

DE VLINDER EN DE MIER

OVER HET MODELLEREN VAN GEDRAG IN ORGANISATIES

Rede

In verkorte vorm uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van bijzonder hoogleraar in de Informatie en complexe besluitvorming bij het Tilburg centre for Cognition and Communication (TiCC) van de Faculteit Geesteswetenschappen van de Universiteit van Tilburg op vrijdag 11 juni 2010

door

Aske Plaat

© Aske Plaat, Universiteit van Tilburg, 2010

ISBN:

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 enige andere manier.

www.uvt.nl

Inhoud

Menselijk gedrag in organisaties	7
Menselijk gedrag	7
Menselijke organisatie	8
Modelleren van organisaties	9
Samenwerking en competitie	10
Rationeel handelen en level playing field	10
Waarden, normen en wetten	11
Meester-gezel	11
Principaal-agent	11
Twee concepten: belang en vertrouwen	12
Competitie en samenwerking	12
Strategisch gedrag en free-riders	12
Competitie binnen organisaties	13
Empathie, sympathie en sociopathie	14
Hypersociaal gedrag: de mier	14
Twee concepten: strategie en empathie	16

Modelleren van organisaties	16	Conclusies	27
Simulatie van gedrag ten dienste van het organisatiebelang	17	Modelleren van menselijk gedrag in organisaties	27
Simulatie van gedrag ten dienste van het eigenbelang	18	Nut van simulaties	28
Modelleren en simuleren	19	Training en simulatie	28
Toepassingen	19	Computers en emoties	28
Beleidsvorming	19	Kunnen computers managen?	29
Gronduitgifte Tweede Maasvlakte	20	Dankwoord	30
Crimineel gedrag	20	Literatuurverwijzingen	33
Toekomst: organisatiesimulatie	21		
Theorievorming	21		
Multi-agent simulatie	21		
Theory of mind en de psychologische simulatietheorie	21		
Zelforganisatie	23		
Complexe systemen en het butterfly-effect	24		
Toekomstverwachtingen	25		
Non-verbale communicatie	25		
Sociometers	26		
Cognitie en emotie	26		
Training en gaming: managementsimulator	27		

Mijnheer de Rector Magnificus,

Dames en heren verbonden aan de Universiteit van Tilburg,
En voorts allen die deze plechtigheid met uw aanwezigheid hebt willen
vereren,

Zeer gewaardeerde toehoorders!

Menselijk

gedrag in organisaties Deze leerstoel stelt zich de vraag hoe we het gedrag van mensen in organisaties kunnen modelleren, om het zo beter te begrijpen, en de effectiviteit van organisaties te vergroten. Het gaat om het gedrag van mensen, om organisaties, en om modelleren. En over een vlinder en een mier. Wie bekend is met de dierenverhalen van Toon Tellegen (1984) had vast al gedacht dat gedrag van mensen het echte onderwerp van deze rede zou zijn.

Menselijk gedrag Menselijk gedrag wordt bestudeerd door de sociale wetenschappen, zoals de psychologie, sociologie, antropologie, economie en onderdelen van de biologie. Elk van deze wetenschapsgebieden kijkt naar het menselijk gedrag vanuit de eigen invalshoek en benadert vraagstukken rond menselijk gedrag met een eigen aanpak.

In deze rede zal ik ingaan op twee kenmerken van menselijk gedrag die een deel van het menselijk handelen in organisaties bepalen. Ik ga het hebben over *samenwerking* en over *competitie*. Het dagelijks leven kent vele voorbeelden van samenwerking. Een voetbalteam werkt samen om een wedstrijd te winnen, politici werken samen in een partij om verkiezingen te winnen, en aan een universiteit werken veel mensen samen om colleges en redes mogelijk te maken.

Competitie is ook een integraal aspect van de menselijke samenleving. Voetbalteams doen hun best om een wedstrijd te winnen, politieke partijen doen hun best om verkiezingen te winnen, en aan het einde van de dag moet een redenaar zijn best doen om de aandacht van zijn publiek vast te houden. Samenwerking en competitie gaan hand in hand, en zijn beide nodig, nuttig, en waardevol (De Waal 2006).

De verschillende sociale wetenschappen bestuderen samenwerking en competitie vanuit hun eigen achtergrond, en elk veld heeft waardevolle bijdragen aan het wetenschappelijk inzicht gebracht. Ik ga er een aantal bespreken.

Menselijke organisatie Mensen leven in groepen en vormen organisaties. De biologie bestudeert onder meer het groepsgedrag van dieren. Prooidieren leven in groepen omdat ze dan veiliger zijn, en sommige roofdieren jagen in groepen omdat ze dan effectiever zijn. Naar het groepsgedrag van apen is veel onderzoek gedaan. Sommige mensapen leven in groepen waar de grootste, sterkste, of meest agressieve aap de baas is (De Waal 2009). Mieren leven in kolonies waarbij de taken in hoge mate verdeeld zijn. Een of enkele koninginnen leggen eieren, miljoenen werkmieren en soldaten bouwen aan het nest, verzamelen voedsel, en verdedigen het nest tegen verstoringen en aanvallen (Hölldobler & Wilson 1990).

De psychologie leert ons dat contacten met andere mensen essentieel zijn voor ons mens-zijn. Het is gebleken dat bij kinderen die opgroeien zonder affectief contact met anderen de gezondheid afneemt (De Waal 2009). Mensen leven in groepen en nemen gedragskenmerken van andere mensen over. Door ons te identificeren met anderen neemt ons zelfbewustzijn toe. Uiteenlopende aspecten van het leven als roken, eetgewoonten, gewicht, alcoholconsumptie, en leesgewoonten zijn in hoge mate te voorspellen door te kijken naar iemands netwerk, naar iemands vrienden en kennissen. Dit geldt ook voor de mate waarin iemand zich gelukkig voelt (Christakis & Fowler 2009).

De sociologie onderscheidt een grote diversiteit aan menselijke organisatievormen: gezinnen, stammen, bendes, cellen, dorpen, steden, legers, brigades, clubs, partijen, verenigingen, bonden, bedrijven, divisies, afdelingen, directies, departementen, naties, en samenlevingen (Scott 1988). Samenwerken biedt economische voordelen. De economie leert ons dat specialisatie schaalvoordelen oplevert, en dat de transactiekosten afnemen naarmate de omvang van organisaties toeneemt (Mintzberg 1992). Organisatie stelt ons in staat doelen te bereiken die voor een mens alleen onbereikbaar zijn.

Uit hersenonderzoek is bekend dat mensen ten opzichte van andere diersoorten relatief de grootste hersenomvang hebben (Dunbar & Shultz 2007) en dat het grootste deel van die hersenen wordt gebruikt voor communicatie en samenwerking (taal, spraak, herkennen van gezichten). In evolutionair opzicht zijn mensen meer dan andere diersoorten in staat om samen te werken (Richerson & Boyd 2006, Christakis & Fowler 2009).

Mensen kunnen leren door zelf ervaringen op te doen. Mensen zijn ook in staat om te leren van de ervaringen van anderen door het gedrag van die anderen over te nemen. Het kopiëren van gedrag is een efficiënte vorm van overdracht van kennis en eigenschappen die de mens een grote voorsprong geeft op diersoorten die alleen op genetische evolutie zijn aangewezen, aldus de antropologen Richerson en Boyd (Boyd & Richerson 1988, Richerson & Boyd 2006). Mensen zijn in staat kennis te accumuleren. Kennis wordt overgedragen op scholen en universiteiten, maar ook op het werk, thuis, en op straat. Zoals Isaac Newton in 1676 al zei: “Als ik verder heb gekeken is dat door op de schouders van reuzen te staan.”

Modelleren van organisaties Het onderwerp van deze rede is het modelleren van gedrag van mensen in organisaties. Wat is een model? Een model is een abstractie van de werkelijkheid. Het is een wetenschappelijke gedachtenconstructie. De onderzoeker laat onbelangrijke dingen weg, om zich op de essentie te kunnen concentreren. Met pen en papier en scherp nadenken zijn indrukwekkende modellen te maken, getuige bijvoorbeeld de (quantum)mechanica. Met de intrede van de computer zijn de mogelijkheden tot modelleren uitgebreid. In een computermodel kunnen toestandsovergangen eenvoudig nagebootst worden. Aan het model kunnen acties worden meegegeven, die de computer uitvoert. Zo kunnen interacties worden gesimuleerd. Bekende toepassingen zijn weersimulaties, en simulaties van de maanlandingen (Hartmann 1996).

Op het gebied van organisatiesimulatie zijn er grote uitdagingen. Op dit moment bestaat er geen realistische computersimulatie van samenwerkingsgedrag in organisaties. Het ligt op de grens van wat mogelijk is. Deze leerstoel doet onderzoek naar het modelleren van vormen van samenwerking en onderhandelingsstrategieën, om zo achterliggende belangen te reconstrueren, gedrag beter te begrijpen, gevolgen te doorgronden, gedrag na te kunnen bootsen in managementtrainingen, en mensen effectiever te laten samenwerken.

Ik zal nu verder ingaan op de vragen waarom simulatie van menselijk gedrag in organisaties interessant is, wat er tot nu toe bereikt is in dit vakgebied, en waar het onderzoek van deze leerstoel zich op richt.

Samenwerking en competitie

Organisaties zijn sociale constructies om een gemeenschappelijk doel te bereiken (Scott 1998). Mensen werken samen als hun beider belang er mee gediend is: er is sprake van een win-win situatie voor de betrokken partijen. De belangen kunnen materieel zijn (productie van goederen versus ontvangen van loon) of immaterieel (kennisoverdracht versus persoonlijke satisfactie). Ik bespreek nu vier uiteenlopende situaties met verschillende samenwerkingsvormen.

Rationeel handelen en *level playing field* In de politieke economie en de bestuurskunde worden mensen en instituties vanouds beschouwd als rationele entiteiten (Roskin, Cord et al. 2007). Uit de tijd van de industriële revolutie stammen de klassieke theorieën over organisaties en menselijk gedrag van Fayol (1916), Taylor (1911) en Weber (1920), de sleutelfiguren in de klassieke organisatiekunde. Aan het begin van de vorige eeuw hebben hun bijdragen de basis gelegd voor wat wel het *wetenschappelijk management* wordt genoemd. Deze school benadert het management van een organisatie op een mechanische wijze, alsof een organisatie een machine is waar de manager het programma voor schrijft, en waarin medewerkers rationele handelingen uitvoeren. De mens denkt na, organiseert, en handelt. De rationele benadering van mens en organisatie is succesvol in de zin dat het nog steeds de basis vormt van de organisatiestructuren van vandaag de dag (Mintzberg 1992).

De economische wetenschappen gaan traditioneel ook uit van een mensbeeld waarin rationele individuen rationele beslissingen nemen om hun eigen nut te maximaliseren. Een van de centrale elementen in de economie is het *level-playing field*, een uitgangspunt van rechtvaardigheid, waarbij niet vereist is dat elke deelnemer evenveel kans heeft om te slagen, maar wel dat allen het spel volgens dezelfde regels spelen. Wet- en regelgeving moet dit minimum niveau garanderen (Clark 1998).

In de neo-klassieke economie is de markt het centrale instituut dat opereert als *clearing-house* voor informatie over nutvoorkeuren van rationele mensen (Richerson & Boyd 2005). De spreekwoordelijke onzichtbare hand van Adam Smith is de metafoor voor de vorm van zelforganisatie die optimale allocatie van goederen en diensten op deze markt bewerkstelligt (Smith 1759).

In de financiële economie is de rationele benadering te vinden in de efficiënte-markt hypothese. De efficiënte-markt hypothese zegt dat op efficiënte effectenmarkten alle beschikbare informatie in de prijs verwerkt is (Malkiel 1996).

Door de huidige crisis op de financiële markten is de validiteit van de rationele benadering onder vuur komen te liggen (Economist 2007). De interesse in *behavioral finance* is toegenomen, waarbij ook sociale, cognitieve, en emotionele factoren beschouwd worden om economische beslissingen van mensen en instituties te begrijpen (Shefrin 2007).

Er is een roep om versterking van de regelgeving, en een roep om een hernieuwd focus op normen en waarden. Uitspraken als *greed is good* hebben aan populariteit ingeboet (hebzucht is goed, acteur Michael Douglas als Gordon Gekko in de film *Wall Street* van regisseur Oliver Stone uit 1987).

Waarden, normen en wetten Om samenwerking tussen mensen te doen slagen moet er een basis van vertrouwen zijn tussen de participanten, zoals de Amerikaanse politicoloog Francis Fukuyama (1996) overtuigend betoogt in zijn boek *Trust*.

In kleine groepen is voor iedereen het nut en het doel van samenwerking duidelijk. Als de groep groter wordt, ontwikkelt de groep waarden en normen (Richerson & Boyd 2005). Eerst zijn dit nog informele waarden en normen. Als de groep verder in omvang toeneemt moeten deze waarden en normen geëxpliciteerd worden. Uiteindelijk worden de waarden en normen in wetten en regels gecodificeerd (Veerman 2008).

Meester-gezel Ik heb nu in twee situaties naar samenwerking gekeken. Als derde wil ik een aloude vorm van samenwerking noemen, waarbij op kleine schaal waarden, normen, en vertrouwen hand in hand gaan. In de tijd van de gilden ging een leerling, wanneer hij een ambacht wilde leren, in de leer bij een meester. Er volgde een periode van intensieve samenwerking waarin de meester verplicht is de gezels alles te leren wat hij weet (De Moor 2008).

Het gildestelsel en de meester-gezel relatie waren in de late middeleeuwen een succesvolle innovatie in de methode van kennisoverdracht. Het meester-gezel concept werd in korte tijd in Europa breed overgenomen. De gilden hadden de macht om het aanbod van ambachtsslieden te controleren, zij hadden een monopolie op hun vakgebied. Met de opkomst van de markteconomie kalfde de macht van de gildes af.

Principaal-agent Tussen meester en gezels is sprake van een overzichtelijke hiërarchische relatie. Als de meester een opdracht geeft, kan hij het resultaat eenvoudig controleren. In veel grotere organisaties zijn hiërarchische relaties complexer, en treedt het zogeheten principaal-agentprobleem op. Wanneer een persoon (de principaal) een ander (de agent) inschakelt om een bepaalde taak uit te voeren zal de agent een informatie-

en kennisvoorsprong hebben. De agent is meestal de specialist en heeft door zijn positie een kennisvoorsprong. De agent kan ook daarbij ruimte hebben om tegen het belang van zijn principaal in zijn eigen belang te dienen. De agent is weliswaar gehoorzaamheid verschuldigd aan zijn principaal, maar de principaal kan hem niet afdoende controleren. Voorbeelden van deze problematiek doen zich voor in de meeste verhoudingen op basis van ondergeschiktheid, zoals werkgever-werknemer, aandeelhouders-directie, en minister-ambtenaar (Hawkins, Blaine et al. 2006).

Twee concepten: belang en vertrouwen Ik heb zojuist vier organisatiebenaderingen geschetst (rationeel management, waarden en normen, meester-gezel en principaal-agent). Het zijn verschillende situaties waar op verschillende wijze wordt samengewerkt aan een gemeenschappelijk doel. Het doel van de leerstoel is het modelleren van menselijk gedrag in organisaties. Voor dit moment wil ik twee concepten in gedachten houden: *belang* en *vertrouwen*.

Competitie

en samenwerking Samenwerking en competitie zijn inherent aan menselijk gedrag. Ze zijn een onafscheidelijk duo (De Waal 2006). De vier organisatiebenaderingen die ik zojuist heb besproken hebben gemeen dat er gestreeft wordt naar een mechanisme waardoor mensen bereid zijn te werken aan het gemeenschappelijke doel naast de eigen doelen (een win-win situatie). Deze mechanismen werken niet altijd even goed, zoals de principaal-agent situatie al duidelijk maakte. Ik wil nu nog enkele situaties bespreken waarin de mechanismen minder goed werken.

Strategisch gedrag en free-riders Bij een belangentegenstelling is sprake van een win-lose situatie: winst van de een houdt verlies van de ander in. Calculerende mensen houden bij hun handelen rekening met de reacties van anderen, zij gaan strategisch handelen. John von Neumann en Oskar Morgenstern (1944) hebben met hun standaardwerk over strategisch gedrag de basis gelegd voor de economische speltheorie. Aanhangers van de speltheorie beschouwen de wereld als een schaakspel, waarbij op mogelijke acties van de tegenpartij geanticipeerd wordt, en de tegenpartij op hun tegenacties anticipeert, etc. De speltheorie wordt onder meer toegepast door militaire strategen en in de analyse van onderhandelingsituaties (Rasmusen 2006).

Er is, zeker bij grotere organisaties, een gereede kans op belangentegenstellingen, en op medewerkers die niet altijd aan het gemeenschappelijk belang werken. *Free-riders* (vrijbui-

ters of klaplopers) maken gebruik van goederen of diensten zonder ervoor te betalen of bij te dragen aan de instandhouding ervan (Olson 1965).

Het free-rider probleem hangt nauw samen met het verschil tussen publieke en private goederen (Olson 1965). Een privaat goed is een goed waarvan gebruik en eigendom nauw samenhangen. De koper van een fiets kan die fiets ook gebruiken. Bij een publiek goed is dat niet zo eenvoudig. Een dijk beschermt iedereen die in een polder aanwezig is, of die persoon er voor betaalt heeft of niet. Het stellen van regels en het heffen van belasting zijn een veel voorkomende oplossing voor dit probleem. Belastingen werken echter maar tot op zekere hoogte. Niet iedereen die in de polder aanwezig is zal belasting betaald hebben, zoals toeristen, of mensen op doorreis.

Competitie binnen organisaties Volgens de klassieke principes van de markteconomie moet competitie tussen bedrijven bevorderd worden, en anticompetitieve samenwerking tussen bedrijven moet bestreden worden. Voorbeelden zijn de acties van overheden tegen kartelvorming in de telecommunicatie en de bouw (Tweede Kamer 2002). Volgens de klassieke managementtheorie is het streven van organisaties dat *binnen* organisaties het omgekeerde geldt: daar moet juist wel samengewerkt worden. Het gemeenschappelijk doel staat voorop, het is de taak van het management om samenwerking tussen de medewerkers te bewerkstelligen.

Echter, net zoals competitie en conflict binnen groepen mensen en dieren voorkomen, zijn competitie en conflict van alle organisaties. Het zijn bronnen van fascinerend onderzoek door sociaalpsychologen (De Dreu & Gelfand 2007, De Dreu & Nauta 2008). Ik zal twee voorbeelden noemen: personeelsselectie, en personeelsbeoordelingen. Organisaties passen bij het vervullen van functies een selectieproces toe. Tussen kandidaten is onderling sprake van competitie. Bedrevenheid in selectieprocessen helpt mensen bij het maken van carrière. Bij deze bedrevenheid komt vaardigheid in het beïnvloeden van mensen van pas.

Personeelsbeoordelingen zijn, net als personeelsselectie, mensenwerk, en begrip van wat bijdraagt aan een goede beoordeling is in het belang van een medewerker. Personeelsselectie en -beoordeling zijn afgeleide organisatiedoelen die ten dienste moeten staan van het gemeenschappelijk organisatiedoel. Bedrevenheid in het beïnvloeden of manipuleren van de afgeleide doelen kan tot persoonlijk succes leiden, en tot jaloezie onder hen die minder succesvol zijn of frustratie onder hen die zich wel aan de eigenlijke organisatiedoelen willen conformeren. De literatuur bevat bloemrijke beschrijvingen van het leven binnen organisaties vanuit dit perspectief (Hermans 1975, Voskuil 1996-2000,

Schrijvers 2002). De actrice Lily Tomlin zei ooit eens: *The trouble with the ratrace is that even if you win, you're still a rat* (People magazine, 26 dec 1977).

Het competitie-element van personeelsselectie en personeelsbeoordeling staat op gespannen voet met het bevorderen van samenwerking binnen organisaties (Craig 2004).

Empathie, sympathie en sociopathie Empathie is de vaardigheid van mensen om zich in te leven in de gevoelens van anderen (Goleman 2006). Empathie draagt bij aan communicatie met andere mensen. Nauw gerelateerd aan empathie is sympathie, het *zelf* voelen van de gevoelens van een ander. De evolutionaire oorsprong van empathie en sympathie is geen mysterie. Alle soorten die op samenwerking kunnen vertrouwen – van olifanten tot wolven en mensen – vertonen hulpvaardigheid jegens en loyaliteit aan de groep. Voor degenen die een impuls voelden om anderen te helpen had de impuls overlevingswaarde (De Waal 2006).

De vaardigheid emoties te lezen verschilt van mens tot mens. Autisme wordt wel gezien als een verminderd vermogen tot empathie (De Waal 2009). Ook sympathie komt niet bij alle mensen altijd even sterk voor. Sociopathie wordt gekenmerkt door een gebrek aan sympathie. Een sociopaat doet het voorkomen of hij zich bewust is van de emotie van anderen en gebruikt de empathische vaardigheid om te charmeren of te manipuleren (De Waal 2009). Empathie en sympathie zijn essentiële eigenschappen voor sociale mensen. Extreme vormen van sociopathie worden als onmenselijk ervaren en benoemd (Richerson & Boyd 2005).

Hypersociaal gedrag: de mier Verschillende diersoorten vertonen juist hypersociaal gedrag. Mieren, ik heb het in de inleiding al kort genoemd, zijn sociale insecten die in kolonies leven (Hölldobler & Wilson 1990, Wheeler 1911). Een mierenkolonie bestaat uit één of meerdere koninginnen, uit werksters en soms uit jonge mannetjes en maagdelijke koninginnen. De grootste groep zijn de werksters. Er zijn verkenners, voedselverzamelaars, nest-onderhouders, kinderverzorgsters, en soldaten. Een groep mieren is tot indrukwekkende prestaties in staat.



Figuur 1. Mierenhoop

In figuur 1 ziet u een afbeelding van een mierenhoop, in figuur 2 van een termietenheuvel.



Figuur 2. Termietenheuvel

Mierenkolonies bestaan uit honderdduizenden tot miljoenen individuen. Biologen stellen dat mieren zo nauw samenwerken dat ze als groep niet meer te onderscheiden zijn van een enkelvoudig organisme. De entomoloog Wheeler (1911) stelde al dat mieren zich gedroegen als de cellen van een enkel organisme met een collectieve geest. Entomologen gebruiken voor een mierenkolonie wel de term *superorganisme*, en het collectieve gedrag wordt *hive intelligence* of *swarm intelligence* genoemd (Hölldobler & Wilson 2008, Kennedy & Eberhard 2001). Net als de mens werken mieren in hoge mate samen, zij het op een andere manier. Het leven van de mier staat ten dienste van het collectief. Ze offeren er hun eigenbelang, en soms hun leven, aan op.

Van een afstand bezien is het gekrioel van mieren chaotisch en onvoorspelbaar. Die chaos is schijn. De mierensamenleving werkt als een geoliede machine. Er is geen centrale leiding in een mierenkolonie. Een mierenkolonie is een schoolvoorbeeld van zelforganisatie.

Twee concepten: strategie en empathie Ik heb hiervoor weer vier vormen van samenwerking en competitie besproken. Voor mijn doel, het modelleren van menselijk gedrag in organisaties, wil ik de concepten *strategisch gedrag* en *empathie* in gedachten houden, en toevoegen aan de concepten *belang* en *vertrouwen*.

Modelleren

van organisaties Tot nu toe ging deze rede over verschillende vormen van samenwerking en competitie. Nu ga ik het modelleren bespreken.

De politicoloog Robert Axelrod geeft in zijn standaardwerk over het ontstaan van samenwerking een samenvatting van de wetenschappelijke basis voor het gebruik van simulaties, in relatie tot de bekendere wetenschappelijke methoden van inductie en deductie (Axelrod 1997).

De wetenschappelijke methode van *inductie* is het ontdekken van patronen in empirische data, zoals opinie-onderzoeken of macro-economische gegevens. *Deductie*, daarentegen, gaat uit van een verzameling axioma's en bewijst logische gevolgen die uit de aannames kunnen worden afgeleid.

Simulaties zijn een derde manier van onderzoek doen. Net als bij deductie is het startpunt een verzameling expliciete aannames, maar het doel is niet om theorema's te bewijzen. Een model produceert gesimuleerde gegevens, die inductief kunnen worden geanalyseerd.

In dit geval komen de gegevens uit simulaties, niet uit metingen van de echte wereld.

Het doel van *inductie* is patronen in gegevens ontdekken; het doel van deductie is gevolgen van aannames ontdekken; het doel van *simulatie* is om onze intuïtie te helpen en zo tot nieuwe inzichten te komen. Het is een manier van gedachtenexperimenten doen met de computer.

Simulatie van gedrag ten dienste van het organisatiebelang De eerste computersimulaties van organisaties zijn ontwikkeld op basis van modellen uit de operations-research en de systeem-dynamica (Vennix 1996, Palm 2004). In deze modellen werd geabstraheerd van interacties tussen medewerkers. In de latere multi-agent modellen worden actoren en hun interacties wel expliciet gemodelleerd. Multi-agent modellen zijn hierdoor realistischer, maar ook ingewikkelder (Shoham & Leyton-Brown 2008).

Ik wil hier twee voorbeelden van multi-agent simulaties bespreken. De eerste betreft onderzoek naar het modelleren van *fairness* (eerlijkheid) (De Jong 2009). Organisatiesimulaties zijn vanouds gebaseerd op een rationele probleemanalyse. Om een realistisch model van het gedrag van mensen te maken, moeten ook psycho-sociale elementen zoals empathie of samenwerking in het model geïncorporeerd worden. Een van de testen die hiervoor gebruikt wordt is het *Public Goods Game*, het collectieve goederen spel (Dannenbergh, Riechmann et al. 2007). Dit spel gaat als volgt. De spelers krijgen een bedrag dat ze zelf mogen houden of in een gezamenlijke pot mogen stoppen. Hierna wordt het bedrag in de pot verhoogd (in de meeste experimenten verdrievoudigd), en vervolgens gelijkelijk over iedereen verdeeld, ook als men niet aan de pot heeft bijgedragen. Het is duidelijk dat als iedereen aan de pot bijdraagt, de spelers meer ontvangen. Echter, een speler kan zijn eigen gewin vergroten door niet bij te dragen, want hij krijgt zijn deel van de pot toch wel. Als iedereen zo redeneert blijft de pot leeg, en krijgt niemand iets extra's. Experimenten met dit spel leveren uiteenlopende uitkomsten op, afhankelijk van de opzet van het experiment, en afhankelijk van de proefpersonen. Uit sommige studies blijkt dat economiestudenten geneigd zijn minder aan de pot bij te dragen, mogelijk door wat ze geleerd hebben over rationeel handelen (De Jong 2009). In het proefschrift van De Jong wordt beschreven hoe multi-agent simulaties kunnen worden aangepast om met concepten als *fairness* om te gaan, en hoe computermodellen succesvol kunnen participeren in situaties als het *Public Goods Game*.

Het tweede voorbeeld dat ik wil noemen betreft een serie experimenten waarbij multi-agent modellen worden gemaakt voor drie verschillende organisaties, op het gebied van de logistiek, incident management, en luchtverkeersgeleiding (Sharpanskykh 2008). Alle

belangrijke aspecten van de bestudeerde organisaties konden in de organisatiemodellen opgenomen worden. Bij de luchtverkeersleidings simulaties kwamen er discrepanties in de organisatiestructuur aan het licht, en verschillen tussen de formele organisatiestructuur en de informele organisatiestructuur. (De discrepanties betroffen zaken als onduidelijke prioriteiten tussen taken. In de praktijk bleken deze onvolkomenheden met ad-hoc gedrag te worden opgelost.) De simulatie is gebruikt bij veiligheidsanalyses van de luchtverkeersleidingorganisatie (Sharpanskykh 2008).

Simulatieonderzoeken wijzen uit dat beschrijvingen van theorieën in de sociale wetenschappen en de organisatiekunde informeel en fragmentarisch zijn. Ze zijn geschikt voor het begrijpen van het functioneren van organisaties. Modelleren en simulatie vraagt om theorieën die gedetailleerder zijn uitgewerkt (Bosse, Jonker et al. 2008, Sharpanskykh 2008).

Simulatie van gedrag ten dienste van het eigenbelang De vraag onder welke condities samenwerking tussen egoïstische individuen kan ontstaan houdt onderzoekers reeds lang bezig. Hoe kan samenwerking ooit ontstaan zijn in situaties waar het voor elk individu voordelig is om eerst aan zichzelf te denken? Veel onderzoekers hebben zich met deze vraag bezig gehouden, de bekendste is wel de politicoloog Robert Axelrod. Rond de jaren tachtig van de vorige eeuw heeft hij een wedstrijd georganiseerd tussen computerprogramma's. In de wedstrijd spelen de programma's meerdere ronden van het prisoner's dilemma tegen elkaar.

Het prisoner's dilemma werkt als volgt. Twee verdachten worden door de politie verhoord. Als beide standvastig ontkennen, krijgen ze 1 jaar straf. Als er een gaat praten en daarmee ook de ander beschuldigt, en die ontkent, gaat de eerste vrijuit, en krijgt de tweede 5 jaar straf. Als ze beide bekennen, krijgen ze 3 jaar straf. Het is in het voordeel van de verdachten wanneer beide zwijgen (ontkennen). Maar omdat de verdachten niet met elkaar kunnen communiceren, weet de een niet wat de ander doet. Wanneer de ander niet te vertrouwen is, is het het veiligst om zelf te gaan praten. Verdachten die elkaar niet vertrouwen krijgen zo beide 3 jaar.

De wedstrijd van Axelrod was een iterated prisoner's dilemma: de computerprogramma's speelden meerdere ronden, en wisten tegen welk programma ze speelden. Er waren veertien programma's ingestuurd. Onder de inzendingen waren programma's van psychologen, sociologen, economen, wiskundigen, en politicologen. Sommige inzendingen waren heel geavanceerd, en probeerden te voorspellen wat de tegenpartij zou doen: zwijgen (samenwerken) of praten (eigenbelang).

Het doel was te achterhalen welke strategie het beste zou presteren, en of er een strategie zou zijn waarbij samenwerking ontstaat. Tot verbazing van Axelrod won de simpelste inzending. Het was het programma *Tit-for-tat* (oog om oog) van de psycholoog en wiskundige Anatoly Borisovich Rapoport. De strategie van *Tit-for-tat* is eenvoudig: begin met samenwerken en doe vervolgens wat de tegenstander in de vorige ronde tegen jou deed. Deze strategie is simpel en voorspelbaar, begint optimistisch, en straft oncoöperatief gedrag direct af.

Uit dit en soortgelijk onderzoek is naar voren gekomen dat samenwerking optreedt wanneer individuen elkaar vaak zien en ook herkennen, en wanneer ze met elkaar communiceren (Axelrod 1980, Axelrod 1997).

Modelleren en simuleren Simuleren is een vorm van gedachtenexperimenten met de computer doen. De simulaties die hier besproken zijn hebben laten zien hoe menselijke gedrag en organisatiegedrag gemodelleerd kunnen worden en hoe dit tot inzicht kan leiden.

Toepassingen Deze leerstoel zoekt zijn inspiratie en toepassing in de praktijk. Het modelleren en simuleren van menselijk gedrag in organisaties gebeurt samen met de organisaties. Door praktijksituaties te bestuderen en er oplossingen voor te maken is er een direct nut van het onderzoek voor de organisatie. Aan de hand van de beschrijving van een drietal voorbeelden zal ik duidelijk maken hoe simulaties van nut kunnen zijn in de praktijk.

Beleidsvorming Eerder op deze dag is in een symposium de praktijk van beleidssimulaties aan de orde geweest. Wanneer een ministerie een nieuw, omvangrijk, beleidsproject start, zijn er van te voren veel onzekerheden over hoe beleid in de praktijk kan uitpakken. Te denken valt aan projecten als kilometerbeprijzing, of de invoering van maatregelen om de recidive onder criminelen terug te dringen. Als een grootschalige beleidswijziging ontworpen wordt is het verstandig eerst de werking te simuleren om te kijken of de ideeën in de praktijk uitvoerbaar zijn. Ook is het verstandig om gevolgen voor ketenpartners door te rekenen. (Moet de celcapaciteit uitgebreid of ingekrompen worden? Wat zijn de gevolgen voor de rechterlijke macht?) Door vooraf beleidssimulaties te maken kunnen fouten en ongewenste effecten worden geïdentificeerd, nog voor het beleid in werking is getreden. Hoe eerder een fout of een ongewenst effect wordt gevonden, hoe goedkoper het is om het te herstellen (Geurts 2004, Vennix 1996).

Gronduitgifte Tweede Maasvlakte Een ander voorbeeld betreft een simulatie van de gronduitgifte op een nieuw haventerrein. Bij de gronduitgifte op grote industrieterreinen leidt de gebruikelijke methode van wie het eerst tekent, het eerst maalt, tot suboptimale uitkomsten (Bekebrede 2006). Soms blijken delen van het terrein voor andere bedrijven niet meer te bereiken, of wordt de beschikbare kaderuimte voor schepen niet optimaal benut. Daarom heeft de Universiteit van Delft, samen met partners als het havenbedrijf van Rotterdam, een simulatiemodel ontwikkeld. Dit model heet SimPort. Gemeentebestuurders, projectontwikkelaars, havenbedrijven, milieudiensten, en accountmanagers van makelaars kunnen er allerlei commerciële en planologische aspecten mee uitproberen, om zo “praktijkervaring” op te doen. Het is een vorm van droog oefenen, zodat, als het echte spel begint bij de verdeling van de Tweede Maasvlakte, er beter met de schaarse middelen wordt omgegaan (Bekebrede 2006). Wanneer er plannen zijn waarvan de gevolgen niet goed worden overzien, kan een simulatie worden uitgevoerd om beter inzicht krijgen in de gevolgen van mogelijke acties (Geurts 2004).

Crimineel gedrag Onderzoekers aan de Vrije Universiteit van Amsterdam hebben onderzocht of het mogelijk is crimineel gedrag te simuleren en zo inzicht te krijgen in hoe deze factoren samenhangen (Gerritsen 2010).

De criminologie gaat er van uit dat iedereen in principe in staat is crimineel gedrag te vertonen en dat iedereen een mogelijk slachtoffer is van crimineel gedrag. Crimineel gedrag wordt veroorzaakt door een combinatie van verschillende factoren. Iemand kan bijvoorbeeld een hoog testosteronniveau hebben, wat tot agressief gedrag kan leiden (een biologische factor), maar er moet ook een gelegenheid zijn om dit gedrag te uiten (een sociale factor).

Binnen de sociale wetenschappen is er steeds meer kennis over de invloed van sociale netwerken op delinquent gedrag bij adolescenten. De neurologie biedt de mogelijkheid om hersenscans uit te voeren en te observeren wat er in de hersenen gebeurt onder verschillende omstandigheden. Om crimineel gedrag te begrijpen, te verklaren en mogelijk zelfs te voorspellen is het nodig meer inzicht te krijgen in zowel biologische, psychologische als sociale aspecten van menselijk gedrag. Het groeiende inzicht in de processen die een rol spelen bij crimineel gedrag opent de mogelijkheid om deze processen te formaliseren en te simuleren. De onderzoekers hebben aangetoond dat het mogelijk is criminologische theorieën te formaliseren en te simuleren waardoor processen die een rol spelen bij crimineel gedrag beter begrepen worden. De komende jaren zal onderzocht worden hoe deze inzichten verfijnd kunnen worden, en hoe ze in de praktijk kunnen worden toegepast (Gerritsen 2010).

Toekomst: organisatiesimulatie Multi-agent simulaties van menselijk gedrag in organisaties worden steeds realistischer. Hierdoor neemt het nut van simulaties voor overheid en bedrijfsleven toe. Ik verwacht dat de komende jaren simulaties meer gebruikt gaan worden bij het ontwerpen van beleid en van organisaties, en ik zal er met deze leerstoel aan pogen bij te dragen. Simulaties zullen ook gebruikt worden bij kritische analyses van de werking van bestaande organisaties. Daarbij gaat het om vragen als:

- Hoe werkt samenwerking in een groep mensen, en hoe ontstaat free-rider gedrag?
- Hoeveel free-riders kan een afdeling van veertig medewerkers zich veroorloven?
- Hoe verandert samenwerking als communicatiemiddelen veranderen; wat zijn de gevolgen voor sturing in grote hiërarchische organisaties?

Organisatiesimulaties zullen hier meer inzicht in gaan verschaffen. Hoe de modellen er precies uit zien zal de toekomst leren. Wel zullen, om menselijk gedrag realistisch te simuleren, zowel ratio als emotie gemodelleerd moeten worden: belangen en strategisch gedrag; empathie en vertrouwen.

Theorievorming Onderzoek naar menselijk gedrag in organisaties is niet alleen van nut vanwege de toepassingen maar draagt ook bij aan de wetenschappelijke theorievorming.

Multi-agent simulatie De kunstmatige intelligentie heeft een lange traditie in het modelleren van redeneer- en besluitvormingsprocessen (Russell & Norvig 2009, Simon 1947, Van den Herik 1991). Het instrumentarium waarmee besluitvormingsprocessen gemodelleerd worden loopt uiteen van technieken om zoekruimtes efficiënt te doorzoeken, tot machine learning, en tot de hiervoor al genoemde multi-agent simulaties. Onderzoek met multi-agent simulaties betrof aanvankelijk eenvoudige besluitvormings-situaties als prisoner's dilemma's (Axelrod 1980). Recente multi-agent simulaties zijn steeds meer in staat om te gaan met ingewikkelder concepten als emotie (Bosse, Jonker et al. 2008), eerlijkheid (De Jong 2009), en crimineel gedrag (Gerritsen 2010). Onderzoek naar menselijk gedrag in organisaties breidt de mogelijkheden van multi-agent simulaties verder uit door formalisaties van sociaal psychologische theorieën over samenwerking en empathie.

Theory of mind en de psychologische simulatietheorie In dit verband is het relevant een uitstap te maken naar de psychologische simulatietheorie en de *Theory of Mind* (Goldman 2008). *Theory of Mind* is het vermogen van mensen om zich een beeld

te vormen van het perspectief van een ander en, indirect, ook van zichzelf. Omdat mensen een *Theory of Mind* hebben zijn ze in staat te redeneren over een ander, wat een ander ziet, voelt of denkt, vanuit zijn perspectief. De psychologische simulatietheorie is hieraan gerelateerd. De simulatietheorie gaat uit van de veronderstelling dat het waarnemen van de emotionele expressies van anderen dezelfde mechanismen in de hersenen van de waarnemer activeert als die gebruikt worden om eigen gedrag en emoties te produceren (Gallese & Goldman 1998).

De theorie stelt dat het vermogen zich in anderen te verplaatsen een uitvloeisel is van de perceptie van andermans gedrag en niet zozeer van een apart invoelend vermogen. De theorie zegt dat mensen in staat zijn effectieve interacties met andere mensen aan te gaan omdat mensen het gedrag van anderen “in hun hoofd” simuleren.

Rizzolatti et al. bemerkten dat wanneer een onderzoeker zijn tong uitsteekt naar een pasgeboren makaak, die vervolgens zijn tong terug uitsteekt. In figuur 3 ziet u hier twee foto's van.



Figuur 3. Baby-makaak reageert op onderzoeker

Na deze observatie hebben ze bij makaken neurologisch onderzoek verricht waarbij ontdekt is dat bepaalde hersengebieden niet alleen actief werden bij het uitvoeren van deze handelingen, maar ook actief werden als wordt waargenomen dat een ander eenzelfde handeling uitvoert. Onderzoek met behulp van MRI scans heeft aanwijzingen opgeleverd voor een dergelijk systeem in de menselijke hersenen. De ontdekking van spiegelneuronen in de hersenen wordt gezien als een bevestiging van de simulatietheorie (Pellegrino, Fadiga et al. 1992).

Deze inzichten uit de (neuro)psychologie zijn van belang voor het maken van realistische simulaties van menselijk gedrag (Si, Marsella et al. 2010). Andersom kunnen simulatiemodellen bijdragen aan het begrip van (neuro)psychologische processen.

Zelforganisatie Het gedrag van mieren in een mierenkolonie is eerder in deze rede aangehaald als een voorbeeld van zelforganisatie. Zelforganisatie is het proces waarbij in een ongeordend systeem spontaan structuren ontstaan, zonder hulp van buitenaf, en zonder centrale leiding (Estep 2006). Als de menselijke samenleving als een systeem beschouwd wordt, is het ontstaan van leiderschap en andere menselijke organisatievormen te zien als een vorm van zelforganisatie. In de natuur doet het vanzelf ontstaan van organisatie in complexe systemen zich bijvoorbeeld voor bij kristallisatieprocessen, als te zien is in figuur 4, waar een kwartskristal getoond wordt. Bij een kristallisatieproces ordenen moleculen zich naar verbindingen met de laagste energiewaarde, wat ook op macro-niveau tot waarneembare ordening leidt.



Figuur 4. Kwartskristal

In de biologie is vorming van scholen en zwermen een voorbeeld van zelforganisatie. Figuur 5 laat een zwerm vogels zien.



Figuur 5. Zwerm vogels

In computernetwerken zoals het internet zoeken data-packets stap voor stap de weg naar hun bestemming zonder dat een centrale instantie ze die weg wijst.

Complexe systemen en het *butterfly-effect* Zelforganisatie is het spontaan optreden van structuur in een complex systeem. Complexe systemen vertonen niet-lineair gedrag (Mitchell 2009). In 1972 heeft Edward Lorenz, een van de grondleggers van de chaostheorie, een lezing gegeven met de titel: “De vleugelslag van een vlinder in Brazilië kan een tornado in Texas veroorzaken.” Hiermee wordt bedoeld dat een klein effect in een niet-lineair systeem grote (en onvoorspelbare) gevolgen kan hebben. Dit effect staat bekend als het *butterfly-effect*. Menselijke organisaties zijn complexe systemen (Vermaak 2009), en mensen gedragen zich soms onvoorspelbaar.

De vlinder uit de titel van deze rede staat voor het feit dat het gedrag van complexe systemen moeilijk te voorspellen is. De vlinder staat daarmee, in al haar schoonheid (figuur 6), voor een waarschuwing. De mier staat, in al haar onooglijkheid, voor de verlokking van het ontdekken van structuren in ogenschijnlijk chaotisch gedrag: de vlinder en de mier in een omgekeerde rol als *beauty* en *beast*.



Figuur 6. Een vlinder

Toekomstverwachtingen Een inaugurele rede is een goede plek om vooruit te kijken. Daarom zal ik na gaan op welke gebieden succes in het modelleren van menselijk gedrag in organisaties te verwachten is.

Non-verbale communicatie Communicatie is een proces waarbij de zender tracht een begrip over te dragen uit het eigen voorstellingskader naar een ander (de ontvanger). De mate waarin dit lukt hangt af van de helderheid van de boodschap, of de boodschap aansluit bij behoeften van de ontvanger, en in hoeverre de ontvanger de zender vertrouwt (Wrench, McCroskey et al. 2008). Het is niet zo eenvoudig om succesvol te communiceren. In de praktijk gaat dit binnen organisatie vaak mis (Vermaak 2009). Bij communicatie tussen mensen spelen non-verbale communicatievormen een rol, zoals gezichtsuitdrukking en lichaamshouding. Mensen reageren op non-verbale signalen en tekens meer dan op verbale tekens. Een veel geciteerd onderzoek noemt een verhouding van 55% lichaamstaal, 38% klank van de stem, en 7% daadwerkelijke inhoud (Mehrabian & Wiener 1967). Dit onderzoek is veel gekritiseerd. Latere onderzoeken geven het belang van lichaamshouding aan voor de interpretatie en impact van een boodschap (Argyle, Salter et al. 1970, Hsee, Hatfield et al. 1992). Recent onderzoek van de Universiteit van

Tilburg heeft laten zien dat hoewel nieuwslezers er naar streven het nieuws neutraal te brengen, ze met hoofdbewegingen en gezichtsexpressies onbewust het belang van sommige woorden onderstrepen (Swerts & Kraemer 2010). In de toekomst zal non-verbale communicatie een grote rol spelen om inzicht te krijgen in gedrag en beweegredenen van mensen.

Sociometers Betrouwbare gegevens staan aan de basis van een realistisch model van menselijk gedrag. Onderzoek op dit gebied is door het World Economic Forum in 2009 geplaatst op een lijst met veelbelovende technologieën (Buchanan 2009). Het betreft onderzoek van Sandy Pentland van het MIT Media Lab (Pentland 2008). Pentland verricht onderzoek met zogeheten sociometers. Sociometers zijn instrumenten waarmee uitingen van sociaal gedrag worden geregistreerd. Pentland heeft sociometers die hartslag, lichaamstemperatuur, oogbewegingen, toon van de stem, en lichaamshouding van participanten registreren. De uitkomsten van een sollicitatiegesprek of salarisonderhandelingsgesprek bleek beter voorspeld te kunnen worden op basis van lichamelijke kenmerken en de toon van het gesprek, dan op basis van rationele, bewuste, factoren.

Met sociometers en *eye-tracking* systemen zullen nieuwe categorieën gegevens beschikbaar komen, wat tot nieuwe inzichten in gedrag, en tot realistischer simulaties zal leiden.

Cognitie en emotie Sociometers leveren gegevens over (non-)verbale en lichamelijke uitingen. Ontwikkelingen in de (neuro)psychologie op het gebied van *Theory of Mind*, spiegelneuronen, en empathie leiden tot nauwkeuriger psychologische modellen. Ontwikkelingen op het gebied van de evolutionaire speltheorie en behavioral economics leiden tot nieuwe inzichten in samenwerking en competitie. Simulaties van menselijk gedrag in organisaties zullen in de toekomst aan realisme toenemen door nauwkeuriger psychosociale cognitie- en emotiemodellen te gebruiken. Op dit gebied treedt een convergentie op met onderzoek naar games, waar adaptieve technieken de mate van realisme van gedrag van gesimuleerde spelkarakters steeds meer doet toenemen (Spronck 2005, Bakkes 2010). Er zal een verdere integratie van psychologie, gaming en trainingen gaan plaatsvinden.

Op deze plek wil ik opmerken dat gezien al wat hiervoor is gezegd over emotie, cognitie, en communicatie, deze leerstoel zich gelukkig mag prijzen gevestigd te zijn bij het Tilburg centre for Cognition and Communication.

Training en gaming: managementsimulator Het verschil tussen simulaties en games is aan het vervagen. Bij trainingen op het gebied van management en samenwerken worden steeds vaker computergames gebruikt. Zo heeft het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een *multiplayer serious game* over gebiedsontwikkeling en bevolkingsdaling laten maken om de bewustwording te vergroten en de samenwerking tussen allerlei instanties in krimpgebieden te verbeteren (www.krimpgame.nl).

Door visualisatietechnieken te koppelen aan gedragsmodellen (Hindriks, Van Riemsdijk et al. 2010) kan een trainingsomgeving voor organisatiegedrag gemaakt worden. In de toekomst zullen managers regelmatig de simulator in kunnen om hun vaardigheden op peil te houden.

Conclusies Het einde van deze rede komt in zicht. Het is tijd om enkele conclusies te trekken.

Deze rede ging over hoe mensen zich in organisaties gedragen, en hoe dat gedrag gemodelleerd kan worden, opdat de organisaties beter kunnen functioneren. De rode draad in het betoog werd gevormd door het onafscheidelijke duo *samenwerking* en *competitie*. Op het gebied van organisatiesimulatie zijn er grote uitdagingen, er bestaat nog geen realistische computersimulatie van samenwerkingsgedrag in organisaties. Deze leerstoel wil daar veranderingen in brengen.

Modelleren van menselijk gedrag in organisaties Een beter begrip in samenwerking en competitie in organisaties vereist inzicht in de interacties tussen mensen. Ik concludeer dat multi-agent simulaties geschikt zijn om de dynamiek van de interacties tussen de actoren te modelleren.

Door vorderingen in de (neuro)psychologie wordt steeds beter begrepen hoe empathie werkt. Deze inzichten zijn van belang voor het begrijpen van samenwerking (net als inzicht in prestatiedrang van belang is voor begrip van competitie). Deze inzichten zijn noodzakelijk om menselijk gedrag in organisaties realistisch te modelleren.

In de economie heeft de evolutionaire speltheorie inzichten opgeleverd over mens, gemeenschap, en belang. Ook deze inzichten zijn van belang voor een realistische modellering van organisatiegedrag.

Beschrijvingen van theorieën in de sociale wetenschappen en de organisatiekunde zijn informeel en fragmentarisch (Sharpanskykh 2008). Modelleren en simulatie vraagt om theorieën die gedetailleerder zijn uitgewerkt. Hier ligt een van de belangrijke uitdagingen bij het modelleren van gedrag. Vooruitgang op het gebied van gegevensverzameling draagt bij aan de ontwikkeling van nauwkeuriger theorieën.

Nut van simulaties Multi-agent simulaties van menselijk gedrag in organisaties worden steeds realistischer. Hierdoor neemt het nut van simulaties voor overheid en bedrijfsleven toe. Simulaties zullen vaker gebruikt worden bij het ontwerpen van beleid en van organisaties. Simulaties zullen ook gebruikt worden bij kritische analyses van de werking van bestaande organisaties. Te denken is aan vragen als:

- Hoe werkt samenwerking in een groep mensen, en hoe ontstaat free-rider gedrag?
- Hoeveel *free-riders* kan een afdeling van veertig medewerkers zich veroorloven?
- Hoe verandert samenwerking als communicatiemiddelen veranderen; Wat zijn de gevolgen voor sturing in grote hiërarchische organisaties?

In dit soort vragen zullen organisatiesimulaties meer inzicht gaan verschaffen.

Training en simulatie Militairen en verkeersvliegers maken gebruik van simulatoren om hun vaardigheden te trainen. Door de visualisatietechnieken te koppelen aan gedragsmodellen (Hindriks, Van Riemsdijk et al. 2010) kan een trainingsomgeving voor organisatiegedrag gemaakt worden. In de toekomst zullen managers, net als verkeersvliegers, regelmatig de simulator in gaan om hun vaardigheden op peil te houden.

Computers en emoties Aan het begin van deze rede stelde ik dat de klassieke organisatietheorie de mens benadert vanuit een analytisch machinebeeld. De vraag is gerechtvaardigd of het met een computer modelleren van menselijk gedrag niet net zoiets is. Mensen zijn geen machines, mensen hebben emoties. De vraag of computers in staat zijn om emoties te modelleren is inmiddels beantwoord. In 2008 hebben onderzoekers een formeel agentmodel van emoties gepresenteerd (Steunebrink, Dastani et al. 2008) en hebben Tibor Bosse, Catholijn Jonker, en Jan Treur een succesvolle computersimulatie gemaakt van de theorie van Antonio Damasio over emotie, gevoel, en bewustzijn. Een jaar eerder is de Schotse schaakmeester David Levy gepromoveerd op affectieve relaties tussen mensen en robots (Levy 2007).

Kunnen computers managen? Tot slot, deze rede gaat over mensen, organisaties, en computers. Computers kunnen mensen helpen onoverzichtelijke zaken overzichtelijk te maken. Ze kunnen ons helpen nauwkeuriger te boekhouden, ze kunnen ons helpen beter te schaken, ze kunnen ons helpen een vliegtuig te leren besturen, ze kunnen ons helpen beter recht te spreken, en ze kunnen ons helpen om complexe organisaties te managen.

Dankwoord Ik ben aan het einde gekomen van deze rede. Ik wil hier graag woorden van dank uitspreken.

Allereerst gaat mijn dank uit naar het College van Bestuur en het bestuur van de Stichting Bijzondere Leerstoelen van de Universiteit van Tilburg voor mijn benoeming tot deeltijd-hoogleraar.

Vervolgens wil ik Jaap van den Herik noemen. Jaap, dank voor je rol bij het instellen van deze leerstoel. Vanaf het eerste begin heb je er met het van jou bekende enthousiasme veel energie in gestoken. En daarna is het alleen maar meer geworden. Juist op deze plaats wil ik jou mijn dank uitspreken voor je adviezen, je inzichten, je steun, je kritiek, je wijsheid.

Ook wil ik mijn nieuw gevonden collega's bij TiCC, DCI en FGW bedanken. Arie, Lex, Fons, Harry, Joke, Eric, Pieter, Antal, Marc, Emiel, Gerard, Jan, Judith, Per, Marije, Marjolijn en alle anderen van TiCC, DCI en FGW, dank jullie wel voor de warme ontvangst en de goede samenwerking die mij sinds mijn aantreden ten deel is gevallen.

Bij het rijk hebben twee mensen een grote rol gespeeld bij het instellen van deze leerstoel, dat zijn Bob Papenhuijzen en Maarten Hillenaar. Beste Bob en beste Maarten: vanaf het begin waren jullie enthousiast over deze leerstoel en zagen de relatie met de vernieuwing van de rijksdienst. Vervolgens hebben jullie je samen onvermoeibaar ingezet voor het realiseren van de leerstoel. Deze rede, met als onderwerp samenwerking, wil ik aan jullie opdragen.

Ik wil al mijn collega's bij de Nederlandse overheid bedanken voor de prettige samenwerking en alles wat jullie mij geleerd hebben. Elly, Johan, Tim, Jan, Titus, Gino, Arnout, Stefania, Ernst, Ronald, Roland, Rasha, Jacqueline, Caroline, Fons, Joop, Ad, Gerard, Annemarie, Annemiek, Edgar, Henrike, Hélène, Henk, Marita, Bart, Judith, Ingrid, Paul, Shane, Margaux, Roel, René, Samira, Olaf, en vele, vele anderen, jullie inspireren.

Niet veel is leuker dan een creatieve brainstorm. Dat brengt me bij Pieter Spronck en Catholijn Jonker. Onze onderzoeksvisies blijken wonderbaarlijk te passen. Dank voor de samenwerking tot nu toe, ik weet dat er nog veel gaat volgen.

I would like to thank the speakers at the symposium earlier today: Jonathan Schaeffer, Catholijn Jonker, Pieter Spronck, Paul van Hooff and Mike Sabiran. Thank you for your insightful presentations and thank you for giving us a look into your work on this day.

Natuurlijk zijn het allerbelangrijkste van een universiteit de studenten. Christine, Maureen, Jaap Joris, het is een voorrecht met jullie te kunnen samenwerken. Ik dank mijn ouders, voor goede zorgen, voor ruimte, steun, liefde, en een drang naar kennis.

Een aantal mensen hebben eerdere versies van deze rede van commentaar voorzien. Ik dank Philip Boer, Arnout Bos, Antal van den Bosch, Joke Hellemons, Jaap van den Herik, Emiel Kraemer, Titus Mars, Eric Postma en Pieter Spronck voor hun ongezoeten kritiek.

Als laatste dank ik mijn drie liefdes. Rosalin, Isabel, en Saskia: elk op je geheel eigen wijze, ben je de kleur en het licht in mijn leven. Ik dank je wel, voor alles.

Ik heb gezegd.

Literatuurverwijzingen

Michael Argyle, Veronica Salter, Hilary Nicholson, Marylin Williams en Philip Burgess. The communication of inferior and superior attitudes by verbal and non-verbal signals. *British journal of social and clinical psychology* 9: 222-231. 1970

Robert Axelrod. Effectice choice in the prisoner's dilemma. *Journal of conflict resolution*. Vol. 24. pp. 3-25. 1980

Robert Axelrod. The complexity of cooperation. Agent-based models of competition and collaboration. Princeton University press. 1997

Sander Bakkes, Pieter Spronck, en H. Jaap van den Herik. Rapid and Reliable Adaptation of Video Game AI. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, Vol. 1, Nr. 2, pp. 93-104. 2009

Geertje Bekebrede en Igor Mayer. Build your seaport in a game and learn about complex systems. *Journal of design research*, 5(2), 273-298. 2006

Tibor Bosse, Catholijn Jonker en Jan Treur. Formalisation of Damasio's Theory of Emotion, Feeling and Core Consciousness. *Consciousness and Cognition Journal*, vol. 17, pp. 94-113. 2008

Robert Boyd en Peter J. Richerson. Culture and the evolutionary process. University of Chicago press. 1988

Mark Buchanan. Secret Signals. *Nature* 457, 528-530, Januari 2009

Nicholas Christakis en James Fowler. Connected: The Surprising Power of Our Social Networks and How They Shape Our Lives. Little, Brown and Company. 2009

Barry Clark. Principles of political economy: A comparative approach. Westport CT: Praeger. 1998

Randall M. Craig. Leaving the mother ship. Knowledge to Action Press. 2004

Astrid Dannenberg, Thomas Riechmann, Bodo Sturm en Carsten Vogt. Inequity aversion and individual behavior in public good games. Center for European Economic Research 07-034. 2007

Carsten De Dreu en Michele J. Gelfand. The Psychology of Conflict and Conflict Management in Organizations. Psychology Press. 2007

Carsten De Dreu en Aukje Nauta. Self-interest and other-orientation in organizational behavior: Implications for job performance, pro-social behavior, and personal initiative. *Journal of Applied Psychology*, 94(4), 913-926. 2009

Robin Dunbar en Susan Shultz. Evolution in the social brain, *Science* 317 , pp. 1344-1347. 2007

The Economist. Recession in America. 15 November 2007

Myrna L. Estep. Self-Organizing Natural Intelligence: Issues of Knowing, Meaning, and Complexity. Springer-Verlag. 2006

Henri Fayol. General and industrial management. Sir Isaac Pitman & Sons Ltd. (1965). 1916

Francis Fukuyama. Trust: The Social Virtues and The Creation of Prosperity. Free Press. 1996

Vittorio Gallese en Alvin Goldman. Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 493-501. 1998

Vittorio Gallese. The two sides of mimesis. *Journal of consciousness studies*, 16, no. 4. 2009

Alvin Goldman. Simulating Minds: The Philosophy, Psychology, and Neuroscience of Mindreading. Oxford University Press. 2008

Jac Geurts en Richard Duke. Policy games for strategic management: Pathways into the unknown, Dutch University Press. 2004

Daniel Goleman. Emotional intelligence, 10th ed. New York: Bantam Books. 2006

Stephan Hartmann. The World as a Process: Simulations in the Natural and Social Sciences, in: R. Hegselmann et al. (eds.), *Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View, Theory and Decision Library*. Dordrecht: Kluwer 1996, 77-100. 1996

Justin Hawkins, David Blaine, Daniel Nielson, en Tommy Tiernan. *Delegation and Agency in International Organizations*. Cambridge University Press. 2006

H. Jaap van den Herik. *Kunnen computers rechtspreken? Inaugurele rede Universiteit van Leiden*. Gouda Quint, Arnhem. 1991

Willem F. Hermans. *Onder Professoren. De bezige bij*. 1975

Koen V. Hindriks, M. Birna van Riemsdijk, Tristan Behrens, Rien Korstanje, Nick Kraaijenbrink, Wouter Pasman, Lennard de Rijk. *Unreal GOAL Agents*. AAMAS 2010

Christopher K. Hsee, Elaine Hatfield en Claude Chemtob. Assessments of the emotional states of others: Conscious judgments versus emotional contagion. *Journal of social and clinical psychology* 14 (2): 119-128. 1992

Bert Hölldobler en E.O. Wilson. *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 1990

Bert Hölldobler en E.O. Wilson. *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies*. W.W. Norton & Company. 2008

Steven de Jong. *Fairness in Multi-Agent Systems*. Ph.D. thesis, Maastricht University. June 4 2009

James Kennedy en R.C. Eberhard. *Swarm Intelligence*. Morgan Kaufman 2001

David Levy. *Intimate Relationships with Artificial Partners*. PhD thesis Maastricht University. 2007

Burton G. Malkiel, *A Random Walk Down Wall Street*, W. W. Norton. 1996

Albert Mehrabian en Morton Wiener. Decoding of inconsistent communications. *Journal of personality and social psychology* 6(1): 109-114. 1967

Henry Mintzberg. *Structures in Fives: Designing effective organizations*. Prentice-Hall 1992.

Melanie Mitchell. *Complexity*. Oxford University Press. 2009

Tine de Moor. The Silent Revolution: A New Perspective on the Emergence of Commons, Guilds, and Other Forms of Corporate Collective Action in Western Europe. *The International Review of Social History* (special issue on guilds), 53 (suppl. 16) pp. 175-208. 2008

John von Neumann en Oskar Morgenstern. *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press. 1944

Mancur Olson Jr. *The Logic of Collective Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1965

William H. Page en John E. Lopatka. *The Microsoft Case: Antitrust, High Technology, and Consumer Welfare*. University of Chicago Press. 2009

William J. Palm. *System Dynamics*. McGraw-Hill. 2004

Giuseppe Di Pellegrino, L. Fadiga, L. Fogassi, V. Gallese, en G. Rizzolatti. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91, 176-180. 1992

Alex Pentland. *Honest Signals*. MIT Press. 2008

Eric Rasmusen. *Games and Information: An Introduction to Game Theory* (4th ed.). Wiley-Blackwell. 2006

Peter J. Richerson en Robert Boyd. *Not by genes alone: How culture transformed human evolution*. University of Chicago Press. 2006

Michael G. Roskin, R.L. Cord, J.A. Medeiros en W.S. Jones. *Political Science: An Introduction*. 10th ed. New York: Pearson Prentice Hall. 2007

Stuart Russell en Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice-Hall. 2009

Joep Schrijvers. Hoe word ik een rat? Scriptum. 2002

W. Richard Scott. Organizations: rational, natural, open systems, Prentice Hall. 1998

Alexei Sharpanskykh. On computer-aided methods for modeling and analysis of organizations, PhD thesis, Vrije Universiteit Amsterdam. 2008.

Hersh Shefrin. Beyond Greed and Fear: Understanding behavioral finance and the psychology of investing. New York: Oxford University Press. 2007

Yoav Shoham en Kevin Leyton-Brown. Multi-agent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations. Cambridge University Press. 2008

Mei Si, Stacy Marsella en David Pynadath. Modeling Appraisal in Theory of Mind Reasoning. Journal of autonomous agents and multi-agent systems. 20(1):13-31. 2010

Herbert A. Simon. Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations. (The Free Press ed. 1997) 1947

Adam Smith. The theory of moral sentiments. (Penguin Classics 2010). 1759

Pieter Spronck. Adaptive Game AI. Ph.D. thesis, Maastricht University Press. 2005

Bas R. Steunebrink, Mehdi Dastani en John-Jules Ch. Meyer. A Formal Model of Emotions: Integrating Qualitative and Quantitative Aspects. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications; Vol. 178, Proceeding of the 2008 conference on ECAI 2008: 18th European Conference on Artificial Intelligence. Pages: 256-260. 2008

Marc Swerts en Emiel Krahmer. Visual prosody of newsreaders: Effects of information structure, emotional content and intended audience on facial expressions. Journal of Phonetics. 2010

Frederick Winslow Taylor. The Principles of Scientific Management. Echo Library (2006). 1911

Toon Tellegen. Er ging geen dag voorbij. Negenenveertig verhalen over de eekhoorn en de andere dieren. Querido. 1984

Tweede Kamer. Eindrapport Parlementaire Enquêtecommissie Bouwnijverheid. Sdu. 12 december 2002

Gert-Jan Veerman. Over wetgeving. Sdu. 2008

Jac A. M. Vennix. Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics. Wiley. 1996

Hans Vermaak. Plezier beleven aan taaie vraagstukken. Kluwer. 2009

Johannes J. Voskuil. Het Bureau. G.A. Van Oorschot. 1996-2000

Frans de Waal. Primates and Philosophers: How morality evolved. Princeton University Press. 2006

Frans de Waal. The Age of Empathy. Harmony Books. 2009

Max Weber. The Theory Of Social And Economic Organization. The Free Press (1997). 1920

William M. Wheeler. The ant-colony as an organism. The journal of morphology. 22(2): 307-325. 1911

Jason Wrench, James McCroskey en Virginia Peck Richmond. Human communication in everyday life: Explanations and applications. Boston, MA: Allyn & Bacon. 2008

