

---

De lezingen van het NATUURKUNDIG GEZELNSCHAP  
worden gehouden in de

ZEEUWSE BIBLIOTHEEK,

Kousteensedijk 7 te Middelburg.

Aanvang : 20.00 uur.

---

Het lidmaatschap van het NATUURKUNDIG GEZELNSCHAP staat open voor iedere belangstellende. De contributie bedraagt Fl. 20,00 per gezin (scholieren Fl. 3,50).

De leden worden verzocht om hun bijdrage voor dit seizoen over te schrijven naar postgiro 11 83 59 t.n.v. de penningmeester van het Natuurkundig Gezelschap, Ir.J.J Groen, Kuipers-Rietbergkwartier 20, 4333 EL Middelburg. (Betaling bij voorkeur via de u toegezonden acceptgiro).

het bestuur :

Dr. L.P. Roegholt, voorzitter  
Dr. Ir. T.S. Blauw , secretaris  
Ir. J.J. Groen, penningmeester  
Drs.H.J. Zuidervaart, lid  
Drs. P.F. de Doelder, lid  
Drs. J.C.M. Verkooijen, lid

Secretariaat :

Molenwater 119, 4331 SG Middelburg, tel. 0118 - 642532.

## NATUURKUNDIG GEZELNSCHAP

MIDDELBURG (Opgericht 1780)

---

---

\* lezingenprogramma 1996 - 1997 \*

---

---

---

De lezingen van het NATUURKUNDIG GEZELNSCHAP  
worden gehouden in zaal I & II van

de Zeeuwse Bibliotheek,

Kousteensedijk 7 te Middelburg.

Aanvang : 20.00 uur.

\* Belangstellenden zijn van harte welkom \*  
Wij stellen het echter zeer op prijs  
als u lid wilt worden.

Vrijdag 22 november 1996: Prof.Dr.Ir.A.H.M.Verkoijen  
Interuniversitair Reactor Instituut  
Technische Universiteit Delft

### ONTWIKKELING VAN DE ENERGIEVRAAG EN HET AANBOD.

Energie en de vraag er naar is een onderwerp dat op wereldschaal een zeer belangrijke rol speelt. Het bezit er van is van groot belang voor een land en zijn bevolking en tot in zeer recente tijden zijn er oorlogen door veroorzaakt. Toch heeft geen mens behoefte aan energie op zich.

Niemand loopt rond met 500 kJ of toont trots zijn nieuwe 604 MJ. De mens heeft wel behoefte aan energiediensten: aan een warm huis, gesmolten staal, transport, arbeid, vervorming van staal of nieuwe moleculen met een grotere energie-inhoud dan de grondstoffen.

In deze lezing zal worden ingegaan op de redenen hoe en waarom het energieverbruik in het verleden is gestegen.

Aan de hand van enige eenvoudige modellen en van wat uitgebreidere scenario-studies zal ook een blik worden gericht op het toekomstig te verwachten energiegebruik. Verschillen van de te verwachten groei voor de verschillende delen van de wereld komen aan de orde.

De vraag naar energie dient vanzelfsprekend in evenwicht te zijn met de beschikbaarheid. Maar wat zijn de perspectieven voor de verschillende primaire energiedragers? Kunnen we doorbraken verwachten door nieuwe technieken? Ook de gevolgen voor de maatschappij en de techniek waarop deze steunt zal niet onbesproken blijven.

Tot slot zullen twee wat extreme scenario's worden besproken voor de energievoorziening op lange termijn.

Vrijdag 20 december 1996 Prof.Dr.Ir. A. Verruijt  
Technische Universiteit Delft

### ONDERGRONDS BOUWEN IN NEDERLAND

De Nederlandse bodem wordt gekenmerkt door de slappe grond en de hoge grondwaterstand. De grote vervormbaarheid van de slappe grond leidt er toe dat bij het bouwen van een dijk of een wegligchaam op die grond aanzienlijke verzakkingen optreden, en er dus regelmatig herstel nodig is. De hoge grondwaterstand leidt er toe dat door de opwaartse druk van het grondwater de grond als het ware minder zwaar is. Als nu de grondwaterstand zakt vermindert de opwaartse druk, wordt de grond zwaarder, en daardoor ontstaan ook zakkingen. Dit alles betekent dat in Nederland veel schade ontstaat door verlaging van grondwaterstanden (b.v. scheuren in huizen, verzakkingen van wegen). Ook de bodemdaling in Noord-Nederland door aardgaswinning berust op hetzelfde principe (lagere gasdruk leidt tot grotere korreldruk, en dus tot vervormingen). Wil men in deze slappe grond ondergrondse constructies maken, bijvoorbeeld tunnels, dan moet er rekening worden gehouden met de slappe ondergrond en met de hoge grondwaterstand. Om die reden wordt vaak geprobeerd om een techniek te gebruiken waarbij de grondwaterstand niet verlaagd wordt. Op deze wijze zijn typisch Nederlandse bouwmethododes ontstaan, zoals de aanleg van tunnels onder water (ook midden in de stad, bijvoorbeeld de Rotterdamse Metro), en de constructie van verdiepte wegen of onderdoorgangen met behulp van diepgelegen waterdichte vliezen (aquaducten bij Grouw en Akkrum). Dit soort technieken gaat bij de aanleg gepaard met aanzienlijke verstoring van het oppervlak, maar het uiteindelijke resultaat kan heel fraai zijn. In het buitenland, waar de grond meestal veel steviger is, worden tunnels vaak aangelegd met grote boormachines. Daarbij zijn de laatste jaren voor slappe grond speciale technieken ontwikkeld. Er wordt dan gebruik gemaakt van een boormachine in een grote stalen buis die uit twee kamers bestaat, met aan de voorkant een verhoogde druk die de grond in evenwicht moet houden, en aan de achterkant een ruimte waarin de betonnen tunnel wordt vervaardigd. Dit soort technieken zal binnenkort ook in Nederland worden toegepast, bijvoorbeeld voor de tunnel onder de Westerschelde. Het grote voordeel van deze werkwijze is dat alles zich onder de grond afspeelt, en er dus aan het oppervlak geen hinder of verstoring is. Vooral voor de aanleg van tunnels in dichtbewoond gebied is dat een aantrekkelijk perspectief.

Vrijdag 24 januari 1997:

Prof.dr. A.J. van der Eb  
Afd. Moleculaire Carcinogenese  
Rijksuniversiteit Leiden

## GENTHERAPIE

Gentherapie is een nieuwe vorm van geneeskunde die zich jaren heeft ontwikkeld van een onderzoeksgebied met potentiële maar onzekere mogelijkheden in de verre toekomst, naar een richting van onderzoek die nu het stadium van de preklinische en soms klinische trials heeft bereikt. Gentherapie stelt zich tot doel, door middel van introductie van genetisch materiaal in patientencellen, de gevolgen van genetische defecten of van bepaalde infectieziekten op te heffen. Hiermee introduceert de gentherapie een nieuwe geneeswijze, die tot stand komt in een nauwe samenwerking van klinici en moleculair-biologen. Enkele algemene principes zullen aan de hand van voorbeelden worden besproken. Hoewel de gentherapie als een veelbelovende ontwikkeling wordt beschouwd, lopen de onderzoekers in de praktijk tegen vele problemen op. Als deze moeilijkheden worden overwonnen, kan de gentherapie een doorbraak in de geneeskunde worden.

Vrijdag 21 februari 1997 :

Dr. G.Frossati  
Kamerlingh Onnes Laboratorium  
Rijksuniversiteit Leiden

## DE GRAIL DETECTOR

In 1995 is een project gestart, dat tot doel heeft een detector te construeren, die in staat is gravitatie -golven te meten afkomstig van supernova's, zwarte gaten en neutronensterren. De detector zal bestaan uit een massief koperen bol van 3 meter diameter en een gewicht van 108 ton. Gravitatie-golven veroorzaken mechanische vibraties van de bol. De amplitudo van deze vibraties is extreem laag. Ruis afkomstig van thermische vibraties moet dan ook onderdrukt worden. Daarom moet de bol gekoeld worden tot 0,01 K.

Met de Grail-detector kunnen supernova's in andere melkwegstelsels en daardoor meer supernova's geobserveerd worden. Hierdoor zal het beter mogelijk zijn de de algemene relativiteitstheorie van Einstein te verifiëren.

De Grail detector zal in 2001 operationeel zijn.

Vrijdag 21 maart 1996 : Prof. Dr. H. L.F. Saeijs  
Rijkswaterstaat, directie Zeeland  
Middelburg

### DORSTIGE AARDE

In deze lezing wordt vanuit een mondiaal perspectief ingegaan op de problematische situatie rond de beschikbaarheid van zoet water, nu en in de komende 100 jaar, en de dreigingen die daarvan uitgaan voor het functioneren van ecosystemen, sociaal-economische ontwikkeling, en maatschappelijk-politieke stabiliteit. Zoet water op aarde blijkt een schaarse en onvervangbare grondstof te zijn, en van nature ongelijk verdeeld. Menselijk ingrijpen in grote riviersystemen (dammen, stuwen) en sectorale en lokale afwegingsmechanismen hebben deze ongelijkheid verder vergroot. Dit wordt geïllustreerd met voorbeelden van de Amazone, de Eufraat en de Tigris, de Aralzee en het Rijnstroomgebied. Een explosieve toename van de wereldbevolking en een sterke urbanisatie zullen de problemen verder verscherpen. Het nieuwe fenomeen van 'ecovluchtelingen' wordt beschreven. De auteurs verwachten dat, zonder integraal beheer van stroomgebieden, de olie-crisissen van deze eeuw zullen verbleken bij de water-crisissen in de 21ste eeuw. Voor Nederland wordt geconcludeerd dat Nederland voor zijn zoetwatervoorziening vrijwel volledig afhankelijk is van het buitenland en zich daarmee in een uiterst kwetsbare situatie bevindt.

Vrijdag 18 april 1996 : Prof. dr. J. Oerlemans  
Instituut voor Marien en  
Atmosferisch Onderzoek  
Universiteit Utrecht

### GLETSJERS ALS THERMOMETER VAN HET KLIMAAT

Het onderzoek naar antropogene klimaatsveranderingen heeft een enorme vlucht genomen. De voorspelde opwarming als gevolg van het versterkte broeikaseffect heeft de gemoederen in beroering gebracht. Hoe men hier ook tegen aan moe kijken, antropogene effecten dienen altijd beoordeeld te worden tegen de achtergrond van natuurlijke fluctuaties. Het is dan ook van groot belang om de grootte en tijdschalen van deze natuurlijke fluctuaties te kennen. De meest directe informatie over klimaatschommelingen op een tijdschaal van decennia tot enkele eeuwen wordt geleverd door reeksen van instrumentele waarnemingen. Helaas is van een enigszins mondiale bedekking slechts sinds een kleine 100 jaar sprake, en zijn vele lange reeksen inhomogeen. De bestudering van ander klimaatindicatoren, zoals historische documenten, boomringen, en gletsjerfluctuaties kan veel aan de aan instrumentele reeksen ontleende kennis toevoegen. In de lezing zal ingegaan worden op de relatie tussen gletsjers en klimaat. Naast een documentatie van gletsjerveranderingen in de laatste eeuwen aan de hand van dia's zullen ook moderne onderzoekstechnieken besproken worden.