

# NATUURKUNDIG GEZELSCAP



**MIDDELBURG 1780**

## LEZINGENPROGRAMMA 2012 - 2013

Aan allen, die geïnteresseerd zijn in de exacte wetenschappen,

Het organiseren van lezingen op het gebied van de exacte wetenschappen voldoet steeds meer aan een behoefte. Er bestaan in Nederland dertien Gezelschappen zoals het onze, verdeeld over het gehele land. En zij weten allemaal sprekers aan te trekken, die bereid zijn om op hoog niveau voordrachten te houden over uiteenlopende onderwerpen.

Nu zou men kunnen denken, dat zo'n lezing voor een "leek" op het betreffende vakgebied niet goed te volgen is, maar "niets is minder waar". Hoe hoger het niveau van de spreker hoe gemakkelijker het onderwerp voor het voetlicht kan worden gebracht.

Kijkend naar ons Natuurkundig Gezelschap, stel ik vast, dat onze lezingen redelijk goed worden bezocht en dat de belangstelling voor de diverse onderwerpen tamelijk constant is. Dit is de reden dat het bestuur doorgaat met het aanbrengen van een grote diversiteit in de keuze van de onderwerpen en open blijft staan voor suggesties van de leden.

Dit jaar vindt u in het nieuwe lezingenseizoen o.a. een voordracht over een onderwerp uit de chemie want het is al weer enige tijd geleden dat daarover een voordracht is gehouden. Ook de "harde" natuurkunde staat dit jaar weer geprogrammeerd in de vorm van een lezing over supergeleiding.

Natuurlijk houdt het bestuur de actualiteit "in het oog" met lezingen over de "onzichtbaarheidsmantel" van Harry Potter en ook over het Galileo project, het Europese navigatiesysteem dat thans wordt opgebouwd en waarvoor de eerste satellieten niet lang geleden de ruimte in zijn geschoten.

Daarnaast kunt u genieten van de historie van de natuurkunde, deze keer gericht op de ontwikkeling van de optica in de periode tussen Ptolemaeus (ca.100-ca.170 A.D.) en Kepler (1571-1630) en zal er ook aandacht worden besteed aan het energieverbruik van de hartspieren.

De excursie gaat naar een bijzonder bedrijf in Goes, namelijk LUXeXcel, dat zich bezig houdt met de ontwikkeling en de bouw van driedimensionale printmachines.

Ik ben ervan overtuigd, dat het lezingenseizoen 2012-2013 wederom veel interessants te bieden heeft en wens u namens het bestuur veel plezier bij de lezingen, die hopelijk gepaard gaan met veel discussies.

Namens het bestuur,  
ir. Henk Elshove, voorzitter

**Vrijdag 5 oktober 2012, 19:30 uur**

Prof. dr. P. Kes  
*Universiteit Leiden,  
Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen*

**Supergeleiding:  
als het maar koud genoeg is,  
dan verliezen materialen  
hun elektrische weerstand**

Honderd jaar geleden waren Heike Kamerlingh Onnes met zijn medewerkers Gerrit Jan Flim, Cornelis Dorsman en Gilles Holst de eersten die supergeleiding waarnamen.

De teruggevonden notitieboekjes laten zien dat de ontdekking beschouwd moet worden als het resultaat van een zeer bewust opgezet onderzoeksprogramma hoewel het gevonden effect volkomen onverwachts was.

Met het onderzoeksprogramma werd gestart zodra hij, bijgestaan door Flim en glasblazer Oskar Kesselring, er in 1908 als eerste in was geslaagd de temperatuur van vloeibaar helium te bereiken. Voor deze prestatie ontving Kamerlingh Onnes in 1913 de Nobelprijs voor Natuurkunde.

Direct na zijn vondst droomde Kamerlingh Onnes al van het toepassen van supergeleiding voor het maken van supersterke magneten. Die droom werd pas omstreeks 1960 werkelijkheid met de ontdekking van materialen die ook in een sterk magneetveld hun supergeleidende eigenschappen behouden.

In de voordracht zal zowel de historie belicht worden als de werking van moderne supergeleidende materialen en enkele van hun toepassingen.

**Vrijdag 2 november 2012, 19.30 uur**

Prof. dr. B. Feringa

*Rijksuniversiteit Groningen,*

*Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen*

**De kunst om klein te bouwen.  
Een nano-autootje met vier 'wielen'**

Toen Richard Feynman in 1959 zijn inmiddels beroemde uitspraak deed "there is plenty of room at the bottom", waren er weinigen die vermoeden dat deze "ruimte" veertig jaar later een van de belangrijkste speelvelden van de natuurwetenschappen zou worden.

Het betreft het ontwikkelen van functionele materialen en moleculaire systemen met dimensies van 1 – 100 nm (1 nanometer is 1 miljardste meter).

Recente vondsten uit de moleculaire biologie bieden een fascinerend inzicht in de structuur en functie van talloze "nanomachines" in de levende natuur en een geweldige inspiratiebron om "klein te bouwen". De uitdaging om uit moleculaire bouwstenen met nanoprecisie de materialen van de toekomst te ontwikkelen brengt fysici, chemici en biologen bij elkaar.

In deze voordracht zal deze "bottom-up" benadering in de moleculaire nanotechnologie geïllustreerd worden waarbij ontwerp, synthese en toepassing van moleculaire schakelingen en moleculaire motoren centraal staan.

**Vrijdag 30 november 2012, 19:30**

dr. ir. J. Jeneson

*Universitair Medisch Centrum Groningen,*

*Departement Kindergeneeskunde*

**Energiebalans in dwarsgestreepte spier: hollen, stilstaan en kloppen**

Dwarsgestreepte spieren in het menselijk lichaam leveren dagelijks een sterk staaltje op het gebied van prestatie. Het hart begint al "in utero" te kloppen en houdt daar pas mee op aan het eind van het mensenleven. De beenspieren kunnen het lichaam vanuit stilstand in een kleine vijf seconden op een snelheid van 43 km/uur brengen. Al deze mechanische inspanning wordt op celniveau betaald met Adenosinetrifosfaat (ATP), de chemische energiedrager van het lichaam, dat wordt gesynthetiseerd door vet en suiker af te breken. Spiercel organellen genaamd mitochondria produceren hiervan een belangrijk deel in een proces genaamd "oxidatieve fosforylering".

In de tweede helft van de vorige eeuw is dit vitale proces biochemisch in kaart gebracht. Sindsdien buigt men zich over de vraag hoe dit productie proces wordt aangestuurd en of dit bijvoorbeeld hetzelfde is voor respectievelijk een duur-energie verbruik probleem als in de hartspeer en een ballistisch verbruik probleem als in de beenspeer.

Ter vergelijking: het ATP verbruik in de hartspeer heeft een vijfvoudig dynamisch bereik; in de beenspeer is dit wel honderdvoudig. Anderzijds is het basale ATP verbruik in de hartspeer het honderdvoudige van de beenspeer. Kiest de natuur in deze voor een "one size fits all" oplossing? Of verdient het hart een speciale behandeling?

In deze lezing wordt ingegaan op het wetenschappelijk onderzoek van deze kwestie dat met behulp van studenten en collega's in Nederland en in de Verenigde Staten van Amerika wordt verricht.

Moderne non-invasieve beeldvormende technieken als MRI, wiskundige modellering van biochemische netwerken, maar ook klassieke "grind and find" benaderingen zullen hierbij de revue passeren alsmede de toepassing van verworven kennis in diagnose en therapy discovery in (hart)- spierziekten bij kinderen en volwassenen.

**Vrijdag 11 januari 2013, 19:30**

Prof. dr. Th. Rasing

*Radboud Universiteit Nijmegen,*

*Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen*

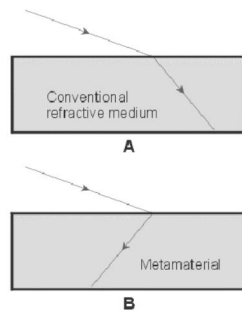
### **Metamaterialen: Science of Fictie?**

Bestaat de onzichtbaarheidsmantel van Harry Potter dan toch?

Metamaterialen zijn kunstmatig gemaakte materialen die zodanig zijn gestructureerd dat ze bijzondere eigenschappen hebben, die niet zozeer van de samenstelling als wel van de structuur van het materiaal afhangen.

Een van de meest aandacht trekkende voorbeelden is die van materialen met een negatieve brekingsindex: licht buigt dan precies de andere kant op dan je verwacht (zie afbeelding).

Toepassingen van deze materialen kunnen leiden tot het maken van "superlenzen", die details zichtbaar kunnen maken, die veel kleiner zijn dan de golflengte van het gebruikte licht. Het omgekeerde kan in principe ook: iets volledig onzichtbaar maken. Bestaat de onzichtbaarheidsmantel van Harry Potter dan toch?



In deze lezing zal in worden gegaan op de (on)mogelijkheden, die deze en aanverwante nieuwe ontwikkelingen in de wetenschap bieden.

Algemene Ledenvergadering, 19:30 uur

**Vrijdag 8 februari 2013, 20.00 uur**

dr. H.Kubbinga

*Rijksuniversiteit Groningen,*

*Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen*

### **Hoe de Arabieren de moderne natuurwetenschap hebben beïnvloed.**

In West-Europa is het traditie om de wortels van de eigen beschaving te zoeken in Rome en Athene (en het Bijbelse Jeruzalem). De "Renaissance" betrof niet voor niets een wederopleving van de aandacht voor de authentieke Ouden, hun taal en hun cultuur.

Veel van het oude gedachtegoed bereikte ons echter via een Arabisch- Islamitische omweg.

Vanaf ca. 750 AD werd veel Grieks werk in het Arabisch vertaald. Onder de kaliefen uit het huis der Abassiden (rond 850 AD) bereikte deze beweging een hoogtepunt: Bagdad waande zich de directe erfgename van Alexandrië. De belangstelling gold o.a. wis- en natuurkunde, sterrenkunde, geneeskunde, scheikunde (alchemie) en, natuurlijk, de filosofie, met name die van Aristoteles.

De Arabische versies bereikte West-Europa via de vertaalcentra in Spanje en op Sicilië, waar ze werden overgezet in het Latijn. Veel tegenwoordig nog gangbare vaktermen herinneren aan de vertaalproblemen van toen: 'algebra', 'algoritme', 'zenit', 'nadir', 'alkali', 'elixir', 'alcohol', 'alkoof', 'abrikoos' en .... 'canon'.

Na een kort overzicht van geografie en chronologie zal de voordracht zich concentreren op de ontwikkeling in de optica, theoretisch en experimenteel, in de periode tussen Ptolemaeus (ca.100-ca.170 A.D.) en Kepler (1571-1630). Het was de tijd dat het nabouwen van Archimedes' brandspiegel om vijandige schepen in brand te steken een reële uitdaging kon worden. Ook de sterrenkunde en de wiskunde komen aan de orde. Van de grote Arabische geleerden onderscheidden zich in het bijzonder al- Khw rizm (voor 800-na 847) en Ibn al-Haytham (965-ca.1040).

**Vrijdag 8 maart 2013, 19:30**

dr. ir. C. Tiberius

*Technische Universiteit Delft,*

*Faculteit Aardwetenschappen*

## **De Europese TomTom Galileo Het Europese satellietnavigatie systeem -**

In oktober 2011 zijn de eerste twee operationele satellieten gelanceerd van het Europese Galileo satelliet navigatie systeem. Daarmee betreedt Europa het toneel van de Global Navigation Satellite Systems (GNSSes). De volgende twee satellieten worden naar verwachting medio 2012 gelanceerd. Naast Galileo bestaat het Amerikaanse Global Positioning System (GPS), dat reeds een kleine twintig jaar operationeel is, het Russische Glonass, dat momenteel nagenoeg volledig operationeel is en het Chinese BeiDou-Compass systeem dat volop in opbouw is. Tegen het eind van dit decennium zullen naar verwachting over de 100 GNSS satellieten rond de aarde cirkelen. Daarmee krijgt men op het aardse oppervlak de beschikking over een veelheid en diversiteit aan satelliet signalen, voor bepaling van plaats, snelheid en tijd.

Deze ontwikkeling begon in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw, met praktisch-natuurkundige doorbraken, zoals het vervaardigen van ruimtewaardige nauwkeurige atoomklokken.

Satellietnavigatie is primair gebaseerd op tijdmeting. En ten gevolge van de hoge snelheden van de GPS satellieten en de hoge banen, zijn relativistische effecten merkbaar en waarneembaar aanwezig. In deze lezing zal in gegaan worden op de natuurkundige en wiskundige basisprincipes van satellietnavigatie en vervolgens zal de huidige stand van zaken geschetst worden. Op basis van de radiosignalen van de satellieten die op 20.000 km boven het aardoppervlak vliegen, is centimeterprecieze plaatsbepaling mogelijk, alsmede tijdbepaling op subnanoseconde niveau. Tot slot zal het toekomstperspectief in satellietnavigatie geschetst worden en de rol, die het Europese Galileo daarin gaat spelen.

**Vrijdag 12 april 2013, 13.00 uur**

*ALLEEN VOOR LEDEN TOEGANKELIJK:*

## **EXCURSIE**

**LUXeXcel Group B.V.**

*Goes*

**Het driedimensionale afdruk proces.**

**LUXEXCEL Group B.V.** is een modern innovatief bedrijf gericht op het ontwikkelen en fabriceren van optische producten, structuren en speciale grafische effecten door middel van een nieuw digitaal 3D print proces.

Deze techniek vindt toepassing o.a. in de verlichtingsindustrie, grafische industrie en bij het vervaardigen van kunstgebitten en raamfolies. De techniek wordt ook door kunstenaars gebruikt voor "Printoptical Art" en biedt vernieuwende mogelijkheden om onderscheidende grafische designs te vervaardigen.

Over 3D printtechnologie wordt tegenwoordig ook gepubliceerd in toegankelijke literatuur, waarbij zelfs toepassingen door particulieren in het verschiep lijken te liggen.

In hoeverre dat een reële optie is, kunnen we wellicht bij **LUXeXcel** vernemen.

Het precieze programma zal op een later tijdstip bekend worden gemaakt.

## COLOFON

De lezingen van het **NATUURKUNDIG GEZELSCAP** worden gehouden in de aula van de **ZEEUWSE BIBLIOTHEEK**, Kousteensedijk 7 te 4331 JE Middelburg.

Het lidmaatschap van het **NATUURKUNDIG GEZELSCAP** staat open voor iedere belangstellende.

De contributie bedraagt € 22,- per gezin per seizoen.

De contributie voor studenten bedraagt € 11,- per persoon per seizoen.

De leden worden verzocht om hun bijdrage voor dit seizoen over te schrijven naar bankrekening **477059201** ten name van "Natuurkundig Gezelschap", te Aagtekerke. Nieuwe leden worden verzocht zich aan te melden bij het secretariaat. Na betaling van de contributie (zie boven) worden zij ingeschreven als lid.

### Bestuur

ir. H.W. Elshove, voorzitter

drs. M. van Elburg - Admiraal, secretaris

dr. M. Knoester, penningmeester

ing. M. van den Bos, bestuurslid

### Secretariaat

Golfzichtlaan 5, 4465 BL Goes

tel: 06 – 11 27 15 79

e-mail: [ngm1780@zeelandnet.nl](mailto:ngm1780@zeelandnet.nl)

KvK-nummer : 51.279.355

### Website

[www.ngm1780.nl](http://www.ngm1780.nl)