observatierapportage oefening Bonfire.

- Ishikawa A. (1999) Knowledge management, autopoiesis and apoptosis. *Kybernetes*, 28, 821 - 825.
- Jackson M. and Sloane A. (2003) Modelling information and communication technology in business. A case study in Electronic Data Interchange (EDI) *Business Process Management Journal*, 9, 81 - 113.
- Jacob C.J. Hushlak G. Boyd J.E. Nuytten P. Sayles M. and Pilat M. (2007) Swarm art: Interactive art from swarm intelligence. *Leonardo*, 40, 248 - 254.
- Jalava A. (2003) From norms tot Trust; The Luhmanian connections between trust and system. *European Journal of Social Theory*, 6, 173 - 190.
- Jansen W. en Jagers H.P.M. (2007) De netwerkorganisatie als smokkelaarsnest!? *Management en Organisatie*, 1, 18 - 29.
- Jansen W. Jagers H.P.M. en Nieuwenhof van den R. (2005) Beelden van informatiemanagement deel 1. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 7, 353 - 360.
- Jansen W. Jagers H.P.M. en Nieuwenhof van den R. (2005) Beelden van Informatiemanagement deel 2. Naar een effectievere aanpak van ICT-trajecten. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 9, 456 - 463.
- Jansen W. Steenbakkers G.C.A. en Jagers H.P.M. (2000) De virtuele organisatie: Balanceren tussen identiteit en innovatie. *Prima Vera working paper series*. Amsterdam.
- Jardim-Goncalves R. Grilo A. and Steiger-Garcia A. (2006) Challenging the interoperability between computers in industry with MDA and SOA. *Computers in Industry*, 57, 679 - 689.
- Jenkins W.O. (2006) Collaboration over adaptation: The case for interoperable communications in homeland security. *Public Administration Review*, 66, 319 - 322.
- Jobbagy Z. (2007) Developing strategy. On-effects based operations, complex adaptive systems, and the importance of biological connotations. *Militaire Spectator*, jrg 176, 251 - 259.
- Johannessen J-A. (1998) Organisations as social systems: the search for a systemic theory of organisational innovation processes. *Kybernetes*, 27, 359 - 387.
- Joosten S.M.M. (2002) Praktijkboek voor procesarchitecten. van Gorcum b.v. Assen. ISBN 90 232 3862 1
- Joppling L. (2006) NATO and Civil Protection. NATO Parliamentary Assembly.
- Kallinikos (2005) The order of technology: Complexity and control in a connected world. *Information and organization*, 15, 185 - 202.
- Kay R. (2001) Are organizations autopoietic? A call for new debate. *Systems Research and Behavioral Science*, 18, 461 - 477.
- Kember S. (2005) Metamorphoses: The Myth of evolutionary possibility. *Theory, Culture & Society*, 22, 151 - 171.
- Keus H.E. (2005) Netforce principles: An elementary foundation of NEC and NCO. 10th CCRT symposium June 13 - 16 2006 Mc Lean Virginia. Den Haag, TNO.
- Keyser G. (2003) De kunst van Kung Fu. *De Groene Amsterdammer*.
- Kickert W.J. M. (1993) Autopoiesis and the science of (public) administration: Essence, sense and nonsense. *Organization studies*, 14, 261 - 278.

- Kim H.M. and Ramkaran R. (2004) Best practices in e-business process management. *Business Process Management Journal*, 10, 27 - 43.
- Kim H-W. and Kim Y-G. (2001) Rationalizing the customer service process. *Business Process Management Journal*, 7, 139 - 156.
- Kinder T. (2003) Mrs. Miller moves house: the interoperability of local public services in Europe. *Journal of European Social Policy*, 13, 141 - 157.
- King M. and Thornhill Chr. (2003) 'Will the real Niklas Luhmann stand up please'. A reply to John Mingers. *The Sociological Review*, 51, 569 - 572.
- Kittler F. (1996) The History of Communication media. www.ctheory.net/articles.aspx?id=45
- Kittler F. (1997) Literature, media, information systems. OPA bv. Amsterdam. ISBN 90 5701 061 5
- Kittler F. (2006) Lightning and series - Event and Thunder. *Theory, Culture & Society*, 23, 63 - 74.
- Kittler F. (2006) Number and Numeral. *Theory, Culture & Society*, 23, 51 - 61.
- Kittler F. (2006) Thinking colours and/or machines. *Theory, Culture & Society*, 23, 39 - 50.
- Klein K.H and Kleinman D.L. (2002) The social construction of technology: Structural considerations. *Science, Technology and Human Values*, 27, 28 - 52.
- Klein K.H. and Myers M.D. (1999) A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 23, 67 - 94.
- Knight H. (2005) Hi-tech strategist. *The engineer*, 14, 2.
- Knight R. and McIntyre M. Dr. An operational framework for battle in network space. *10th International Command and Control Research and Technology symposium*.
- Kobayashi T. Tamaki M. and Komoda N. (2003) Business Process Integration as a solution to the implementation of supply chain management systems. *Information & Management*, 40, 769 - 780.
- Koning H. and van Vliet H. (2006) A method for defining IEEE Std 1471 viewpoints. *The journal of systems and software* 79, 120 - 131.
- Kornberger M. and Clegg S. (2003) The architecture of complexity. *Culture and Organization*, 9, 75 - 91.
- Kotorov (2003) Customer Relationship Management: Strategic lessons and future directions. *Business Process Management Journal*, 9, 566 - 571.
- Kuhn Th.S. (1996) *The structure of scientific revolutions (third edition)*. The university of Chicago press. Chicago. ISBN 0 226 45808 3.
- Laermans R. (1996) Luhmann-leeswijzer. *Tijdschrift voor Sociologie*, 17, 325 - 328.
- De Laet M. and Mol A. (2000) The Zimbabwe bush pump: Mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science*, 30, 225 - 263.
- Landelijk Beraad Crisisbeheersing (2006) Basisvereisten Crisismanagement - de decentrale normen benoemd.
- Landsbergen Jr. D. and Wolken G. (2001) Realizing the promise: Government information systems and the fourth generation of information technology. *Public Administration Review*, 61, 206 - 220.

- Lash S. (2006) Life (Vitalism). *Theory, Culture & Society*, 23, 323 - 329.
- Latham A. (2002) Warfare transformed: A Braudelian perspective on the 'revolution in military affairs'. *European Journal of international relations*, 8, 231 - 266.
- Latour B. (1988) How to write 'the prince' for machines as for machinations. <http://www.bruno-latour.fr/articles/article/036.html>
- Latour B. and Venn C. (2002) Morality and technology: the end of means. *Theory, Culture & Society*, 19, 247 - 260.
- Lautze S. Leaning J. Raven-Roberts A. Kent R. and Mazurana D. (2004) Assistance, protection, and governance networks in complex emergencies. *the Lancet*, 364, 2134 - 2141.
- Law J. (2002) Objects and spaces. *Theory, Culture & Society*, 19 91 - 105.
- Law J. and Mol A. (2001) Situating technoscience: an inquiry into spatialities. *Society and Space*, 19, 609 - 621.
- Law J. and Singleton V. (2005) Object lessons. *Organization*, 12, 331 - 355.
- Layne K. and Jungwoo L. (2001) Developing fully functional E-government: a four stage model. *Government information Quarterly*, 18, 122 - 136.
- Lazar A. (2004) Matrix Reloaded: the choice to be deceived. *Futures*, 36, 617 - 621.
- Le Nouvelle Observateur (2004) The matrix decoded interview with Jean Baudrillard. *International Journal of Baudrillard studies*, 1.
- Lee D. (2000) The Society of Society: The grand finale of Niklas Luhmann. *Sociological theory*, 18, 320 - 330.
- Leeuw de A.C.J. (1994) Besturen van veranderingsprocessen. van Gorcum, Assen. ISBN 90 232 2781 0.
- Levine L. Craig Meyers B. Morris E. Place R.H.P. and Plakosh D. (2003) Proceedings of the system of systems interoperability Workshop. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Lewis G.A. and Wrage L. (2004) Approaches to constructive interoperability. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Leydesdorff L. (2000) Luhmann, Habermass and the theory of communication. *Systems Research and Behavioral Science*, 17, 273 - 288.
- Leydesdorff L. and Heimeriks G. (2001) The self-organization of the European information society: The case of "Biotechnology". *Journal of the American society for information science and technology*, 52, 1262 - 1274.
- Leydesdorff L. (2002) The communication turn in the theory of social systems. *Systems Research and Behavioral science*, 19, 129 - 136.
- Leydesdorff L. (2003) The construction and globalization of the knowledgebase in interhuman communication systems. *Canadian journal of communication*, 28, 267 - 289.
- Leydesdorff L. (2006) The biological metaphor of a second - order observer and the sociological discourse. *Kybernetes*, 35, 531 - 546.
- Liebrucks A. (2001) The concept of social construction. *Theory & Psychology*, 11, 363 - 391.
- Lin Zh. Xia Zh. Ismail K.M. and Carley K.N. (2006) Organizational design and restructuring in reponse to crises: Lessons from computational modelling and real world cases. *Organization science*, 17, 598 - 618.

- Lindsay A. Downs D. and Lunn K. (2003) Business Processes - attempts to find a definition. *Information and software technology*, 45, 1015 - 1019.
- Livaitis A. (2008) Challenges of implementation of the network centric warfare tenets in coalition environments. *Baltic security & Defense review*, 10, 143 - 170.
- Lowry D.W. (2004) Understanding reproductive technologies as a surveillant assemblage: revisions of power and technoscience. *Sociological perspectives*, 47, 357 - 370.
- Loyal S. and Barnes B. (2001) "Agency" as a red herring in social theory. *Philosophy of the social sciences*, 31, 507 - 524.
- Lu X-H Huang L-H and Heng M.S.H. (2005) Critical success factors of inter-organizational information systems - a case study of Cisco and Xiao-Tong in China. *Information & Management*, 43, 395 - 408.
- Luhmann N. (1986) Autopoiesis: What is Communication. *Communication Theory*, Forum.
- Luhmann N. (1992) The concept of society. *Thesis eleven*, 31, 67 -80.
- Luhmann N. (1995) Social Systems. Stanford University Press, Stanford. ISBN 0 8047 2625 6.
- Luhmann N. (1996) On the scientific context of the concept of communication. *Social Science Information*, 35, 257 - 267.
- Luhmann N. (1997) The control of intransparency. *Systems Research and Behavioral Science*, 14, 359 - 371.
- Luhmann N. (2006) Systems as difference. *Organization*, 13, 37 - 57.
- Lupia A. (2001) Delegation of power. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral science*, 3375 - 3377.
- Lyotard J.F. (1987) Het postmoderne weten - een verslag. Kok Agora, Kampen. ISBN 90 391 0850 1
- Lyotard J.F. (1986) Het postmoderne uitgelegd aan onze kinderen. Kok Agora, Kampen. ISBN 90 391 0058 6
- Macnaghten Ph. Kearnes M.B. and Wynne B. (2005) Nanotechnology, governance, and public deliberation: what role for the social sciences. *Science Communication*, 27, 268 - 291.
- Maines D.R. (1993) Narrative's moment and sociology's phenomena: Toward a narrative sociology. *The sociological quarterly*, 34, 17 - 38.
- Maines D.R. (2000) The social construction of meaning. *Contemporary sociology*, 29, 577 - 584.
- Mandell R. (2007) Reassessing victory in warfare. *Armed Forces & Society*, 33, 461 - 495.
- Markosova M. (2008) Network Model of Human Language. *Physica A*, 387, 661 - 666.
- Martens W. (2006) The distinctions within organizations: Luhmann from a cultural perspective. *Organization*, 13, 83 - 108.
- Mason G.L. (1997) A conceptual basis for organizational modelling. *Systems Research and behavioral science*, 14, 331 - 345.
- Mathews M.K. White M.C. and Long R.G. (1999) Why study the complexity sciences in the social sciences. *Human Relations*, 52, 439 - 462.

- Matthewman S. and Douglas H. (2006) What happened to postmodernism? *Sociology*, 40, 529 -547.
- Mcadam R. and McCormack D. (2001) Integrating business processes for global alignment and supply chain management. *Business Process Management Journal*, 7, 113 - 130.
- Mccray W.P. (2005) Will small be beautiful? Making policies for our nanotech future. *eScholarship Repository, University of California*. Santa Barbara, University of California.
- Mclennan G. (2003) Sociology's complexity. *Sociology*, 37, 547 - 564.
- Mcquire S. (2006) Technology. *Theory, Culture & Society*, 23, 253 -269.
- Melao N. and Pidd M. (2000) A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. *Info Systems Journal*, 10, 105 - 129.
- Meyer C.B. (2001) A case in case study methodology. *Field methods*, 13, 329 - 352.
- Milburn C. (2002) Nanotechnology in the age of posthuman engineering: Science fiction as science. *Configurations*, 10, 261 - 295.
- Milo R. *et al.* (2002) Network motifs: simple building blocks of complex networks. *Science*, 298, 824 - 827.
- Mingers J. (1989) An introduction to Autopoiesis - Implications and Applications. *Systems Practice*, 2, 159 - 180.
- Mingers J. (1989) An introduction to autopoiesis: a reply to Fenton Robb's comment. *Systems Practice*, 2, 349 - 351.
- Mingers J (2001) Embodying information systems: the contribution of phenomenology. *Information and Organization*, 11, 103 - 128.
- Mingers J (2002) Can Social Systems be Autopoietic? Assessing Luhmann's social theory. *Sociological review*, 278 - 299.
- Ministerie van Algemene Zaken. (2003) Kabinetsvisie Andere Overheid + actieprogramma andere overheid.
- Ministerie van Algemene Zaken (2007) Samen werken Samen leven. Beleidsprogramma Kabinet Balkenende 4.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2000) Kabinetsstandpunt inzake de bestuurlijke inbeddingen van Veiligheidsregio's.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2004) Kabinetsstandpunt veiligheidsregio's.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2004) Beleidsplan Crisisbeheersing 2004 - 2007.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Basisniveaus veiligheidsregio's.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Kabinetsstandpunt ACIR.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Crisisbeheersing *belicht*.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Eindrapportage van het project 'Pilot koppeling Multiteam, Incidentmaster en ISIS'.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Voortgangsrapportage inzake ACIR.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2005) Nieuwsbrief Crisisbeheersing.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2006) Brandweer en Geneeskundige hulp bij ongevallen en rampen in Nederland.

- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2006) The Netherlands 'National Security Project' International Conference 'Government-wide Strategic Analysis'. Amsterdam the Netherlands.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2006) Nieuwsbrief Crisisbeheersing.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2007) Bestuurlijke rapportage rampenbestrijding en crisisbeheersing.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2007) Crisisbeheersing *andermaal belicht*.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2007) Nieuwsbrief Crisisbeheersing.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2008) Voortgangsbrief Nationale Veiligheid.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken (2008) Evaluatie oefening Voyager.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Vereniging Nederlandse Gemeenten (2007) Bestuursakkoord - Samen aan de Slag.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken/Ictu (2007) Nederlandse Overheid Referentie Architectuur 2.0, Samenhang en samenwerken binnen de elektronische overheid.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Defensie (2004) Civiel Militaire Bestuursafspraken (CMBA) Eindrapport fase 2.
- Ministerie van Defensie (2005) Nederlandse Defensie Doctrine.
- Ministerie van Defensie (2006) Netwerkend Optreden.
- Ministerie van Defensie (2006) Nieuw Evenwicht. Nieuwe ontwikkelingen naar een toekomstbestendige krijgsmacht.
- Ministerie van Defensie (2007) Het defensie beleid op hoofdlijnen.
- Ministerie van Economische Zaken (2006) De toekomst van de elektronische communicatie.
- Ministerie van Economische Zaken (2008) Actieplan Nanotechnologie + bijlage.
- Ministerie van Economische Zaken (2008) Beleidsbrief Convergentie.
- Ministerie van Financiën (2006) Beleidsdoorlichting artikel 4 / Operationele doelstelling 3, memorie van toelichting BZK begroting 2006.
- Ministry of Defence UK (2003) NEC outline concept Part 1 - Background and Programme of Work vs 2.0 and conceptual framework.
- Ministry of Defence UK (2004) Network Enabled Capability.
- Minniti M. (2005) NATO-EU security co-operation. NATO Parliamentary Assembly 176PCNP 05 E.
- Mitcham C. (1999) Why science, technology and society studies? *Bulletin of science technology & society*, 19, 128 - 134.
- Mitcham C. (2003) Toward an STS experiment with interdisciplinarity. *Bulletin of science technology & society*, 23, 473 - 478.
- Mitchell P.T (2006) Freedom and control networks in military environments. Institute of defence and strategic studies Singapore. Singapore.
- Mohsen A. (2003) Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. *Information & Management*, 41, 585 - 596.
- Moitra D. and Ganesh J. (2005) Web services and flexible business processes: towards the adaptive enterprise. *Information & Management*, 42, 921 - 933.
- Mol A. (2005) Het leven met technieken voorbij de mythe van de rationaliteit. *Tijdschrift voor Humanistiek*, Jrg 6, 23 70 - 76.

- Morgan G. (1986) Images of organization. Sage publications. London. ISBN 90 71542 74 5
- Morris E. (2004) ISIS and the Goal of Interoperability. news@sei, 1.
- Morris E. Levine L. Meyers C. Place P. and Plakosh D. (2004) System of systems interoperability (SOSI): Final report. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Morris E. Place P. and Smith D. (2006) Systems-of- systems governance: New patterns of thought. Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Murray P.J. (2003) So what's new about complexity? *Systems research and Behavioral Science*, 20, 409 - 417.
- Mutch A. (2006) Organization theory and military metaphor: Time for a reappraisal? *Organization*, 13, 751 - 769.
- Nairn A. (2002) CRM helpful or full of hype? *Journal of database management*, 9, 376 - 382.
- Nassehi A. (2005) Organizations as decision machines: Niklas Luhmann's theory of organized social systems. *Sociological review*, 178 - 191.
- Nato (2005) NATO c3 Technical Architecture. december 2005 version 7.0 ed.
- Nato (2006) NATO Networked-Enabled Capability - Vision & Concept.
- Nato (2006) Riga Summit Declaration.
- Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid (Nibra) (2006) Basisleerstof GHOR. Arnhem.
- Newman M.E.J. (2003) The structure and function of complex networks. *SIAM review*, 45, 167 - 256.
- Nictiz G-Biv (2006) Geneeskundige - Bestuurlijke Informatievoorziening "Eenheid door Informatie". November 2006 versie 1.1.
- Nissenbaum H. (2001) How computer systems embody values. *Computer*, 118 - 120.
- Nolin P.C. (2006) Interoperability: The need for transatlantic harmonisation. NATO Parliamentary Assembly. 177STC06E.
- Nolin P.C. (2007) Transforming the future of warfare: Network-Enabled Capabilities and unmanned systems. Nato parliamentary assembly. 047ST-C07E.
- Nonaka I. and Takeuchi H. (1995) De kenniscreërende onderneming. Scriptum, Schiedam. ISBN 90 5594 055 0.
- Nussbaum N.J. (2007) What physicians need to know when catastrophe strikes. *Southern Medical Journal*, 100, 1151 - 1152.
- Odlyzko A. and Tilly B. (2005) A refutation of Metcalfe's law and a better estimate for the value of networks and network interconnections. *Digital Technology Center* University of Minnesota.
- Office of Homeland Security USA (2002) National Strategy for homeland security. July 2002.
- Oger E. (2005) Derrida. Pelckmans, Kapellen. ISBN 90 77070 67 2.
- Onderzoekraad voor Veiligheid (2006) Brand cellencomplex Schiphol Oost. Den Haag.
- Oosterhuis K. (2001) The form of change. *Convergence*, 7, 80 - 89.
- Orlikowski W.J. and Baroudi J.J. (1991) Studying information technology in organizations: research approaches and assumptions. *Information systems research*, 2, 1 - 28.

- Osinga F. (2003) Netwerkend de oorlog in, Network Centric Warfare en de Europese militaire transformatie 1. *Militaire Spectator*, jrg. 172, 386 - 399.
- Osinga F. (2003) Netwerkend de oorlog in? NCW als product van de revolutie II. *Militaire Spectator*, jrg. 172 433 - 445.
- Otte E. and Rousseau R. (2002) Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, 28, 441 - 453.
- Palladino P. (2005) On the political animal and the return of just war. *Theory & Event*, 8.
- Palmer I. Benveniste J. and Dunford R. (2007) New organizational forms: Towards a generative dialogue. *Organization Studies*, 28, 1829 - 1847.
- Parhankangas A. Ing D. Hawk D.L. Dane G. and Marianne Kosits (2005) Negotiated order and network form organizations. *Systems Research and Behavioral Science*, 22, 431 - 452.
- Paterson J. (1997) An introduction to Luhmann. *Theory, Culture & Society*, 14, 37 - 39.
- Paton G. (1997) Information systems as intellectual construct - its only valid form. *Systems Research and Behavioral Science*, 14, 67 - 72.
- Patton M.Q. (2002) Two decades of developments in qualitative inquiry: a personal experiential perspective. *Qualitative social work*, 1, 261 - 283.
- Pels D. Hetherington K. and Vandenberghe F. (2002) The status of the object: Performances, mediations and techniques. *Theory, Culture & Society*, 19, 1 - 21.
- Perera D. (2006) Netcentric in a snap. *Government Executive*, 38, 49 - 54.
- Perrow, C. (1986) *Complex Organizations: a critical essay*. Random House New York. ISBN 0 394 34497 9.
- Piselli F. (2007) Communities, Places and Social Networks. *American Behavioral Scientist*, 50, 867 - 878.
- Polkinghorne D.E. (2007) Validity issues in narrative research. *Qualitative inquiry*, 13, 471 - 486.
- Pous de V.A. (2006) Open Technologie 1.0.
- Prasad A. and Prasad P. (2002) The coming of age of interpretive organizational research. *Organizational research methods*, 5, 4 - 11.
- Provan K.G. Fish A. and Sydow J. (2007) Interorganizational networks at the network level: A review of the empirical literature on whole networks. *Journal of Management*, 33, 479 - 516.
- Raad Openbaar Bestuur (2003) Trias Informatica.
- Raad Openbaar Bestuur (2003) Veiligheid op Niveau. Een bestuurlijk perspectief op de toekomst van de veiligheidsregio's.
- Raad Openbaar Bestuur (2004) De GHORdiaanse knoop doorgehakt. Herkenbare geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen in de veiligheidsregio.
- Raad voor Maatschappelijke Ontwikkeling (2002) *Bevrijdende Kaders / Sturen op verantwoordelijkheid*. Den Haag.

- Radhakrishnan A. Zu X. and Grover V. (2008) A process-oriented perspective on differential business creation by information technology: an empirical investigation. *Omega The international Journal of Management Science*, 36, 1105 - 1125.
- Rappert B. (2001) The distribution and resolution of the ambiguities of technology, or why Bobby can't spray. *Social Studies of Science*, 31, 557 - 591.
- Reinel B. (1999) Reflections on cultural studies of technoscience. *European Journal of Cultural studies*, 2 (a), 163 - 189.
- Rhodes C. and Brown A.D. (2005) Narrative, organizations and research. *International Journal of Management Reviews*, 7, 167 - 188.
- Richardson H. Tapia A. and Kvasny L. (2006) Introduction: Applying critical theory to the study of ICT. *Social Science Computer Review*, 24, 267 - 273.
- Ridderhof Ph.J. (2002) Thinking out of the box: Reading military texts from a different perspective. *Naval war college review*, LV, 83 - 95.
- Riegler A. (2005) Act always so as to increase the number of scientific perspectives. *Kybernetes*, 34, 6 - 14.
- Rip A. (1999) STS in Europe. *Science Technology and Society*. 4, 73 - 80.
- Robb F. F. (1989) The application of autopoiesis to social organizations - A comment on John Mingers "an introduction to autopoiesis: implications and applications. *Systems Practice*, 2, 343 - 348.
- Robb F. F. (1989) The application of autopoiesis to social organizations: a comment on John Mingers, reply. *Systems Practice*, 2, 353 - 360.
- Robbey D. Ross W. J. and Boudreau M.-C. (2002) Learning to implement enterprise systems: an exploratory study of the dialectics of change. *Journal of management information systems*, 19, 17 - 46.
- Roberts C. and Mckenzie A. (2006) Science. *Theory, Culture & Society*, 23, 157 - 163.
- Ronfeldt D. and Arquilla J. (2001) Networks, netwars and the fight for the future. *First Monday*, 6.
- Rorty R. (1996) *Solidariteit of Objectiviteit*. Boom, Meppel. ISBN 90 6009 967 2.
- Rosenberger R. (2006) Catching up with technoscience studies. *Human Studies*, 29, 399 - 403.
- Ross D. (2004) Obstacle Course. IEE Review, January 2004, 24 - 25.
- Rothenberg J. Botterman M. and Van Oranje-Nassau C. (2008) Towards an Dutch interoperability framework. Recommendations to the forum standaardisatie. Den Haag, Rand Corporation.
- Sariego J. (2006) CCAAT: A military model for civilian disaster management. *Disaster management & response*, 4, 114 - 117.
- Sassen S. (2002) Towards a sociology of information technology. *Current Sociology*, 50, 365 - 388.
- Sauer Chr. and Wilcocks L. (2003) Establishing the business of the future: the role of organizational architecture and information analysis. *European Management Journal*, 21, 497 - 508.
- Saunders M. Lewis Ph. And Thornhill A. (2003) Research methods for business students. Prentice Hall, London . ISBN 0 273 65804 2
- Schaaf J. (2005) *Dialectiek en praktijk*. Damon bv. Budel. ISBN 90 5573 646 5

- Schaap L. (1997) Bestuurskunde als bestudering van sociale systemen 'Theorie der Verwaltungswissenschaft' en ander werk van Niklas Luhman. *Bestuurskunde*, 6, 277 - 290.
- Schermerhorn Jr. J.R. (1977) Information sharing as an interorganizational activity. *The academy of Management Journal*, 20, 148 - 153.
- Schiltz M. (2007) Space is the place: The laws of form and social systems. *Thesis eleven*, 88, 8 - 30.
- Scholten A. (2007) Samenwerking in Crisisbeheersing, Overschat en Onderschat.
- Schuttelaars & Partners (2006) Moet alles kunnen wat technisch mogelijk is? Den Haag.
- Schwanitz D. (1996) Systems theory and the difference between communication and consciousness: an introduction to a problem and its context. *MLN*, 111, 488 - 505.
- Scott B. (1997) Inadvertent pathologies of communication in human systems. *Kybernetes*, 26, 824 -836.
- Scott B. (2001) Cybernetics and the social sciences. *Systems Research and Behavioral Science*, 18, 411 - 420.
- Scott B. (2004) Second-order cybernetics: an historical introduction. *Kybernetes*, 33, 1365 - 1378.
- Seidl D. and Becker K.H. (2006) Organizations as distinction generating and processing systems: Niklas Luhmann's contribution to organization studies. *Organization*, 13, 9 - 35.
- Sellnow T.L. Seeger M.W. and Ulmer R.R. (2002) Chaos theory, informational needs, and natural disasters. *Journal of applied communication research*, 30, 269 - 292.
- Sels L. (1996) Organisaties, wat zijn dat ? Een Luhmanniaanse kijk. *Tijdschrift voor Sociologie*, 17, 305 - 323.
- SGBO (2007) Rapport OGGZ en Veiligheid. Territoriale incongruentie veiligheidsregio's en GGD-werkgebieden. Den Haag.
- Shapiro J.S. Kanry J. Lipton M. Goldberg E. Conocenti P. Stuard S. Wyatt B.M. and Kuperman G. (2006) Approaches to patient health information exchange and their impact on emergency medicine. *Annals of emergency medicine*, 48, 426 - 432.
- Sheetz T. Vidal J. Pearson Th. D. and Lozano K. (2005) Nanotechnology: Awareness and societal concerns. *Technology in Society*, 27, 329 - 345.
- Shimkus J. (2007) NATO-EU Operational cooperation. NATO Parliamentary Assembly. 039 DSCTC 07 E.
- Silbaugh E.E. (2005) Network-Centric operations – promise, chimera and achilles heel: challenges and pitfalls for networks and information structures. Air command and staff college Air University. Alabama.
- Sims B. (2007) Things fall apart: Disaster, infrastructure, and risk. *Social Studies of Science*, 37, 93 - 95.
- Slagmolen B. (2004) ICT en het gekluisterde denken. Dutch university press, Amsterdam. ISBN 90 3619 461 x.
- Slaughter R.A. (2001) The matrix: a disturbing post-modern puzzle. *Futures*, 33, 3.

- Slootweg T. (2000) *Geschiedenis en Ethiek; Historisch besef in de traditie van Hegel, Heidegger en Derrida*. Damon bv. Budel. ISBN 90 5573 150 1.
- Smith D. (2004) Guiding principles for interoperability. *news@sei*, 5.
- Smith E.A. (2006) Complexity, networking, and effects-based approaches to operations. *CCRP*, Washington, DoD. ISBN 1 893723 18 6.
- Smith III J.D. and Meyers B.C. (2005) Exploring programmatic interoperability: Army future force workshop Pittsburgh, Carnegie Mellon, SEI.
- Smith J. and Jenks Ch. (2005) Complexity, ecology and the materiality of information. *Theory, Culture & Society*, 22, 141 - 163.
- Smith W. and Higgins M. (2003) Postmodernism and Popularisation: the cultural life of chaos. *Culture and Organization*, 9, 93 - 104.
- Smits M. (2006) Taming monsters: the cultural domestication of new technology. *Technology in Society*, 28, 489 - 504.
- Soin K. and Scheytt T. (2006) Making the case for narrative methods in cross-cultural organizational research. *Organizational Research Methods*, 9, 55-77.
- Somers M.R. (1994) The narrative constitution of identity: A relational and network approach. *Theory and Society*, 23, 605 - 649.
- Spink A. (1997) Information science: A third feedback framework. *Journal of the American society for information science*, 48, 728 - 740.
- Stacey R.D. (1995) The science of complexity: an alternative perspective for strategic change processes. *Strategic Management Journal*, 16, 477 - 495.
- Stahl B.C. (2003) How we invent what we measure: a constructionist critique of the empiricist bias in IS research. *North Americas conference on Information Systems*.
- Stanhope M. (2005) De transformatie van de Navo nader bekeken. Navo krooniek, lente 2005.
- Stewart P. (2001) Complexity theories, social theory, and the question of social complexity. *Philosophy of the social Sciences*, 31, 323 - 360.
- Stichweh R. (2000) Systems theory as an alternative to action theory? The rise of communication as a theoretical option. *Acta Sociologica*, 43, 5 - 13.
- Stichweh R. (2001) Niklas Luhmann. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral science*, 9097 - 9102.
- Strikwerda J. (2006) Interoperabiliteit in de publieke sector: Een IT-probleem of een bestuurlijke uitdaging. Nolan Norton Institute.
- Suchman L. (2005) Affiliative Objects. *Organization*, 12, 379 - 399.
- Sutcliffe N. (1999) Leadership behavior and business process reengineering (BPR) outcomes An empirical analysis of 30 BPR projects. *Information & Management*, 36, 273 -2 286.
- Swenson K.D. (2005) Workflow and web service standards. *Business Process Management Journal*, 11, 218 -223.
- Teisman G. (2005) Publiek management op de grens van chaos en orde. SDU, Den Haag. ISBN 90 5261 404 0.
- Thacker E. (2001) The science fiction of technoscience: The politics of simulation and a challenge for new media art. *Leonardo*, 34, 155 - 158.
- Thomas S. (2006) The end of Cyberspace and other surprises. *Convergence*, 12, 383 - 391.

- Thompson F. and Roberts N. (2006) “Netcentric” Organization. *Public Administration Review*, 619 - 622.
- Thrift N. (2006) Donna Haraway’s dreams. *Theory, Culture & Society*, 23, 189 - 195.
- Thurs D.P. (2007) Tiny tech, transcendent tech: nanotechnology, science fiction, and the limits of modern science talk. *Science Communication*, 29, 65 – 95.
- Tredinick L. (2006) Web 2.0 and business: A pointer to the intranets of the future. *Business Information Review*, 23, 228 - 234.
- Tsoukas H. and Hatch M. J. (2001) Complex thinking, complex practice: The case for a narrative approach to organizational complexity. *Human relations*, 54, 979 - 1013.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2007 - 2008) Acute Zorg. 29247 nrs. 18, 36, 37, 48, 54, 55.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2004 - 2005) Beleidsnota Rampenbestrijding 2000 - 2004. 29956 nrs. 37, 39, 41, 43.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2006 - 2007) Beleidsnota rampenbestrijding 2000 - 2004 en Veiligheidsregio’s. 26956 en 29517 nr. 51.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Beleidsplan Crisisbeheersing 2004 - 2007 29668 nrs. 5, 8, 14, 15 .
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Beleidsvisie Traumazorg 2006 - 2010. 29247 nr. 37.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Modernisering van de Overheid. 29362 nr. 50.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2006 - 2007) Nationale Veiligheid. 30821 nr 1.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Raad algemene zaken en externe betrekkingen. 21 501 – 02 nr. 657.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Rapportage intensivering Civiel Militaire Samenwerking. 30 300 x nrs. 106, 134.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2004 - 2005) Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Defensie. 29800 x nr. 84.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 - 2006) Veiligheidsregio’s. 29517 nr. 13.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005 – 2006) Veiligheidsregio’s / Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Defensie voor het jaar 2006. 29517 en 30300 x nr. 19.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2004 - 2005) Veiligheidsregio’s en Beleidsplan Crisisbeheersing. 29517 en 29668 nr. 4.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2007) Beleidsplan Crisisbeheersing 2004 – 2007 en Beleidsnota rampenbestrijding 2000 – 2004. 29668 en 26956 nr. 17.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2006 - 2007) Nationale Veiligheid – Informatie en Communicatie Technologie. 30821 en 26643 nr. 2.
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2007 - 2008) Wereldwijd dienstbaar. 31243 nrs. 1 en 2.
- UNDP (2007) e-Government interoperability: Overview. UNDP Regional Centre Bangkok.

- UNDP (2007) e-Government interoperability: Guide. UNDP Regional Centre Bangkok.
- UNDP (2007) e-gouvernement interoperability: A review of government interoperability frameworks in selected countries. UNDP Regional Centre Bangkok.
- Vallee R. (2003) Cybernetics and systems, from past to future. *Kybernetes*, 32, 853 - 857.
- Van Dijk J.A.G.M en van Deursen A.J.A.M. (2006) Van aanbod naar vraag, tijd voor een perspectief wisseling. *ICT en Overheidsorganisaties*, Universiteit Twente.
- Van Dinten W. (2003) Met gevoel voor realiteit. Over herkennen van betekenis bij organiseren. Eburon, Delft.
- Vanderstraeten R. (2000) Autopoiesis and socialization: on Luhman's reconceptualization of communication and socialization. *British Journal of Sociology*, 51, 581 - 598.
- Vanderstraeten R. (2001) Observing systems: a Cybernetic perspective on system / environment relations. *Journal of the theory of Social Behavior*, 31, 297 - 311.
- Vanderstraeten R. (2002) Parson's, Luhmann and the theorem of Double Contingency. *Journal of Classical Sociology*, 2, 77 - 92.
- Vanderstraeten R. (2005) System and environment: Notes on the autopoiesis of modern society. *Systems Research and Behavioral Science*, 22, 471 - 481.
- Varela R. Maturana H.R. Uribe R. (1974) Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems*, 5, 187 - 196.
- Venkatraman N. (1994) IT enabled business transformation: from automation to business scope redefinition. *Sloan Management Review*, 35, 73 - 87.
- Venn C. (2006) A note on assemblage. *Theory, Culture & Society*, 23, 107 - 108.
- Vidgen R. (1998) Cybernetics and business processes: Using the viable system model to develop an enterprise process architecture. *Knowledge and Process management*, 5, 118 - 131.
- Viskovatoff A. (1999) Foundation's of Niklas Luhmann's theory of social systems. *Philosophy of the social Sciences*, 29, 481 - 516.
- Vlaar P.W.L. van Den Bosch F.A.J. and Volberda H.W. (2006) Coping with problems of understanding in interorganizational relationships: Using formalization as a means to make sense. *Organization Studies*, 27, 1617 - 1638.
- Voogt A.A. (1995) Managen in een meervoudige context. Eburon Delft. ISBN 90 5166 146 0
- Vriend H. Van Est R. en Walhout B. (2007) Leven maken. Rathenau instituut.
- Wachowski (1999) The Matrix. USA, Warner Bros.
- Wachowski (2003) The Matrix Reloaded. USA, Warner Bros.
- Wachowski (2004) The Matrix revolutions. USA, Warner Bros.
- Wajcman J. (2002) Adressing technological change: the challenge to social theory. *Current Sociology*, 50, 347 -363.
- Wajcman J. (2006) New connections: social studies of science and technology and studies of work. *Work Employment & Society*, 20, 773 - 786.
- Walsham G. (1995) The emergence of interpretivism in IS research. *Information systems research*, 6, 376 - 394.

- Walsham G. (2006) Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, 15, 320- 330.
- Watson D.J. and Kiel D.L. (2006) Introduction: Special issue on natural disasters and public works management and policy. *Public Works Management & Policy*, 10, 280 - 283.
- Watts D.J. (2004) Six degrees, The science of a connected age. Vintage books, London. ISBN 9780099444961.
- Watzlawick P. Beavin J.H. and Jackson D.D. (1979) De pragmatische aspecten van de menselijke communicatie. Van Loghum Slaterus, Deventer. ISBN 90 6001 218 6.
- Weber R. (2004) The rhetoric of positivism versus interpretivism: a personal view. *MIS Quarterly*, 28, iii - xii.
- Weeber S.C. (2007) Home health care after hurricanes Katrina and Rita: A report from the field. *Home health care management & practices*, 19, 104 - 111.
- Weeks M.R. (2006) Organizing for disaster: Lessons from the military. *Business Horizons*, 50, 479 - 489.
- Weick K. E. (1988) Enacted sensemaking in crisis situations. *Journal of Management studies*, 25, 305 - 317.
- Weick K. E. (1990) The vulnerable system: an analysis of the Tenerife air disaster. *Journal of Management*, 16, 571 - 593.
- Weick K. E. (1995) Sensemaking in organizations. Thousand Oaks, Sage publications. ISBN 0 8039 7176 1.
- Weick K. E. (2002) Real-time reflexivity: prods to reflection. *Organization Studies*, 23, 893 - 898.
- Weick K.E. Sutcliffe K.M. and Obstfeld D. (2005) Organizing and the process of sensemaking. *Organization Science*, 16, 409 - 421.
- Werner Ch. (2006) The interoperability evolution. *Firehouse*, 31.
- Wellman B. (1996) For a social network analysis of computer networks. A sociological perspective on collaborative work and virtual community. ACM proceedings.
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid- (2006) Lerende Overheid - Een pleidooi voor probleemgerichte politiek. Amsterdam University Press. ISBN 13 978 90 5356 870 5.
- White R. and Reitz K. (1983) Graph and semigroup homomorphisms on networks of relations. *Social Networks*, 5, 193 - 234.
- Whitman L.E. and Panetto H. (2006) The missing link. Culture and language barriers to interoperability. *Annual reviews in control*, 30, 233 - 241.
- Wierdsma A. (1999) Co-creatie van verandering. Delft, Eburon. ISBN 90 5166 705 1.
- Williamson Ch.W. III (2008) Carpet bombing in cyberspace; Why Amerika needs a military botnet. *Armed Forces Journal*.
- Winthrop-Young G. and Gane N. (2006) Friedrich Kittler: an Introduction. *Theory, Culture & Society*, 23, 5 - 16.
- Wisse P. (2007) Civiele informatie kunde vergelijkenderwijs. *Prima Vera*, University of Amsterdam, Department of Information Management.
- Wolfson D. (2005) Transactie als bestuurlijke vernieuwing. WRR. ISBN 90 5356 771 2.

- Wong, W-C. (2006) Understanding dialectical thinking from a cultural-historical perspective. *Philisophical Psychology*, 19, 239 - 260.
- Wood S. Jones R. and Geldart A. (2007) Nanotechnology: a report for the ESRC. *ESRC*.
- Woodhouse E.J. (2003) (Re)constructing technological society by taking social construction even more seriously. *Social Epistemology*, 19, 199 - 223.
- Wouters P. (2000) Denkgereedschap. Lemniscaat, Leusden. ISBN 90 5637 240 8.
- Wright P. Muherji A. and Kroll M.J. (2001) A reexamination of agency theory assumptions: extensions and extrapolations. *Journal of Socio-Economics*, 30, 413 - 429.
- Wu N.C. Nystrom M.A. Lin T.R. and Yu H.C. (2006) Challenges to global RFID adoption. *Technovation*, 26, 1317 - 1323.
- Robert K. Yin (2003) Case study Research. Sage Publications, London. ISBN 0 7619 2552 x.
- Yu L. (2001) Succesful Customer Relationship Management. *MIT Sloan Management review*, 42, 18 - 19.
- Zachman, J. A. (1987) A Framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, 26, 276 - 292.
- Zachmann J.A. and Sowa J.F. (1992) Extending and formalizing the framework for information systems architecture, *IBM systems journal*,, 31, 590 - 616.
- Zimmer C. (2007) From ants to people, an instinct to swarm. *New York Times*.
- Zuijderhoudt R. (2007) Op zoek naar synergie, omgaan met onoplosbare problemen. Krips. Meppel. ISBN 978 90 811884 1 8.

