

CAA NL FL local chapter meeting, 22-23 oktober, programma

22 oktober, Allard Pierson Museum, Nina van Leerzaal

--

9.30 registratie en koffie

9.50 Stissi, Waagen, Welcome, introduction, practicalities

10.00 Sessie 1, Stadsarcheologie in 3 en 4 dimensies

Chair: Patricia Lulof

10.00 Jort Maas, *De ontwikkeling van een 2D en 3D GIS voor de Rokin site, Amsterdam.*

Jort Maas studeerde Archeologie en Prehistorie aan de Vrije Universiteit. Sinds 2007 is hij werkzaam bij de Projectgroep Archeologie Noord/Zuidlijn van het Bureau Monumenten en Archeologie van de gemeente Amsterdam.

Sinds 2007 is binnen de context van het Noord/Zuidlijnproject in Amsterdam een aantal metrostations archeologisch onderzocht. In totaal zijn daarbij ongeveer 500.000 vondsten geborgen. Los van dit archeologische onderzoek werd er geologisch en fysisch-geografisch onderzoek uitgevoerd. De gegevens die deze onderzoeken hebben opgeleverd worden op dit moment nog geanalyseerd. Om met behulp van deze verschillende typen data integraal onderzoek mogelijk te maken zijn binnen het Noord/Zuidlijnproject een aantal verschillende digitale systemen ontwikkeld.

Afhankelijk van het doel en de vraagstelling betreft dit onder andere databases, GIS systemen (2D of 3D) en 3D modellen (al dan niet fotogrammetrisch). In het geval van de Rokin site betreft een van deze systemen een 2D/3D GIS systeem. Binnen dit GIS kunnen verschillende typen data uit verschillende disciplines in samenhang bevroegd worden.

In deze lezing zal ingegaan worden op de context waarbinnen dit 3D GIS model is ontwikkeld. Een aspect van dit model is dat zij naar aanleiding van specifieke archeologisch/fysisch-geografische vragen ontwikkeld is. Gezien de aard van deze vragen speelde het 3D element van dit model een belangrijke rol bij het beantwoorden daarvan. Vervolgens zal ook ingegaan worden op de verschillende mogelijke toepassingen van dit model. De verschillende typen data, zowel archeologisch, historisch als geologisch geven ons een interessante kijk in de natuurlijke en culturele dynamiek van een stadsrivier en haar oevers. Het GIS systeem geeft ons de mogelijkheid om op een betekenisvolle en praktische manier met deze complexiteit om te gaan.

Afsluitend zal besproken worden wat onze ervaring met het werken in 3D is en of daar, zeker gezien de hoeveelheid tijd die het kost om een 3D model te bouwen, in vergelijking met een 2D aanpak nu enige voordelen in te herkennen zijn.

10.30 Bart Vissers, *Connecting the dots: (Re)constructie van sporen uit doorsneden in archeologische profielen.*

Bart Vissers studeerde archeologie (MA) aan de Universiteit van Amsterdam vanuit een technische achtergrond (elektrotechniek, TUDelft). Hij is geïnteresseerd in ruimtelijke analyse binnen sociale geschiedenis en archeologie. Onder meer was hij betrokken bij GIS-onderzoek naar residentiële segregatie in vroegmodern Amsterdam, en momenteel werkzaam bij het project Archeologie van de Noord/Zuidlijn.

De ontwikkeling van *intra site* 3D-modellen is op dit moment met name gericht op technieken zoals laserscannen en *structure from motion*. Een groot deel van de velddocumentatie bestaat in de huidige stadsarcheologie echter nog steeds uit (digitale) profiel- en vlaktekeningen. Welke rol is in deze situatie weggelegd voor het tot stand brengen van 3D-modellen?

Als casus wil ik de onderzoekslocatie Rokin gebruiken van het project Archeologie van de Noord/Zuidlijn. Daarbij is een zestigtal profieltekeningen in een driedimensionaal geografisch informatie systeem (3DGIS) geplaatst. De schaal, oriëntatie en locatie (in rijksdriehoekskoördinaten) van de tekeningen is hierbij in overeenstemming met de tijdens het veldwerk gezette profielen.

Een specifieke functie die ik wil bespreken is het inschatten van het verloop van de sporen tussen achtereenvolgende profielen. Binnen het Rokin-project heb ik hiervoor een werkwijze opgezet op basis van gestuurde interpolatie. De doorsneden worden met elkaar verbonden door *non uniform B-splines* (NURBS). In de lezing wordt de werkwijze meer in detail uitgelegd en vergeleken met eerder onderzoek (waaronder dat van Undine Lieberwirth).

11.00 Chiara Piccoli, *Enhancing GIS urban survey data with the 3rd dimension: a procedural modelling approach (Eng)*

Chiara Piccoli is a PhD candidate at the Faculty of Archaeology at Leiden University with a project entitled 'reconstructing invisible ancient cities in Greece', where she explores the potential of 3D visualizations for the analysis and interpretation of past urban landscapes. From November 2010 to October 2014, she worked as researcher for the EU project CEEDS. She has participated in excavations and surveys in Italy, Greece and Morocco. Over the past years she has been involved in projects of digital recording and 3D modelling in Boeotia (Greece) within the Boeotia survey project (J. Bintliff). She holds a Bachelor Degree in Cultural Heritage with specialization in archaeology from the University of Trento (Italy), a Master Degree in Greek and Roman Archaeology from the University of Siena (Italy), and a Master Degree in Book and Digital Media Studies from Leiden University. Her research interests include Greek and Roman urbanism, the

exploitation of 3D modelling techniques and digital media for the documentation of archaeological evidence, the visualization of reconstruction hypotheses, the digitization and dissemination of cultural heritage.

In this paper we present the novel methodology that we have adopted for the 3D visualization of the ancient town of Koroneia (Boeotia, Greece), which is currently being investigated using non-destructive methods by the Ancient Cities of Boeotia project. Our approach borrows state of the art tools that are currently employed for the planning and geo-designing of modern cities. Specifically, we used a combination of GIS and procedural modelling techniques in order to create a GIS based 3D model of the survey data and to generate a reconstruction hypothesis of the ancient city's layout in the 4th century BC.

Contrary to traditional manual modelling techniques, procedural modelling is based on the creation of rule scripts that enable a formal and hierarchically encoded description of the 3D geometry. Such a parametric, rule-based modelling strategy allows the iterative generation of large virtual scenes in an efficient way. The recently introduced possibility to apply procedural rules directly into ArcGIS makes this a versatile method to display and analyse the attributes of the geographic dataset.

The visualization that we have created allows us to investigate the relationship between the hilly morphology of the terrain and the distribution of architectural finds. Moreover, rule files have been written to generate a reconstruction hypothesis of Koroneia, which can be easily updated when new data are available. Such rule files include furthermore the possibility to sample points over the 3D geometries, which enables to perform visibility analysis on the 3D reconstructed cityscape in ArcGIS.

11.30-12.00 koffie

12.00 Pieter Pauwels, *Semantiek in de documentatie van architecturaal erfgoed: BIM en linked data.*

Pieter Pauwels is a postdoctoral researcher at the Department of Architecture and Urban Planning at Ghent University. His work and interests are in information system support for the building life-cycle (architectural design, construction, building operation, heritage). He works as a full-time researcher on topics affiliated to design thinking, Building Information Modelling (BIM), Linked Building Data, Linked Data in Architecture and Construction.

12.30 Maarten Sepers, *Acquarossa revisited. Van archeologie naar reconstructie.*

13.00 Loes Opgenhaffen, *More than aesthetics: 3D modelling and scientific data representation.*

Loes Opgenhaffen is research assistant and 3D modeller at the 4D Research Lab, based at the University of Amsterdam, and is currently working on a 3D model of Jean Desmet's movie theatre 'Cinema Parisien' for the research project Creative Amsterdam: An E-humanities Perspective (CREATE), directed by professor Julia Noordegraaf. Opgenhaffen is involved as digital archaeologist and illustrator in several projects such as the Satricum Research Project and Pottery goes Digital. 3D technology and the study of archaeological ceramics, co-authored with M. Revello Lami and I. Kisjes, of the Amsterdam Centre for Ancient Studies and Archaeology (ACASA) at the University of Amsterdam. Next to that Opgenhaffen has her own company LOPD (www.lopd.nl) that provides visual solutions for archaeology.

13.30 Visser, algemene ledenvergadering

14.00 lunch

15.00 Sessie 2, Digitale archeologie versus sociale wetenschappen

Chair: Vladimir Stissi

15.00 Tom Brughmans, *De studie van zichtbaarheidspatronen in de Caraïbische archeologie.*

Tom Brughmans is archeoloog met een passie voor computer toepassingen in de archeologie. Zijn voornaamste onderzoeksinteresses zijn netwerk analyse, GIS en Romeinse archeologie. Hij behaalde zijn BA en MA in archeologie aan de Katholieke Universiteit Leuven, en zijn MSc en PhD in archaeological computing aan de universiteit van Southampton (UK). Tom doet momenteel zijn postdoctoraal onderzoek in netwerk analyse en Caraïbische archeologie aan de Universiteit van Konstanz (Duitsland), en hij is de huidige secretaris van CAA International.

Onderzoekers in de Caraïbische archeologie formuleren vaak hypothesen om bepaalde archeologische vraagstellingen te beantwoorden waarin zichtbaarheidspatronen een belangrijke rol spelen: wat je kon zien van een bepaalde plek is van belang om het archeologisch materiaal en het gedrag van de mensen in het verleden beter te begrijpen. Men stelt bijvoorbeeld dat de locatie van een nederzetting gedeeltelijk bepaald werd door de nabijheid en zichtbaarheid van bronnen van maritieme of andere middelen (bvb. schaaldieren, koraal), of door de zichtbaarheid van andere nederzettingen. Andere hypothesen stellen dat navigatie, migratie en communicatie in belangrijke mate beïnvloed werden door wat men kon zien. Om dergelijke hypothesen te bestuderen dient men zichtbaarheidspatronen te analyseren. Het is echter niet steeds mogelijk om deze

hypotheses te testen, wanneer bijvoorbeeld de locatie en het totale aantal van nederzettingen of andere observatiepunten ongekend is, wat meestal het geval is in de archeologie.

Deze presentatie biedt een overzicht van zowel kwalitatieve als kwantitatieve studies van zichtbaarheidspatronen in de Caraïbische archeologie. Uit dit overzicht wordt besloten dat kwantitatieve studies zeldzaam zijn, hoewel zichtbaarheid zeer vaak als een belangrijke factor in hypothesen wordt vermeld. Een GIS methode wordt voorgesteld die toelaat om zichtbaarheidspatronen te bestuderen, ook al is de archeologische informatie zeer beperkt: zogenaamde 'total viewsheds'. Deze methode wordt geïllustreerd aan de hand van een studie naar de mogelijke veranderingen in het nederzettingenpatroon in Guadeloupe (Kleine Antillen) rond de periode net voor en na de aankomst van de eerste Europeanen. Deze presentatie besluit dat een kwantitatieve voorstelling van een hypothese een nuttige bijdrage kan leveren aan archeologisch onderzoek en het beantwoorden van grote historische vraagstukken zelfs wanneer er niet voldoende archeologische informatie beschikbaar is om een hypothese over zichtbaarheid te testen. Total viewsheds laten toe om hypothesen op een reproduceerbare en vergelijkbare manier voor te stellen, om deze te combineren met andere bronnen van informatie in een archeologische kaart of 'predictive model', en om na te gaan hoe goed de beschikbare archeologische informatie (bvb. de gekende locatie van een nederzetting) aan een hypothese voldoet.

15.30 Mark Groenhuijzen, Philip Verhagen, *De introductie van dynamiek in het onderzoek naar transportnetwerken: voorbeelden van het Nederlands-Romeinse limesgebied.*

Mark Groenhuijzen is in 2013 afgestudeerd aan de Vrije Universiteit in Aardwetenschappen met een specialisatie in Landschapsarcheologie. Nu werkt hij als promovendus binnen het NWO VIDI-project 'Finding the limits of the limes' op de Vrije Universiteit onder begeleiding van Philip Verhagen. Hier houdt hij zich bezig met de relatie tussen het culturele en het natuurlijke landschap in het Nederlandse deel van de Romeinse limes, en dan met name gericht op de nederzettingenpatronen en de transportnetwerken.

With the ever-growing pool of archaeological data in Dutch archaeology and the resulting fragmentation in archaeological research, there is an increased need for archaeologists to produce more synthesising results. One way to deal with large amounts of data is by introducing computational approaches. The 'Finding the limits of the *limes*' project aims to apply spatial dynamical modelling to reconstruct and understand the development of the cultural landscape in the Dutch part of the Roman *limes*, with a focus on modelling the spatial and economic relations between the local population and the Roman military population. The vast amounts of archaeological data as well as palaeoenvironmental data make the Dutch *limes* an ideal testing ground for developing new models of the cultural landscape. In our project we aim to construct scenarios for resource management along the *limes*, and finally test these scenarios against the archaeological evidence in order to gain more insight in the dynamics of the cultural landscape.

The goal of this paper is to present some examples of how computational approaches can be of added value when applied to our extensive datasets and existing archaeological research, by focussing on the modelling of transport networks in the Dutch Roman *limes*. Firstly, we demonstrate a model of randomly emerging transport networks using our existing archaeological data to characterise the development of settlement locations and answer questions related to the position and role of settlements in transport networks. Secondly, we show an example of how the chronological information associated with our archaeological data can be reinterpreted to create a more detailed and dynamic dataset that can be used to study transport networks in more specific time slices. With these examples we hope to demonstrate how computational approaches can adequately deal with the rising problems of handling the large amounts of data currently available in Dutch archaeology, and at the same time how they can help us tackle archaeological questions in a relevant and innovative way.

16.00 Marieke van Dinter, L.I. Kooistra, M.K. Dütting, P. van Rijn & C. Cavallo, *Modelling the provisioning of the Roman army in the Lower Rhine delta.*

Marieke van Dinter studeerde in 1994 af als fysische geografe, specialisatie Kwartair Geologie, aan de Universiteit van Utrecht. Daarna is zij aan het werk gegaan bij ADC Archeoprojecten, waarbij ze met name landschapsreconstructie maakte ten behoeve van archeologisch onderzoek. Binnen het project 'Duurzame grens; de aanleg en ontwikkeling van de romeinse grens in de Rijn delta' heeft zij een gedetailleerde paleogeografische kaart gemaakt van de westelijk Limes zone in Nederland en samen met andere projectmedewerkers de bevoorrading van het leger in dat gebied gemodelleerd. Vanaf 2009 is zij als parttime promovenda aangesteld bij de Universiteit Utrecht.

In the early forties of the first century A.D. the Roman army established a sequence of timber forts and smaller military installations along the lower part of the river Rhine, called the Old Rhine. For a long time, historical sources and the believe in a marginal landscape have led to the assumption that the Roman army in the Rhine delta was mainly supplied with products transported over medium and long distances.

To get an idea about the reasons for the occupation and its success, we modelled and quantified the carrying capacity of the landscape and the demand and supply of the Roman army in the western Lower Rhine delta with wood and food in the period AD 40-140. We combined several disciplines, viz. archaeology, geology and palaeo-ecology, for making models about the way the area could have been in use by the military and the local population. Our model consists of many parameter values that influence the model outcome, making a full uncertainty assessment impossible. In the lecture we will address the main sources of uncertainty and the potential implications for the obtained results.

Our model reveals that the carrying capacity of the landscape was larger than hitherto assumed. Initially, the landscape was not limiting for the total demand. However, the pressure on the landscape increased due to a growing population, and because of this the upper limits on the possibilities of production set by the landscape may have been reached in the second century A.D. Furthermore, our calculations show that wood and

food, especially cereals, could be procured from agrarian settlements in the immediate surroundings.

Overall, the local population was probably much more involved in the provisioning of the Roman army in the Lower Rhine delta between fort Vechten and the North Sea, especially for cereals, than hitherto assumed. Therefore, this study shows that quantitative modelling can contribute to answer large historical issues.

This research is part of the research project 'A sustainable frontier? The establishment of the Roman frontier in the Rhine delta' was funded by the Netherlands Organization for Scientific Research, BIAX Consult, Radboud University Nijmegen, the City of Utrecht, Hazenberg Archeologie and the Foundation for Provincial Roman Archaeology.

16.30 Rowin van Lanen, *Finding corridors for road and path networks*.

This paper is a next one in a series of papers of a methodology for the use of ALS data for historical road and path research in forest areas. In the end it should lead to a user friendly toolset applicable in forest with different kind of vegetation and geomorphology. The methodology consist out of four main steps, the extraction of road and paths from ALS data, the determination of the (relative) age of roads and paths, establishing location for vanished road and paths through spatial modelling and the reconstruction of road and path networks in the past in a 4-model.

In this paper the results of spatial modelling are discussed. The reason for carrying out this exercise is that extracted road and path networks from Airborne Laser Scan (ALS) data or roads and path from other sources reflect only partly the whole range of road and path networks which once existed. Over time many roads, paths and tracks vanished through geomorphological processes like erosion or human activities such as agriculture and building activities. In order to have a more complete view on historical road and path networks it is necessary to establish the probable locations of these networks. For this reason we have applied the network-friction model (NFM), developed by Rowin van Lanen in 2015, which is specifically aimed at modelling routes in regions where height differences are relatively small. This recent developed model obtained good results on a Dutch national level to establish possible corridors for routes. The next challenge is to test its applicability on a regional level and compare them with known historical roads and paths and extracted ones from Airborne Laser Scan (ALS) data. This could on the one hand provide more insights in the validity of the NFM on regional level, and on the other hand produce information about suitable locations for historical routes.

17.00 borrel & diner

23 oktober, Allard Pierson Museum, Nina van Leerzaal

9.30 koffie

10.00 Sessie 3, De digitale archeologische praktijk

Chair: Heleen van Londen

10.00 Rutger Duistermaat, *Huisplattegronden als digitale referentiecollectie*

Huisplattegronden worden in archeologische literatuur visueel op verschillende wijzen en met verschillende soorten van achtergrondinformatie gepresenteerd. Vergelijking en interpretatie van ontwikkelingen in huisplattegronden in tijd en ruimte worden daardoor onnodig bemoeilijkt. Voor vergelijkend onderzoek is het van belang een eenduidige homogene (gestandaardiseerde) manier van registreren en publiceren te hanteren. In deze scriptie wordt de opzet behandeld van een digitale referentiecollectie van huisplattegronden waarmee het vergelijken en interpreteren van plattegronden wordt vereenvoudigd.

Sinds de start van het NRC-project Huisplattegronden in Nederland bestaat al de wens om een digitale referentiecollectie van huisplattegronden op te zetten in het kader van de Nationale Referentiecollectie voor de archeologie (NRC). Ten behoeve van dit NRC zijn in het verleden meerdere collecties van andere vondstcategorieën en materiaalgroepen ontsloten in een digitale referentiecollectie waarmee vergelijking en interpretatie van objecten mogelijk is. De website waarmee deze digitale referentiecollecties werden geraadpleegd, kon echter niet verder worden ontwikkeld en is nog slechts rudimentair toegankelijk.

Met mijn afstudeeropdracht heb ik op verschillende manieren bijgedragen aan het vereenvoudigen van de vergelijking en interpretatie van ontwikkelingen in huisplattegronden in tijd en ruimte. Allereerst zijn de gebruikte kenmerken van huisplattegronden uit diverse publicaties geïnventariseerd, waarna een standaard van kenmerken is samengesteld. Vervolgens is een databaseontwerp opgesteld waarin de bijbehorende gegevens systematisch en gestructureerd worden opgeslagen. Met het ontwikkelen van een website wordt deze database, in tegenstelling tot informatie verspreid in publicaties, centraal toegankelijk gemaakt. De functionaliteiten op de website maken het vervolgens mogelijk om de gegevens van huisplattegronden uit de database eenvoudig, op het detailniveau van kenmerken, te analyseren. Tekeningen van huisplattegronden zijn in gevectoriseerde vorm opgeslagen en worden met het presentatiesysteem interactief beschikbaar gesteld. Andere onderzoekers, niet beperkt tot een groep van specialisten, worden hiermee eenvoudiger in staat gesteld om alternatieve interpretaties te construeren.

Het ontwerp van de website (informatiesysteem) biedt bovendien de mogelijkheid om andere collecties op te nemen en te tonen, waarmee een nieuw platform voor digitale referentiecollecties wordt gecreëerd. De opzet is zodanig dat het inhoudelijk onderhouden van de website eenvoudig, door niet-ICT specialisten, kan worden uitgevoerd. Daarmee

worden de kosten van en de inspanning voor het onderhoud fors teruggebracht. Door het ontwikkelen van een website die goed en eenvoudig up-to-date te houden is, zal naar verwachting de acceptatie van het systeem beter verlopen. Op die wijze wordt de duurzaamheid van het informatiesysteem verhoogd.

10.30 Andrea Travaglia, *Archaeology and the Crowd (Eng)*

11.00 Marjo Schlaman, *Naar de integratie van natuurlijk en cultureel erfgoed. De ontwikkeling van een digitale leeromgeving.*

11.30-12.00 koffie

12.00 Martina Revello-Lami, L. Opgenhaffen, I. Kisjes, *More than meets the eye. Integrating 3D symmetry analysis and surface macrotraces characterisation for investigating wheel-fashioning methods (Eng).*

*Martina Revello Lami holds a MA from the University of Siena and a post-graduate degree in Classical Archaeology from Sapienza - University of Rome. She is currently completing her PhD at the University of Amsterdam within the framework of the Satricum Project, which she joined as pottery specialist 4 years ago. Her research focuses mainly on issues of production technology, intra-site consumption and inter-regional distribution networks, assessed through the lens of material culture of Central Italy from the Archaic to the Mid-Republican period. She cooperates with several fieldwork and publication projects in Italy (excavation at the NE slope of the Palatine, Rome; *Ex Novo* archaeological journal) as well as in the Netherlands, where she is the co-author of the research project *Pottery goes Digital. 3D technology and the study of archaeological ceramics*, supported by the Amsterdam Universiteit Fonds and ACASA – Universiteit van Amsterdam.*

Over the past two decades, the application of ethnographic and experimental data to archaeological material made substantial contribution towards the definition of attributes characteristic of specific ceramic forming techniques. In particular, the thorough study of surface features, axial symmetry and regularity in wall thickness proved to be a key-element for identifying wheel-fashioning methods. However, to investigate the morphology and co-occurrence of surface macrotraces such as striations, fractures, undulating ridges and grooves, archaeologists rely almost exclusively on their experience in the visual and tactile examination of the ceramic material. Although recent studies on symmetry analysis carried out on archaeological ceramics have already demonstrated the

importance of using 3D acquisition for distinguishing wheel-fashioning methods (e.g. Mara, Sablatnig 2008), not as much has been done to explore the full potential of this innovative tool in terms of surface analysis.

In this paper, we argue that the integration of 3D scanning technology within standard procedures of macrotrace analysis not only enables us to record vessels' surface topographies more systematically and in greater detail than with the naked eye, but may lead ultimately to the development of an algorithm that automates the process of identifying different forming techniques. By presenting a multidisciplinary study conducted on both experimental and archaeological ceramics (from Late Bronze and Early Iron Age Central Italy), involving ceramic analysts and IT specialists, we seek to illustrate how significantly the use of 3D technology may implement the quality and quantity of information at our disposal for assessing wheel-fashioning methods.

12.30 Erwin Meylemans, *statistiek en de jager: hoe gemakkelijk en moeilijk ruimtelijke archeologische modellen kunnen zijn.*

Erwin Meylemans werkt sinds 1998 als archeoloog bij de Vlaamse overheid. Tot 2007 werkte hij vooral aan de 'Centrale Archeologische Inventaris'. Van 2007 tot 2012 was hij verantwoordelijk voor de uitvoering van het archeologische traject bij het zogenaamde Sigmaplan, waarvoor verschillende geoarcheologische surveys en opgravingen in riviervalleien werden uitgevoerd. Vanaf 2013 tot heden werkt hij terug aan de CAI, en aan de evaluatie van archeologische sites, met specialisatie in riviervalleien en meso- en neolithicum.

Ruimtelijke analyses van jager- verzamelaarsgemeenschappen zijn steeds gebaseerd op een beperkte set van parameters, op vereenvoudigingen en generalisaties van landschappelijke complexiteit, en noodzakelijkerwijs op de dikwijls slechte kwaliteit van archeologische data. Veel van dergelijke modellen hebben dan ook slechts een beperkte reikwijdte en doelstelling, bijvoorbeeld het 'voorspellen' van aan- of afwezigheid van nederzettingssites in bepaalde geomorfologische posities.

In deze presentatie wordt de praktijk van dergelijke modellen afgewogen t.a.v. sociaal-culturele modellen en samenlevingsvormen gekend vanuit de etnografie en antropologie, en t.a.v. de archeologische en landschappelijke complexiteit. Hieruit worden een aantal aanbevelingen geconcludeerd voor het 'upgraden' van dergelijke modellen, met het oogpunt op de integratie van sociale en economische vraagstellingen.

13.00 Erwin Meylemans, afsluiting