



JAARVERSLAG 2019

Bossche Chemische Kring



Vanaf dit jaar bestaan de jaarverslagen uit een algemeen gedeelte met informatie over de BCK gedurende het desbetreffende jaar gevolgd door de data/titels van de maandelijkse lezingen/excursie en de samenvatting.

Bij de website oude stijl kon alleen teruggezocht worden op datum/spreker/titel zonder direct toegang tot de samenvatting hetgeen de bruikbaarheid voor externe geïnteresseerden bemoeilijkte.

ALGEMEEN

- Het totaal aantal leden op 31.12.2019 bedroeg 75.
- Het bestuur bestond uit Dr. T.C.J. Gribnau (voorzitter), Ing. A. Benders (secretaris), Dr. I.M.L. Jöbjes (penningmeester) en Dr. C. Arts.
- Er waren 9 reguliere avond bijeenkomsten, waarvan de eerste in Januari een speciale was met als spreker Chemie Nobelprijswinnaar 2016 Prof. Dr. Ben Feringa in het Atrium van AVANS Hogeschool in Den Bosch (ruim 200 deelnemers). Ook werd hierbij het 100^e Bachelorgetuigschrift aan een AVANS student chemie uitgereikt. In Februari vond een korte jaarvergadering plaats. Het Jaarverslag 2018 en de Financiële Jaarstukken 2018 en de Begroting 2019 werden per e-mail vooraf rondgestuurd. In Mei vond de viering van het 13^e Lustrum plaats.
- Aan de Lustrumviering in Mei namen 40 leden en 4 introducées deel.
- Het gemiddeld aantal deelnemers aan de lezingen (exclusief Januari en Mei) bedroeg 27 (minimum: 16, maximum 34).
- Er vond een reguliere bestuursvergadering plaats.. De selectie van de lezingen/sprekers voor het programma van 2019 werd gemaakt op basis van een onderwerpen/scorelijst, zoals inmiddels gebruikelijk.
- CHAINS 2019 (Chemistry As Innovating Science) in december, het jaarlijkse grootste internationale chemiecongres in Nederland, kon helaas niet worden bezocht.
- De "Avond van de Chemie – 2019", in schouwburg Odeon te Zwolle, werd bijgewoond door Edwin Kellenbach (vice-voorzitter BCK) en Tom Gribnau (voorzitter).
- In dit jaar zijn overleden:



Dr. Marinus B. Groen



11.08.1942
04.12.2019



Ir. Ernst J.C. Paardekooper



23.10.1931
06.11.2019

Voorzitter BCK 1966 - 1999
Erelid BCK 1999

LEZINGEN / EXCURSIE PROGRAMMA 2019

Dinsdag 15 Januari – “De kunst om klein te bouwen”, Prof. Dr. Ben L. Feringa (Stratingh Instituut voor Chemie, Universiteit Groningen; Nobelprijs Chemie 2016).

Woensdag 15 januari was een drukke dag voor de Bossche Chemische Kring (BCK). Voor een avondlezing was Ben Feringa (Nobelprijswinnaar scheikunde 2016) uitgenodigd. Er was veel animo voor deze lezing. Zo veel, dat er moest worden uitgeweken naar een grotere locatie dan het Rode Kruis gebouw waar de lezingen normaal gesproken worden gehouden. Voor deze gelegenheid had het College van Bestuur van de Avans Hogeschool het Atrium van de locatie in Den Bosch ter beschikking gesteld.

Stipt om 19.30 uur werd de avond geopend door BCK-voorzitter Tom Gribnau. Voordat Feringa met zijn lezing kon beginnen was er eerst nog een verrassing voor een van de aanwezigen. Wim van Oorscot, student aan de Avans Hogeschool, werd op het podium geroepen om zijn bachelorgetuigschrift uit handen van Ben Feringa in ontvangst te nemen. Wim was hiermee de honderdste student die, sinds de start van de opleiding in 2010, deze eer te beurt viel.

Hierna was de beurt aan Ben Feringa. Hij begon zijn lezing met te vertellen wat hij zelf nou het mooiste vond om te doen. En dat is het opleiden van jonge mensen. Zij hebben de toekomst en zij zijn het die de ideeën van nu uit zullen moeten voeren. In een klein uur gaf Feringa een overzicht van de meest recente ontwikkelingen in zijn vakgebied. Van de eerste pogingen om moleculen te maken die kunnen schakelen, zoals retinal in het oog, tot echt bewegende moleculen, zoals zijn beroemde four-wheel-drive molecuul. Er werden daarnaast diverse zijsporen bewandeld. Een mooi voorbeeld was het ontwerpen van medicijnen die selectief kunnen worden geactiveerd met licht van de juiste frequentie. Als voorbeeld van optimaal recyclen noemde Feringa nanomotoren in het lichaam. Die zijn in staat om binnen een etmaal de helft van lichaamsgewicht te vernieuwen. Ook het jaar van het Periodiek Systeem passeerde de revue. Dit jaar is het 150 jaar geleden dat Mendeleev de rangschikking voorstelde zoals die nu nog steeds wordt gebruikt. Hiermee hebben chemici een universele taal ter beschikking. Een taal die geen grenzen kent.

Verder werd duidelijk gemaakt dat veel werk alleen kan worden gedaan door samen te werken met andere disciplines. Na een half uur vragen stellen werd Feringa, onder luid applaus, bedankt voor zijn lezing. Daarna werd Tom Gribnau bedankt voor zijn inspanningen bij het regelen van sprekers de afgelopen jaren. De avond werd afgesloten met een borrel.

(Frans Koeman, C2W, Januari, Maart 2019)

Dinsdag 12 Februari – Korte Jaarvergadering (jaarstukken 2017 per e-mail) – “De chemie in gevanceerde IC technologie”, Prof. Dr. Fred Roozeboom (TU/e).

Geïntegreerde silicium-gebaseerde schakelingen (IC's) liggen al tientallen jaren aan de basis van onze digitale maatschappij: gisteren onze schootcomputers, USB-sticks en smartphones met navigatie, etc., vandaag massieve dataopslag en zelflerende machines en morgen kunstmatige intelligentie, enz.

De rol van de chemie in het vervaardigingsproces van chips wordt uit de doeken gedaan vanuit een historisch perspectief, startend in de jaren 1950 met slechts een handvol elementen uit het periodiek systeem en eenvoudige fysisch-chemische processen (zelfs nog enkele nat-chemische) en reactoren. Het strakke, monotone ritme in de verkleining in het chipontwerp (de “Wet van Moore”) ging decennia lang goed tot ca. 15 jaar geleden. Thans is verdere verkleining van de details beneden ~14 nanometer vrijwel alleen uitvoerbaar en mogelijk gemaakt door toepassing van de nieuwste chemische depositie en droogets-processen. Deze uitgekende processen maken het mogelijk chips te fabriceren met structurele details van slechts enkele atoomlagen, die ook nog steeds dieper onder het chip-oppervlak liggen, en vaak vele malen herhaald worden in 3D-gelaagde structuren.

Dinsdag 12 Maart – “Katalyse: Geen hocus pocus maar uitdagingen genoeg – Steeds minder een kwestie van gokken en geluk”, Prof. Dr. Ir. Bert M. Weckuysen (UU).

Elke dag horen we wel over de opwarming van de aarde en plannen om het klimaat op aarde te beheersen. We moeten op zoek naar duurzamere alternatieven voor het maken van onze brandstoffen en materialen. Zonlicht kan hiervoor een belangrijke oplossing bieden. Dat kan indirect door gebruik te maken van biomassa, die omgezet kan worden naar de nieuwe chemische bouwstenen in een zogenaamde bio-raffinaderij, maar een meer uitdagende oplossing bestaat erin CO₂ en water rechtstreeks om te zetten naar de zogenaamde zonne-brandstoffen. Op deze manier wordt CO₂ nuttig gebruikt en bootsen we als het ware planten na. Katalyse speelt bij beide duurzame routes een cruciale rol. In deze lezing wordt u meegenomen in de wondere wereld van de katalyse waarbij achtereenvolgens de olie-, oleo-, bio- en zonne-raffinaderij besproken worden, inclusief de mogelijkheden, beperkingen en de huidige stand van zaken.

Dinsdag 9 April – “Towards improved blood purification therapies using new (bio)artificial kidney devices”, Prof. Dr. Dimitrios Stamatialis ((Bio) artificial Organs, University of Twente, TechMed Institute, Faculty of Science and Technology, P.O Box 217, 7500 AE Enschede, The Netherlands)

Hemodialysis is a widely available and well-established treatment for patients with End Stage Renal Disease (ESRD). The therapy requires patients to visit the dialysis centres 3-4 times a week, which is for these patients a great social and psychological burden. Major drawbacks of the therapy are:

- the poor removal of middle-sized molecules and protein-bound uremic solutes and
- the non-continuous treatment, causing large fluctuations in water balance and uremic wastes of the patients.

In this presentation, we will discuss two new concepts for removing a broad range of uremic toxins:

Mixed matrix membranes (MMM), which combine the benefits of diffusion and /or convection, provided by the membrane structure, and of adsorption, achieved by activated carbon particles dispersed through the membrane;

Bioartificial kidney, based on a “living membrane” consisting of a tight renal cells monolayer with preserved functional organic ion transporters, on suitable artificial membranes. The cell monolayer is used for active removal of the uremic solutes mimicking the function of the kidney proximal tubule.

Woensdag 14 Mei – Viering 13^e Lustrum

In de loop van 2018 heeft het Bestuur van BCK een Lustrumcommissie benoemd om de viering van het 13de Lustrum voor te bereiden. De Commissie bestond uit: Rob Hofstraat, Jan Louwes, Roel Schuil en Peter van den Oetelaar. Ten behoeve van het Lustrum is door het Bestuur een budget ter beschikking gesteld van EUR 1.000; de bijdrage van de deelnemers bedroeg EUR 20 p.p. Veertig leden hebben deelgenomen aan deze Lustrumdag. De totale kosten zijn binnen de sluitende begroting gebleven. Het Lustrum is gevierd op dinsdag 14 mei 2019.

De viering van het Lustrum begon om 13.00 uur bij de Dungense brug te Den Dungen. Daar werd ingescheept op de Jeronimus Bosch voor een boottocht naar Veghel.

Tijdens de heenreis werd op de boot een lezing gehouden door **Dr. George van Aken**, senior scientist bij Royal Cosun Innovation Centre te Dinteloord (voorheen Centrale Suiker Unie). De titel van zijn lezing was:

“Gezond, lekker en duurzaam: hoe kunnen we agrarisch restmateriaal inzetten voor een betere toekomst?”

Als voorbeeld noemde George de verwerking van suikerbieten pulp, een afvalproduct (ca. 13 miljoen ton/jaar) in de suikerindustrie. De pulp werd voorheen o/a gebruikt als veevoer, maar heeft voor de dieren slecht een lage voedingswaarde. Echter, de pulp bevat een groot aantal waardevolle componenten die door specifieke chemische en natuurlijke stappen van elkaar gescheiden kunnen worden om zo, individueel, verwerkt te worden in specifieke producten. Enkele voorbeeld van producten en hun toepassingen werden genoemd zoals:

- cellulose fibers toegepast o/a in de verfindustrie en wasmiddelen
- L-arabinose toegepast als onderdrukker van het glycemisch effect van sucrose in het bloed van diabetici
- Bron van essentiële mineralen, carotenen en proteïnen

Bovenstaande is een fraai voorbeeld waarmee de industrie laat zien hoe door innovatie meerwaarde gecreëerd kan worden voor ogenschijnlijk waardeloze producten en hiermee een bijdrage levert aan een *sustainable* toekomst.

(Ton Benders)

Een inleiding over de economische ontwikkeling van Veghel na WOII werd gegeven door Peter van den Oetelaar. De economische kracht van Veghel is vooral gebaseerd op de succesvolle Familieberijven in die plaats (o.a. Van der Lande, Van der Eerd, Slippens, Van den Boer, Hutten, van Hout, Van den Bosch, Van der Ven) die vooral in het begin van de 20ste eeuw zijn opgericht. Daarnaast is door de recente aanleg van het Maxima kanaal en de verdubbeling van de Zuid Willemsvaart (totale kosten ca EUR 450 mln.) en de aanleg van de nieuwe autoweg A2-Veghel (EUR 160 mln), de bereikbaarheid sterk verbeterd; in de periode 2004/6 is eerder een nieuwe autoweg van Veghel naar Eindhoven en naar Nijmegen gerealiseerd. In de Veghelse bedrijven zijn 29.000 personen werkzaam, waarvan 60% van buiten Veghel komen. In de komende jaren wordt verwacht dat het aantal arbeidsplaatsen met 10% verder zal toenemen.

Om 15.00 werd aangelegd bij de Noordkade te Veghel, voor een excursie onder leiding van Jan Leensen bij **JUMBO**. Bij de inleiding werd de strategie van het bedrijf uiteengezet; het marktaandeel van het bedrijf op de Nederlandse markt is, door enkele grote overnames en verdere uitbouw, de afgelopen jaren toegenomen van 5% naar 20% en staat daarmee op nagenoeg gelijke hoogte met AH; de nadruk ligt vooral op de verdere verbetering van de klanttevredenheid bij Jumbo; alle aandelen van JUMBO zijn in handen van de Familie van der Eerd. Veel aandacht wordt besteed aan de ontwikkeling van nieuwe winkelconcepten, waardoor steeds meer tegemoet gekomen kan worden aan de grotere keuzevrijheid van de klant in de samenstelling en bereiding van zijn specifieke vraag naar producten. Na deze inleiding werd een bezoek gebracht aan de grote winkel van Jumbo aan de Noordkade, waar het genoemde concept als pilot wordt toegepast. Het bezoek aan Jumbo werd

afgesloten met een gezamenlijk diner op basis van self service, aangeboden door Jumbo. Alle deelnemers waren enthousiast over het bezoek aan Jumbo.

Om 18.00 uur werd ingescheept op de boot voor de terugreis naar Den Dungen. Op de boot was alle tijd voor een gezellig samenzijn van de deelnemers onder het nuttigen van een een borrel aangeboden door het Bestuur en de Lustrumcommissie. Omstreeks 20.00 uur werd afgemeerd bij de Dungense Brug. Alle deelnemers waren lovend over de viering van dit 13de Lustrum van BCK.

(Peter van den Oetelaar, mede namens de Lustrumcommissie)

Donderdag 11 Juni – "Van covalente naar niet-covalente synthese; een paradigmaverschuiving in de vorming van functionele supramoleculaire systemen", Prof. Dr. Bert W. Meijer (TU/e).

De fascinerende perspectieven van de moleculaire elektronica, de nanotechnologie, van biomaterialen en het doel om de kloof tussen synthetische en biologische moleculaire systemen te dichten, zijn belangrijke ingrediënten voor het bestuderen van complexe interacties in functionele supramoleculaire systemen. Het ontwerp en de synthese van goed gedefinieerde supramoleculaire architecturen vereist een gebalanceerde keuze tussen covalente synthese en de assemblage van de bereide fragmenten. De huidige zelfassemblageprocessen worden voornamelijk bepaald door oplosmiddel, temperatuur of concentratie en een beperking in mogelijkheden komt inzicht. Daarom wordt een paradigmaverschuiving voorgesteld om deze zelfassemblage- en zelforganisatie-processen te vervangen door *niet-covalente synthese*. Hierbij wordt de vooruitgang van de covalente synthese in de laatste 150 jaren gebruikt als bron van inspiratie om tot de niet-covalente synthese van deze supramoleculaire architecturen te komen. Waar het aantal verschillende componenten toeneemt, neemt ook de complexiteit van het systeem toe. Hiervoor moeten we toewerken naar meerstaps niet-covalente synthese. In de lezing illustreren we onze aanpak met behulp van een aantal voorbeelden uit ons eigen laboratoria, met het doel om te komen tot nieuwe strategieën voor meerstaps niet-covalente synthese van functionele supramoleculaire materialen en systemen.

Woensdag 10 September – "Epigenetica: De gebruiksaanwijzing van ons erfelijk materiaal", Dr. Hendrik Marks (RU en RadboudUMC Nijmegen).

Elke cel in het lichaam bevat in de celkern erfelijk materiaal dat het genoom genoemd wordt. Dit genoom bestaat uit DNA, een lange code van de basen A, T, C en G. Deze code bevat alle informatie voor de ontwikkeling van een volledig individu en de persoonlijke eigenschappen. Binnen één individu bevatten alle cellen dezelfde DNA code. Dit is de DNA code uit de spermacel van de vader en uit de eicel van de moeder.

Na bevruchting zal de zygote (bevruchte eicel) gaan delen en bij elke deling een exacte kopie maken van het DNA om mee te geven aan de dochtercellen. In de vroege ontwikkeling specialiseren cellen zich om uiteindelijk de verschillende cellen, weefsels en organen te worden waaruit een organisme is opgebouwd, zoals zenuwcellen, spierweefsel en de hersenen.

Maar hoe kan die specialisatie optreden als het erfelijk materiaal binnen elke cel identiek is? Dit wordt bewerkstelligd door regulatie van RNA productie waarvoor de code in het DNA ligt. Deze regulatie vindt met name plaats door eiwitten die aan het DNA kunnen binden. Door in de verschillende celtypen andere delen van het DNA actief te laten zijn kunnen cellen die hetzelfde genoom bevatten toch verschillend worden.

Mijn onderzoeksgroep is geïnteresseerd in welke gebieden op het DNA aan- en uitstaan in de verschillende celtypen en weefsels die gevormd worden tijdens de ontwikkeling van een organisme. Met name willen we weten hoe deze gebieden (ook wel genen genaamd) aan- of uitgezet worden, en welke eiwitten of andere moleculen daarbij betrokken zijn. Bestudering van de regulering van het DNA door moleculen die aan het DNA binden wordt ook wel "epigenetica" genoemd.

Naast embryonale ontwikkeling heeft mijn groep een sterke focus op epigenetica van ziektes, waarbij misregulatie van het genoom onder andere tot leukemie kan leiden. Ook zal ik in mijn voordracht verder toelichten hoe stormachtige ontwikkelingen in technologieën als Next Generation Sequencing (NGS), Mass Spectrometry en single cell sequencing een centrale rol hebben binnen mijn onderzoek.

Dinsdag 8 oktober – "Instructive coatings for cells", Prof. Dr. Ir. P. Jonkheijm (UT Enschede; Gouden KNCV Medaille 2018).

Properly functioning cell-instructive biointerfaces are critical for healthy integration of biomedical devices in the body and serve as decisive tools for the advancement of our understanding of fundamental cell biological phenomena. Covalent chemis-tries to fabricate cell-instructive biointerfaces typically result in a static present-ation of pre-defined cell-instructive cues. Chemically defined, but dynamic cell-in-structive biointerfaces introduce spatiotemporal control over cell-instructive cues and present another type of biointerfaces, which promises a more biomimetic way to guide cell behavior. Therefore, strategies that offer control over the lateral sor-ting of ligands, the availability and molecular structure of bioactive ligands and strategies that offer the ability to induce physical, chemical and mechanical changes in-situ are implemented in cell-instructive interfaces. We use the novel biointerfaces to deepen our understanding of

molecular and cellular biological processes investigating cell type specific responses and we undertake the translational steps towards targeted in-vivo applications.

Woensdag 12 November – “Polymeren vouwen tot synthetische enzymen”, Assoc. Prof. Dr. Ir. Anja R.A. Palmans (TU/e).

Enzymen, de katalysatoren van het leven, zijn superieur als het gaat om selectief en efficiënt chemische reacties katalyseren. Echter sommige typen van organische reacties zijn moeilijk tot onmogelijk voor enzymen omdat ze het substraat niet accepteren, of gewoon niet dat type bindingen kunnen maken. Daarom is het belangrijk om synthetische alternatieven te hebben die de selectiviteit en activiteit van enzymen benaderen maar andere soorten reacties katalyseren. Dan is het mogelijk om samen met enzymen producten te maken die je anders niet zo gemakkelijk kan maken, of reacties in complexe omgevingen te katalyseren en daarmee geneesmiddelen kan activeren op de plaats waar ze nodig zijn. Synthetische polymeren zijn heel veelzijdig, stabiel, gemakkelijk te maken en kunnen ook fungeren als drager van metaal-gebaseerde katalysatoren. Door op een slimme manier een polymeer om een metaal-gebaseerde katalysator te vouwen hopen we actieve en stabiele katalysatoren te maken die zowel in water als in meer en meer complexe media een variëteit van organische reacties kunnen versnellen. We hopen vooral dat onze katalysatoren het repertoire van mogelijkheden om groene chemie in water te doen, maar ook in complexe media kunnen vergroten.

Dinsdag 10 December – “Cell Surface Glycans and Glycoconjugates: from Cancer Vaccine Development to Flu Surveillance”, Prof. Dr. Ir. Geert-Jan P.H. Boons (UU).

There is a growing awareness that the number of genes encoded in the genomes of multicellular organisms is insufficient to accommodate the diversity of cellular interactions and protein functions required for development and viability. Therefore, post-translational modifications, in particular glycosylation, must have even more important roles than was previously appreciated. Almost all cell surface and secreted proteins are modified by covalently-linked carbohydrate moieties and the glycan structures on these glycoproteins are essential mediators in processes such as protein folding, cell signalling, fertilization, embryogenesis, neuronal development, hormone activity and the proliferation of cells and their organization into specific tissues. In addition, overwhelming data supports the relevance of glycosylation in pathogen recognition, inflammation, innate immune responses and the development of autoimmune diseases and cancer. Advances in understanding the biological roles played by glycans, along with the factors that influence or alter their functions, will be central to understanding biology and will provide important avenues for the development of therapeutics, diagnostics and nutraceuticals of the future. It has, however, been difficult to explore biological properties of individual glycans because these bio-molecules are not readily available. To address this challenge, we have developed chemo-enzymatic methodologies that make it possible to prepare large collections of highly complex glycans. The methodology has been to synthesize a series of complex oligosaccharides that occur in upper airway tissue and are involved in flu infectivity. The compounds were printed as a microarray, which was used to examine binding properties of hemagglutinins of H2N3 influenza viruses. The results of this study has provided insight how antigenic pressure shapes host glycan recognition, which in turn is providing opportunities to develop methods for flu surveillances. We have also developed chemo-enzymatic methodologies to prepare of human milk oligosaccharides (HMOs) that were employed to identify compounds that function as decoys for viral and bacterial adhesion. Finally, we have shown that a fully synthetic compound composed of an appropriately glycosylated MUC1 peptide, a promiscuous helper T-epitope and a Toll-like receptor agonist can elicit robust humoral and cellular immune responses and was efficacious in reversing tolerance and generating a therapeutic response in a mouse model of mammary cancer.