



***Ongekend – het raadsel van informatie***  
*Paradisolezingen 2005*

*Information Age* – zo is het huidige tijdperk wel genoemd. Het verzamelen, verwerken en gebruiken van informatie heeft de centrale rol overgenomen van landbouw of industrie in vroeger tijden. Onze economie en samenleving worden inmiddels grotendeels bepaald door de handel en wandel van informatie.

Informatie is echter een ruim begrip. Wij komen aan informatie door middel van onze zintuigen en via talige communicatie. We verwerken informatie met ons brein en maken gebruik van computers, ook al lijken die anders om te gaan met informatie. En alsof daarmee het begrip ‘informatie’ nog niet ruim genoeg is, is er bovendien nog eens informatie over astronomische Zwarte Gaten en genetisch DNA. Heeft het woord ‘informatie’ in de genoemde voorbeelden steeds dezelfde betekenis? Of kunnen we het woord maar beter links laten liggen – al leven we in de *information age*?

Voldoende aanleiding voor de K.L. Poll-stichting voor Onderwijs, Kunst en Wetenschap om de elfde jaarlijkse serie wetenschapslezingen in Paradiso te wijden aan dit onderwerp. Onder de titel *Ongekend – het raadsel van informatie* spreken acht vooraanstaande wetenschappers vanuit hun vakgebied over informatie: neurolinguïst Roelien Bastiaanse, logicus Johan van Benthem, neurobioloog Marien de Bruyne, informaticus Harry Buhrman, fysicus Gerard 't Hooft, wiskundige Hendrik Lenstra, geneticus Maarten van Lohuizen en informaticus Arnold Smeulders.

De lezingen vinden plaats op zondagochtend van 11.00 tot 12.00 uur in Paradiso, Weteringschans 6 te Amsterdam. Na afloop van de lezing is er tot 13.00 uur gelegenheid tot het stellen van vragen en discussie tussen spreker en publiek.

Toegangskaarten kosten € 8,- per persoon. OKW-donateurs betalen € 6,50.

De VPRO besteedt aandacht aan de Paradisolezingen in het radioprogramma Noorderlicht, in de vorm van een interview met de spreker om 11.00 uur op de dinsdag voorafgaand aan de lezing.

De Paradisolezingen worden georganiseerd door de K.L. Poll-stichting voor OKW, in samenwerking met de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO, Paradiso en de VPRO.

## **Programma**

**16 januari 2005**

**Prof. dr. Hendrik W. Lenstra**

*Hoogleraar Fundamentele en Toepassingsgerichte Wiskunde aan de Universiteit Leiden*

### ***Escher, het ultieme Droste-effect***

M.C. Escher is natuurlijk vooral bekend vanwege zijn vernuftige kunstwerken, waarin hij speelt met natuurwetten - bijvoorbeeld ogenschijnlijk omhoogstromend water - en wiskundige structuren, zoals symmetrieën. In het geval van zijn litho 'Prentententoonstelling' uit 1956 bleef het midden wellicht leeg vanwege de complexiteit van de wiskundige structuur.

Wiskundige analyse van de door Escher gebruikte werktekeningen leidt tot de ontdekking van twee in de litho verstopte Droste-effecten. Aan de hand van een hallucinerende computer-animatie toont Hendrik Lenstra wat er gebeurt in het door Escher leeg gelaten midden van de litho.

**6 februari 2005**

**Prof. dr. ir. Arnold W.M. Smeulders**

*Hoogleraar Informatica aan de Universiteit van Amsterdam*

### ***In den beginne het beeld - over computervisie en menselijke cognitie***

Mensen verwerken grote hoeveelheden visuele informatie en trekken daaruit zonder veel moeite allerlei conclusies. Toch heeft de mens er 30% van de hersenen bij nodig. Het interpreteren van beeldinformatie blijkt voor de mens, maar ook voor de computer, niet zo gemakkelijk. Kan de werkwijze van de computer ons desalniettemin helpen bij het begrijpen van de menselijke cognitie? Wat kunnen we bijvoorbeeld leren over de schilderkunst van Vermeer? En wat is eigenlijk een overhemd?

**27 februari 2005**

**Prof. dr. Y. Roelien M. Bastiaanse,**

*Hoogleraar Neurolinguïstiek aan de Rijksuniversiteit Groningen*

### ***De talenknobbel***

Taal is een fascinerend fenomeen: geproduceerd door onze hersenen en met een geheel eigen structuur van grammatica en semantiek. In het dagelijks leven is de taalgebruiker zich niet bewust van het feit dat zijn taalvermogen sterk afhankelijk is van de hersenen. Dat wordt pas duidelijk wanneer bijvoorbeeld als gevolg van hersenletsel taalstoornissen optreden. Dan kan de relatie tussen een voorwerp en zijn naam verloren gaan en kunnen begrippen hun emotionele lading verliezen. Aan de hand van dit soort stoornissen wordt ook onderzocht hoe taal bij gezonde mensen werkt.

**13 maart 2005**

**Prof. dr. Johan F.A.K. van Benthem**

*Hoogleraar Logica aan de Universiteit van Amsterdam*

***Informatiestroom voor oplettende mensen***

Informatie stroomt zodra we taal gebruiken of andere handelingen verrichten waaruit voor anderen iets valt af te lezen. Het doseren van die stroom is de sleutel tot effectief sociaal handelen, waar immers alles draait om verschillen in kennis, geheimhouding en discretie. Dit soort verschijnselen is goed te modelleren met moderne logische technieken, met een scheutje inspiratie uit de informatica. Want communicatie lijkt erg op programmeren van taalhandelingen. Johan van Benthem laat zien hoe dit werkt en waar op dit moment de grenzen liggen.

**3 april 2005**

**Prof. dr. Harry M. Buhrman**

*Hoogleraar Computer Science aan de Universiteit van Amsterdam*

***Quantum-computers: rekentuig dat anders denkt***

De snelheid en rekenkracht van computers is in de afgelopen decennia enorm toegenomen. Dit is mede te danken aan de miniaturisering van de chip. Die miniaturisering kan echter niet eindeloos doorgaan omdat dan quantumverschijnselen zullen optreden die in de gewone computer ongewenst zijn. Heel anders is dat bij de quantum-computer. Doordat een quantum-computer gebruik maakt van het feit dat een quantumdeeltje tegelijk in verschillende toestanden kan verkeren (en dus niet slechts in een binaire 0- of 1-toestand) zal de quantum-computer bepaalde complexe vraagstukken veel beter aankunnen dan andere computers. Welke mogelijkheden biedt ons de quantum-computer?

**1 mei 2005**

**Dr. ir. Marien de Bruyne**

*Onderzoeksleider Neurobiologie aan de Vrije Universiteit Berlijn*

***Geuren, genen en gedachten***

Wij mensen nemen onze omgeving vooral waar met onze ogen en oren. Voor de meeste dieren echter is de belangrijkste informatie in hun milieu chemisch van aard. Wat kan ik eten? Wat is giftig of gevaarlijk? Hoe ruikt mijn partner? Hoe dieren de complexiteit van geuren met hun zintuigcellen en hersenen analyseren is momenteel een van de grote vragen in de neurobiologie. Daarbij spelen bepaalde genen een rol, waarvan de ontdekking onlangs beloond werd met de Nobelprijs voor geneeskunde. Aan de hand van onderzoek aan fruitvliegjes, muizen en mensen wordt uitgelegd hoe olfactorische receptorgenen en neurale coderingsprincipes de wereld van geuren tot leven doen komen.

**22 mei 2005**

**Prof. dr. Gerard 't Hooft**

*Hoogleraar Theoretische Natuurkunde aan de Universiteit Utrecht  
Nobelprijswinnaar 1999*

***Gewetenloze zwarte gaten***

In de moderne natuurkunde is de beschrijving van de materie gebaseerd op de beginselen van de quantumtheorie. Voor ruimte, tijd en de zwaartekracht hebben we Einsteins relativiteitstheorie. Beide theorieën zijn buitengewoon succesvol in het beschrijven van onze waarnemingen. Maar onder bepaalde extreme voorwaarden zijn ze niet in overeenstemming met elkaar. Bij de bestudering van zwarte gaten leidt dit conceptuele conflict tot de ultieme informatieparadox: gaat in een zwart gat voor altijd verloren zoals Einstein en met hem Hawking suggereerden, of wordt die informatie ergens opgeslagen zoals de quantumtheorie vereist. Een prangende vraag naar het diepste wezen van ruimte, tijd en materie.

**12 juni 2005**

**Prof. dr. Maarten M.S. van Lohuizen**

*Hoofd divisie Moleculaire Genetica van het Nederlands Kanker  
Instituut/hoogleraar Fysiologische Chemie aan de Universiteit Utrecht*

***Zonder celgeheugen verloren***

Het zijn spannende tijden voor de moleculaire genetica. Immers, door de bepaling van het menselijk genoom kennen we sinds kort de inhoud van onze totale erfelijke informatie zoals die opgeslagen ligt in ons DNA. Iedereen kent het DNA als de drager van onze erfelijke eigenschappen maar er is een belangrijke extra laag van informatieverwerking, die letterlijk werkt op en met het DNA: de epigenetica. Verlies van dit 'celgeheugen' kan dramatische gevolgen hebben voor zowel ons geheugen als ook voor ons lichaam. Zo ontstaan ziektes als kanker.