

Van Rouwbericht naar Geboortekaartje: 40 jaar computermodellen in de vervoersplanologie.¹

Peter Pelzer

Universiteit Utrecht, URU²

Marco te Brömmelstroet

Universiteit van Amsterdam, AISSR³

Grootschalige en allesomvattende modellen zullen, net als dinosauriërs, uitsterven. Aldus Douglas Lee in zijn meer dan 40 jaar geleden verschenen “Requiem of Large Scale Urban Models” (Lee, 1973). Lee’s paper is uitgegroeid tot een klassieker. Het wordt nog steeds vaak aangehaald om het structurele falen van computermodellen in planvorming te illustreren. In dit artikel onderzoeken wij op basis van empirische ervaringen in Nederland en diverse inzichten uit de literatuur in welke mate Lee’s rouwbericht nog steeds van toepassing is. We evalueren hiertoe zijn zeven ‘zonden’ vanuit het perspectief van 1973 en 2014. Een aantal problemen hiervan zijn inmiddels opgelost, andere zijn nog steeds uiterst relevant. Zo is er tegenwoordig bijvoorbeeld veel meer data beschikbaar en is de beschikbaarheid van integrale en microscopische modellen sterk verbeterd. Aan de andere kant zijn veel problemen nog steeds niet opgelost: we kunnen nog steeds niet goed omgaan met complexiteit en computermodellen zijn nog te vaak leidend in plaats van ondersteunend. We besluiten het paper met een pleidooi voor het verleggen van de focus op de eigenschappen van de modellen, naar het proces waarin ze zijn ingebed. Dit doen we aan de hand van zeven wensen: omarming van onwetendheid, transparantie, externe controle, borging zachte waarden, benut nieuwe technologie, een gestructureerde dialoog en een open debat.

Trefwoorden: computerondersteuning, Douglass Lee, (verkeers-) modellen, reflectie

¹ Dit is een aangepaste en vertaalde versie van een recent commentaar in *Environment and Planning B: Planning and Design*. Zie Te Brömmelstroet et al. (te verschijnen). De auteurs willen Lianne de Wijs bedanken voor de ondersteuning in het schrijven van dit artikel.

² Universiteit Utrecht, URU, E: p.pelzer@uu.nl

³ Universiteit van Amsterdam, AISSR, E: Brömmelstroet@uva.nl

1. Inleiding

Grootschalige modellen zijn als dinosauriërs en zullen uitsterven, aldus Douglas Lee in zijn in 1973 verschenen "Requiem of Large Scale Urban Models"⁴. Dit is een krachtig betoog over de fundamentele problemen van Large Scale Urban Models (LSUM). Het doel van het paper werd door Lee geformuleerd als: "Ik wil de fundamentele gebreken evalueren van de ontwikkeling en het gebruik van large scale models, daarnaast wil ik de planningscontext onderzoeken, waarin deze modellen, als dinosauriërs, ten onder gingen in plaats van zich ontplooiden"⁵. Kortom, de toon was meteen gezet!

Tot 1973 was er een vrij breed gedragen maatschappelijk enthousiasme over computermodellen. Ook van het ondersteunend potentieel voor ruimtelijke planning werd veel verwacht (Harris, 1960). Planning was nog vooral een aangelegenheid van planningexperts waarbij via een technisch rationele, lineaire afweging optimale interventies werden gekozen bij vooraf politiek bepaalde doelen (Allmendinger, 2002; Faludi, 1973). De academische wereld was al bekend met het idee dat mensen maar ten dele in staat zijn om dit hele proces rationeel te doorlopen. Herbert Simon postuleerde reeds in 1956 het idee dat een individu (i.e. een planner) over te beperkte cognitieve capaciteit beschikt om de compleet benodigde informatie van alle mogelijke interventies en hun mogelijke gevolgen te overzien (Simon, 1956). Hiermee brokkelde het idee van de planner als expert behoorlijk af.

Met computerondersteuning was plots echter alles weer mogelijk! Er was ontegenzeggelijk een vraag naar betere analytische en kwantitatieve ondersteuning van het planproces en daar trachtten de LSUM ontwikkelingen bij aan te sluiten. Volgens Lee waren er twee hoofddoelen: de verbetering van objectieve planevaluatie voor professionals en leereffecten voor modeexperts en besluitnemers. Al in het begin van het Requiem maakt Lee korte metten met deze doelen: "Geen van deze doelen van large scale models is bereikt en voor elk doel is ofwel een betere manier te verzinnen om dit te bereiken (meer informatie voor minder kosten) ofwel een beter doel te vinden (een sociaal relevantere vraag)"⁶.

Alhoewel Lee al in 1973 de handdoek in de ring gooide ("Er is weinig reden om iets anders te verwachten in de toekomst"⁷) kunnen we 40 jaar later wel stellen dat dit slechts de eerste van een aantal golven van hoop en teleurstelling over de meerwaarde (of zelfs revolutionaire kracht) van computerondersteuning voor planners is geweest (zie Klosterman, 1997; Geertman, 2006). Vooral aangedreven door innovaties in de computerwereld hebben we generaties van computerondersteuning zien komen en gaan. Dit discussiepaper stelt de volgende vraag centraal: wat is de huidige status van **de computerondersteuning in de vervoersplanologie**?

Dit onderwerp is al eerder in diverse discussiefora besproken. Met name op het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk (CVS) is de rol van computermodellen vaak besproken. Zoals Schoemakers en Geurs (2008, p. 3) aangeven:

"Op het eerste CVS in 1974 stonden verkeersmodellen al centraal. In de 35 edities van het CVS zijn vele papers over de ontwikkeling en toepassing van verkeersmodellen geschreven".

⁴ Volgens Google Scholar al 723 keer geciteerd, niet opgenomen in Web of Knowledge. Artikel: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01944367308977851>

⁵ "to evaluate [...] the fundamental flaws in attempts to construct and use large models and to examine the planning context in which the models, like dinosaurs, collapsed rather than evolved" (Lee, 1973, p. 163).

⁶ "None of the goals held out for large-scale models have been achieved [and] for each objective offered as a reason for building a model, there is either a better way of achieving the objective (more information at less cost) or a better objective (a more socially useful question to ask)" (Lee, 1973, p. 163).

⁷ "There is little reason to expect anything different in the future" (Lee, 1973, p.163)

In dit paper verkennen we onze hoofdvraag aan de hand van vooral academische onderzoeken naar gebruik en bruikbaarheid van digitale ondersteunende instrumenten, aangevuld met eigen experimenten en onderzochte cases in Nederland. We pretenderen hierbij niet een uitputtend en volledig wetenschappelijk gefundeerd beeld te schetsen, maar proberen vooral een startpunt te bieden voor verder debat en onderzoek. Dit doen we aan de hand van een stapsgewijze behandeling van de 'zeven zondes' (de zeven grootste barrières voor gebruik) die centraal stonden in Lee's Requiem uit 1973. Vervolgens schetsen we de veranderingen in de vervoersplanologische context, die invloed hebben op het gebruik van ondersteunende hulpmiddelen. We sluiten af met wat reflecties. Is het tijd voor een rouwbericht of een geboortekaartje?

2. Zondes toen en nu

Dit is niet de eerste keer dat er gereflecteerd wordt op deze vraag. In 1994 bracht de Journal of the American Planning Association (JAPA) een speciale editie uit, waarin gereflecteerd werd op twintig jaar aan ontwikkelingen sinds Lee's requiem. De redacteur van het nummer, Dick Klosterman, meent dat: "Vanwege (...) veranderingen in de maatschappij, planning en technologie is het gepast om de rol van computermodellen in planning opnieuw te onderzoeken". In een van de bijdragen stelt Douglass Lee (1994) dat hij weinig reden ziet zijn visie over large scale urban models aan te passen. Hij vraagt zich retorisch af: "Dat LSUM's nog bestaan is prima voor modelleurs, maar heeft het consequenties voor iemand anders?" Wijlen Britton Harris zou deze vraag zeker met een 'ja' hebben beantwoord. In zijn bijdrage van de JAPA's speciale editie is hij kritisch over Lee's requiem. Zijn punt is dat het Lee's negatieve analyse van integrale modellen voortkomt uit een negatief beeld van integrale planvorming, een positie die Harris bestrijdt. De les die we hier uit kunnen trekken is dat een analyse van de veranderende rol van computermodellen ook de veranderende rol van de planningscontext moet betreffen. Dit paper bouwt op deze internationale en algemene discussie voort, maar richt zich op de specifieke toepassing van computerondersteuning (met nadruk op verkeersmodellen) in de Nederlandse vervoersplanologie. Hieronder schetsen we per 'zonde' eerst kort de problemen die Lee in 1973 zag, om vervolgens te reflecteren op de situatie in de vervoersplanologie anno 2014.

2.1 Allesomvattendheid

1973

*"De modellen zijn ontwikkeld om in één keer een veel te ingewikkeld systeem te repliceren en ze moeten veel te veel doelen op hetzelfde moment dienen"*⁸.

Lee's eerste punt is dat naarmate een model integraler wordt, de problemen toenemen, want 'met elke component die je toevoegt, is er meer dat je niet weet'. Deze kritiek moet gezien worden in de heersende opvatting van wetenschap in de jaren zestig en zeventig. Er was toen nog veel sterker het geloof dat de werkelijkheid kenbaar en maakbaar was; integrale modellen zijn hier een logisch gevolg van. Volgens Te Brömmelstroet (2008, p.12) is, Laplace citerend, de onderliggende *Weltanschauung* hierbij dat als we "alle krachten kennen die de natuur in beweging zetten, alle posities van alle onderdelen toevoegen waaruit de natuur is opgebouwd, (...) dan is niets onzeker en de toekomst in onze ogen hetzelfde als het verleden"⁹. Elke keer als we zien dat een voorspelling niet uitkomt, kan dit verklaard worden doordat we nog niet alle krachten in beeld hebben. Door iedere keer completer te worden ("we weten nu wél wat we zijn

⁸ "(1) the models were designed to replicate too complex a system in a single shot, and (2) they were expected to serve too many purposes at the same time" (Lee, 1973, p. 164).

⁹ "know all forces that set nature in motion, add all positions of all items of which nature is composed, [...nothing] would be uncertain and the future just like the past would be present before its eyes".

vergeten”), komen we dichterbij dat ideaal. Althans, zo is de redenatie van veel modelontwikkelaars.

2014

De maatschappij is sterk veranderd. Het idee van een volledig voorspelbare toekomst is in veel vakgebieden inmiddels verlaten (zie voorbeelden in: Orrell, 2007; Silver, 2012). Daarmee verschuift in beleidstermen de aandacht van voorspellen en handelen naar het ontwikkelen van een beter begrip en monitoren van kleine ontwikkelingen. Vanzelfsprekend is er daardoor minder behoefte aan de verdere ontwikkeling van allesomvattende modellen. Als een voorspelling van een model niet uitkomt, is het met deze Weltanschauung makkelijker te accepteren dat de kernaannames wellicht niet kloppen. Er kan vervolgens een discussie plaatsvinden over de mechanismen zelf. Dit haalt enigszins de lucht uit het dwangmatige streven naar allesomvattendheid.

Job van Exel (2011) betoogt in zijn proefschrift dat in de verkeersmodellering hier echter nog nauwelijks sprake van lijkt te zijn: “de theoretische basis van het vierstapsmodel is zwak, het analytische raamwerk is aantoonbaar inflexibel en kostbaar en voorspellingen zijn vaak inaccuraat”¹⁰. De ontwikkeling die hij ziet, voornamelijk in de verkeersmodellen die gebruikt worden bij beleidsafwegingen, zijn verdere uitbreidingen van basismodellen. Als modeluitkomsten niet overeenkomen met werkelijke verkeerscijfers, worden nog steeds meestal fouten in de inputdata, onvoorziene trends óf vergeten elementen in het model zelf verantwoordelijk gehouden (voor het LMS: De Jong et al., 2008). Voorgestelde verbeteringen of nieuwe versies van verkeersmodellen zijn dan ook nog steeds zonder uitzondering een stap in de richting van *allesomvattendheid*. Zoals Orrel hierover al aangeeft: “Het is altijd mogelijk om modellen aan te passen aan data uit het verleden, het is veel ingewikkelder om de toekomst te voorspellen”¹¹.

De ondersteuning van strategische planvorming wordt in de vervoersplanologie steeds belangrijker, omdat hier steeds meer verschillende typen actoren en steeds meer andere vakgebieden moeten samenwerken (Bertolini et al., 2006; Bertolini, 2009). We zien vooral de laatste jaren wel een ontwikkeling die richting versimpeling gaat. De toegenomen rekenkracht wordt in strategische toepassingen van verkeersmodellen (zoals de Mobiliteitsscan en Urban Strategy) vooral ingezet om snellere en aantrekkelijker communicatie tussen modellen en gebruikers te faciliteren. Ondanks dit doel, blijkt uit ervaringen dat het nog steeds lastig is om om te gaan met de klassieke hang naar *allesomvattendheid* van modelleers en sommige gebruikers. Er komt altijd wel een vraag of er niet nog meer inzichtelijk kan worden gemaakt en het is de aard van het beestje om daar dan “ja, tuurlijk” op te zeggen (Meadows en Robinsons, 2002).

2.2 Grofheid

1973

“Hoewel modellen vaak ten onder gaan aan het gewicht van de data die nodig is om microscopisch detail te tonen, is het uiteindelijke detailniveau veel te grof om van waarde te zijn voor beleidsmakers”¹².

Lee wijst hier op een interessante paradox. Hoewel geavanceerde modellen meer en meer data ‘vreten’ om steeds complexere analyses uit te voeren, is het detailniveau voor veel beleidsmakers nog steeds te grof. Dit is bijna onontkoombaar, omdat dieper inzoomen leidt tot schijnprecisie.

¹⁰ The theoretical basis for four-stage models is weak, the analytical framework has proven to be inflexible and costly, whereas predictions have often been inaccurate” (van Exel, 2011, p. 18).

¹¹ “It is always possible to tune models to fit past data: it’s much harder to predict the future” (Orrell, 2007, p. 295).

¹² “While the models often sank under the weight of excessive data that were required to provide microscopic detail, the actual level of detail was much too coarse to be of use to most policymakers” (Lee, 1973, p.165).

Meer detail is niet onmogelijk, maar dit leidt weer tot een toename van andere zonden (met name gecompliceerdheid en kosten).

2014

Toegenomen rekenkracht van modellen, toegenomen beschikbaarheid van data en ontwikkelingen in dataverwerking hebben het mogelijk gemaakt dat er relatief gemakkelijk tot een hoog detailniveau gekomen kan worden.

Een lastig punt is dat de toegenomen resolutie gepaard gaat met een toename van onzekerheid in de input data en in de modellen zelf. Daartegenover staat de verbeterde theoretische onderbouwing en het feit dat de modellen beter intuïtief te begrijpen zijn. Dit maakt dergelijke modellen interessant voor strategische processen, waarbij leren belangrijker is dan beslissen.

2.3 Datahonger

1973

“De dataverenisten van elk model dat een stad probeert te repliceren zijn enorm”¹³.

De kortste van de zeven zondes gaat in op het dilemma tussen de schier oneindige hoeveelheid data die nodig is om een model te vullen en te kalibreren enerzijds en anderzijds het feit dat het dan nog steeds een ernstige versimpeling van de werkelijkheid is.

2014

Tegenwoordig is veel meer digitale data voorhanden over de stedelijke werkelijkheid dan in 1973. Neem alleen al data over de vervoersnetwerken. Met OpenStreetmap is er wereldwijd voor iedereen beschikbare, controleerbare en aanpasbare data voorhanden van de vervoersnetwerken en hun belangrijkste kenmerken. Openbaar vervoer dienstregelingen zijn allemaal digitaal te raadplegen en via Statline is alle CBS data over karakteristieken per postcode-4 gebied beschikbaar. Het OVG/MON/OViN databestand biedt direct inzicht in de mobiliteitskeuzes van duizenden Nederlanders per jaar. Dat neemt niet weg dat er met de verbeteringen in de beschikbaarheid vooral meer honger naar data ontstaat. Er lijkt sprake te zijn van een ‘latente vraag naar data’.

Daarnaast is er een sterke bias in de beschikbaarheid van data. Van automobilititeit weten we behoorlijk veel, maar van model shift, fietsen en lopen zijn nauwelijks bruikbare data beschikbaar. Het probleem ligt dus niet alleen in de honger naar data, maar ook in de maaltijden die geconsumeerd worden.

2.4 Verkeerde aannames

1973

“(...) limitaties of onbedoelde beperkingen als gevolg van de modelstructuur zijn bijna onmogelijk te zien en blijven daardoor ongekend”¹⁴.

De structuur van een model en de interne aannames over hoe variabelen samenhangen bepalen in grote mate welke alternatieven en combinaties mogelijk zijn en welke niet. Lee gebruikt zelf het trip distributie model uit het vierstaps zwaartekracht verkeersmodel als voorbeeld. Deze worden gekalibreerd op basis van geobserveerde verkeersstromen, maar daardoor zeggen ze per definitie niets over individueel keuzegedrag (ecological fallacy). Omdat de kernaanname ook geen theoretische verklaring van het onderliggende gedrag biedt, maar een beschrijving van de

¹³ “Data requirements of any model that purports to realistically replicate a specific city are enormous” (Lee, 1973, p.165).

¹⁴ “(...) limitations or unintended constraints resulting from the model structure are almost impossible to perceive, and so remain unknown” (Lee, 1973, p. 166).

globale patronen, veronderstelt dit ook dat dit gedrag in de toekomst niet zal veranderen.

2014

Dit issue is zeker voor de verkeersmodellen meer dan ooit een onderwerp van wetenschappelijke kritiek. Het huidige modelinstrumentarium dat het meest gebruikt wordt in de planningspraktijk heeft nog steeds de macromodellen als basis waarin de mobiliteitskeuzes van de 'homo economicus' als relatief simpel en overzichtelijk worden gerepresenteerd. In de woorden van Van Exel: "Reisgedrag wordt gezien als het resultaat van vier achtereenvolgende rationale keuzen, welke onafhankelijk van elkaar gemodelleerd zijn: of je reist, waar je heen reist, welke modaliteit je gebruikt en welke route je kiest"¹⁵. Er is veel gesleuteld aan de afzonderlijke deelmodellen, waardoor het vierstapsmodel inmiddels minimaal een zesstapsmodel is, waarbij de stappen niet meer sequentieel worden genomen en er stochastische afwijkingen van het rationale keuzemodel mogelijk zijn.

Daar komt nog eens bij dat academische inzichten uit de gedragseconomie en de transportgeografie laten zien dat de kernaannames van veel verkeersmodellen ronduit verkeerd zijn. Een andere belangrijk kanttekening bij de huidige modellen is dat ze nog steeds vooral rekenen over de auto en de aannames dus gebaseerd zijn op onderzoek naar automobilititeit. In Nederland, waar 26 procent van de ritten per fiets wordt gemaakt en ook een aanzienlijk deel met het OV, is dit een fundamentele aderlating in het modelmatig begrip van de werkelijkheid.

De machtige positie die verkeersmodellen hebben in de besluitvorming én in ons vakgebied maken deze 'zonde' tot een zeer fundamentele. De modellen kunnen niet rekenen aan ingrepen die gebruik maken van recentere inzichten (bv. irrationele invloeden zoals groepsdruk of gewoontegedrag) en maken het dus minder interessant om hier eens over na te denken. Daarnaast worden de indicatoren die ze wel uitrekenen veel belangrijker gemaakt dan ze zijn. Een voorbeeld hiervan is reistijdwinst, dat in beleidsafwegingen ervoor zorgt dat vooral grote infrastructuurprojecten goed 'scoren', terwijl potentieel veel effectievere maatregelen in het ruimtelijk systeem of in andere modaliteiten gevonden kunnen worden. Daar wordt dan niet meer over gedacht (cf. Pelzer, 2012).

2.5 Gecompliceerdheid

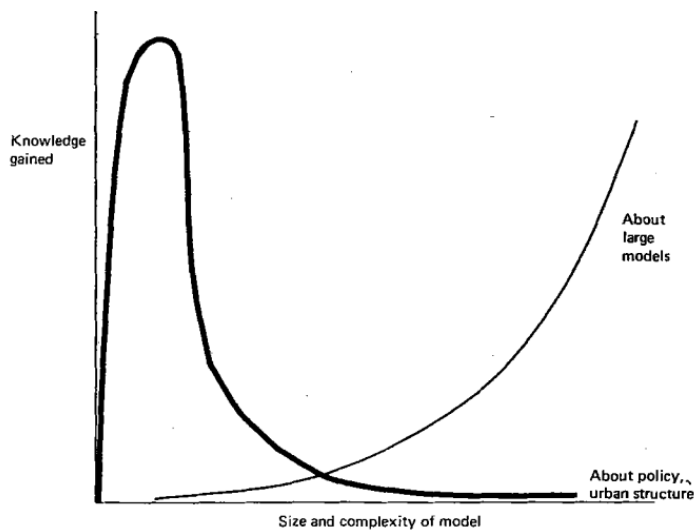
1973

*"Als het aantal componenten (bijv. variabelen) toeneemt in een model, neemt het aantal mogelijke interacties hiertussen toe met het kwadraat van het aantal componenten."*¹⁶

Deze zonde staat centraal op het raakvlak tussen modelleers en planners. Er zijn academici die modellen ontwikkelen met als enige doel om een complex fenomeen na te bootsen. Voor computermodellen die als expliciet doel hebben om planning te ondersteunen en met name de meer strategische fases, is dit echter niet voldoende. Deze modellen moeten de planners ondersteunen in het beter begrijpen van het planningsobject, zodat men beter weet welke ingrepen welk effect hebben. Als de modellen zo complex worden dat de uitkomsten ervan niet meer herleidbaar zijn (dus tweede of derde effecten van allerlei onderlinge relaties), kan er van leren geen sprake meer zijn. Figuur 1 maakt deze paradox inzichtelijk.

¹⁵ "Travel behaviour was seen as the result of four consecutive rational choices, which were modelled independently: whether to travel, where to travel, which mode to use, and what route to follow" (Van Exel, 2011, p. 18).

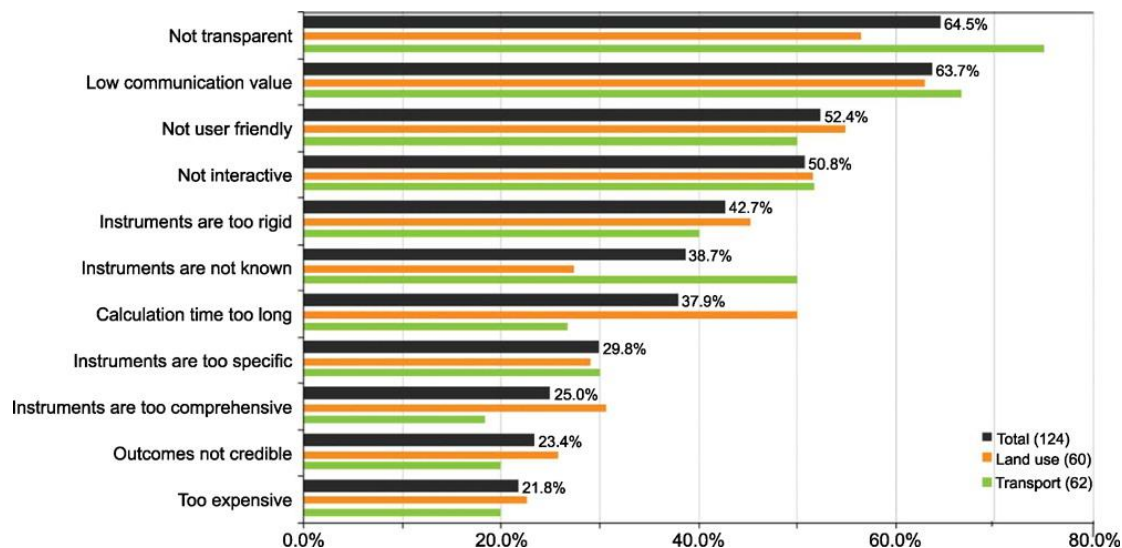
¹⁶ "As the number of components (e.g., variables) increases in a model, the number of potential interactions between them increases as the square of the number of components" (Lee, 1973, p. 166).



Figuur 1: Complexiteit en vergroten van kennis en inzicht (Lee, 1973, p. 173)

2014

Het huidige modelleninstrumentarium, uitzonderingen daargelaten, lijkt niet erg goed toegerust om leerprocessen te ondersteunen. In een survey onder gebruikers van verkeersmodellen in Nederland is in 2010 gebleken dat de bruikbaarheid van verkeersmodellen en hun uitkomsten vooral gehinderd wordt door een gebrek aan transparantie en communicatieve waarde (Te Brömmelstroet, 2010).



Figuur 2: Redenen voor onbruikbaarheid verkeersmodellen

We moeten ons er van bewust worden dat niet in alle fases van het planproces precisie en detail het belangrijkste zijn. Voor belangrijke leerpunten, zoals bijvoorbeeld het feit dat OV stations een effect hebben op de plaatswaarde van gebieden, is een relatief simpel spel veel geschikter (zoals Sprintstad, zie Duffhues et al., 2011). De assumptie dat niet modelgebruik, maar modeloptimalisatie de weg is naar het uiteindelijke ultieme model, klopt volgens Lee van geen kant; zonder het perspectief van de gebruikers mee te wegen kan een model niet impact hebben.

2.6 Mechanische benadering

1973

“Je verzuipt zomaar in de details van het werken aan een probleem op de computer, in plaats van er rationeel over na te denken. De moeite die gedaan wordt om de computer het probleem te laten snappen wordt vervolgens verward met intellectuele activiteit en het creatief oplossen van problemen”¹⁷.

Lee stelt hier eigenlijk dat je altijd je gezonde verstand moet blijven gebruiken, hoe geavanceerd je computerondersteuning ook is. Computers en modellen zijn hulpmiddelen, de mensen die ze gebruiken moeten uiteindelijk de uitkomsten interpreteren en beslissingen nemen. De zonde waar Lee op wijst is dat het functioneren van de technologie centraal komt te staan, in plaats van logisch nadenken over een probleem.

2014

Ondanks alle vooruitgang op het gebied van rekenkracht, verkeersmodellen en visualisatiekracht is vervoersplanologie nog steeds geen inherent technische discipline (Willson, 2001). Er zijn twee belangrijke redenen waarom dit niet het geval is:

1. Gezond verstand is nog steeds leidend in planprocessen. Computers en modellen worden in belangrijke mate gezien als een *hulpmiddel*, geen vervanging van menselijk denken.
2. Er is veel samenwerking met andere disciplines (in het bijzonder stedenbouw) die modellen een stuk minder pruimen. Een concept als ‘ruimtelijke kwaliteit’ is bijvoorbeeld ontzettend lastig in een model te vatten, terwijl het wel een leidend principe kan zijn in een vervoersplanologische opgave.

Desalniettemin leren studies over modelgebruik in onder andere de financiële wereld (e.g. Svetlova, 2012) dat een model ook het gedrag van de gebruikers kan gaan beïnvloeden. Het model wordt ‘performatief’. De mechanische benadering kan dus wel degelijk nog steeds een zonde zijn. Eigen observaties van onze experimenten met studenten uit verschillende disciplines en interviews in de planningspraktijk laten ook zien dat de mechanische benadering vooral een probleem wordt als creatief ontwerpen en analytisch beoordelen elkaar snel moeten opvolgen (Pelzer et al., 2013). Steeds vaker is er in strategische planning sprake van gezamenlijke leerprocessen met veel verschillende stakeholders met verschillende achtergronden en professionele benaderingen. Om te leren moet er samen ontworpen en geanalyseerd kunnen worden. Computerinstrumenten die dit pogen te ondersteunen ondervinden telkens dat het inherent mechanische karakter van de computer niet (of zeer moeizaam) aansluit bij het chaotische, ‘fuzzy’ en creatieve proces van ontwerpen. Ondanks dat technologische verbeteringen, zoals de surface table, de ééntjes en nulletjes van de computer naar de achtergrond hebben verdrongen, bestaat dus nog steeds het gevaar dat belangrijke creatieve inbreng uiteindelijk wordt weggefilterd omdat het onderliggende model er niet goed mee kan omgaan.

2.7 Kosten

1973

“Hoewel het lastig is de kosten van een specifiek model te specificeren, kun je als vuistregel stellen dat een volledig grondgebruik model minstens \$500.000 kost”¹⁸.

Lee’s zevende en laatste zonde is helder: modellen zijn duur om te ontwikkelen en om te

¹⁷ “It is all too easy to become immersed in the trivial details of working with a problem on the computer, rather than think it through rationally. The effort of making the computer understand is then mistaken for intellectual activity and creative problem solving” (Lee, 1973, p. 168).

¹⁸ “While it is difficult to identify the specific costs of any particular model, a rule-of-thumb estimate for a full-scale land-use model is probably at least \$500,000” (Lee, 1973, p. 168).

gebruiken (het bedrag staat gelijk aan \$5.7 miljoen in 2012). Nu is 'duur' een relatief begrip; het gaat uiteraard om de verhouding tussen kosten en opbrengsten. Terwijl de kosten van modellen over het algemeen hoog zijn, is het niet duidelijk wat ze precies opleveren. Zeker in de tijd van Lee waren de investeringen enorm en het gebruik beperkt, wat de kwalificatie 'duur' van toepassing maakt.

2014

Zoals altijd met dit soort kosten, is het altijd discutabel waar je begint en eindigt met rekenen. Verkeersmodellen worden toegepast en ontwikkeld voor specifieke situaties maar zijn ook altijd verbonden aan langdurige instituties en expertise. Alhoewel we hier dus geen direct inzicht in hebben, kunnen we wel stellen dat het gebruik van modellen aanzienlijk goedkoper is geworden. Zo zijn er vaak open source alternatieven voor verkeersmodellering en zijn ook belangrijke inputdata, zoals netwerken en socio-economische gegevens, gratis beschikbaar op het internet. Het is wel lastig om dit te vergelijken met Lee's ongerustheid. De algemeen gebruikte en rechtsgeldige verkeersmodellen, het NRM en LMS, kosten nog steeds veel geld om te ontwikkelen, te vullen met data en continu te onderhouden en door te ontwikkelen (Kiel en Pronk van Hoogeveen, 2009). Ook de Stadsregio Amsterdam heeft aanzienlijk geïnvesteerd in een eigen macromodel (het Verkeerskundig Noordvleugel Model) voor de doorrekening van grote infrastructurele plannen (Hilderink et al., 2010).

3. Van rouwbericht naar geboortekaartje

Douglas Lee deed de modellenwereld in 1973 op haar grondvesten schudden. De vraag is welk schrijfsel anno 2014 het meest van toepassing is, een rouwbericht of geboortekaartje. Om deze vraag te beantwoorden is het allereerst van belang de eigenschappen van de overledene, dan wel pasgeborene vast te stellen. Het is duidelijk dat van het rotsvaste geloof in 'large scale models' weinig meer over is. Hiervoor in de plaats gekomen is de opvatting van 'kennistechnologieën' (Gudmundsson, 2011) die plan en beleidsprocessen ondersteunen. Deze kennistechnologieën kunnen microscopische modellen zijn (Rasouli en Timmermans, 2013), maar ook simpelere instrumenten zoals een bereikbaarheidskaart.

Veel belangrijker dan deze eigenschappen is in het huidige tijdsbestek *hoe*¹⁹ er met instrumenten wordt omgegaan. Er is een veelheid aan actoren die deelneemt aan het planproces, die modeluitkomsten echt niet meer blindelings accepteren. Problemen én oplossingen hangen samen en zijn bovendien dynamisch en complex. Om deze situatie het hoofd te bieden betogen diverse auteurs het belang van 'lerend' gebruik van instrumenten (Beukers et al., 2012; Te Brömmelstroet, 2010). Een model wordt in dit geval niet puur ingezet om het antwoord op een vastliggende vraag te geven, maar vooral om het gezamenlijke begrip van de betrokkenen te vergroten.

Technologische ontwikkelingen kunnen dit gebruik een boost geven. Interactieve kaarttafels dragen bijvoorbeeld bij een energieke en actieve dialoog tussen betrokkenen (Pelzer, 2013). Tools die interactief rekenen zoals Urban Strategy of de Mobiliteitsscan hebben grote potentie om dit leerproces te ondersteunen. Betere visualisaties, zoals 3D en filmpjes, hebben daarnaast de potentie om een bredere doelgroep aan te spreken van niet-experts. De mogelijkheden zijn kortom groot. En hoewel Lee's zonden voor een belangrijk deel nog overeind staan, zien we toch vooral kansen. Sterker, de opkomst van digitale ondersteuning is vrij onontkoombaar. De vraag wordt vooral *hoe* we het gebruik hiervan zo optimaal mogelijk maken. De kansen liggen met name in het proces. Geen rouwkaart kortom, maar een geboortekaartje.

Tot slot de vraag wat er op het geboortekaartje van deze kennistechnologieën moet staan. In

¹⁹ Het is hier interessant op te merken dat Lee in 1973 al een vergelijkbare oplossing voorstelde.

navolging van Lee beperken we ons tot zeven punten. Dit keer echter geen zeven zondes, maar zeven wensen voor het kindje (zie voor een voorbeeld Mouter en Pelzer, 2013).

1. Omarming van onwetendheid

De systemen waar de vervoersplanologie mee te maken heeft zijn inherent complex en open (Naess en Strand, 2012; Te Brömmelstroet et al., 2013). Een ondersteunende technologie kan altijd maar een heel klein deel van de werkelijkheid representeren. Of zoals de wet van Box stelt: "Alle modellen zijn verkeerd, maar sommige zijn bruikbaar"²⁰. Het is daarom van belang om altijd professionele twijfel te houden bij modeluitkomsten. Dit kan worden vormgegeven door bij verschillende stappen in het planproces altijd minimaal twee verschillende modellen te gebruiken. Hierdoor ontstaat een beter gevoel voor de inherente onzekerheden. Daarbij geldt ook dat de juridificering van de uitkomsten van een gestandaardiseerd verkeersmodel geproblematiseerd dient te worden.

2. Transparantie

De assumpties en onderliggende data van gebruikte modellen moeten vanaf het begin af aan open zijn. Een model is een manier om denkstappen sneller en gesystematiserder uit te voeren; geen black box. Omdat echt leren (dus over het planningsobject) plaatsvindt tijdens het maken van deze denkstappen is het belangrijk om dit proces transparant te maken. Dit verbetert ook de noodzakelijke controleerbaarheid van de modeluitkomsten. Waar komen bepaalde effecten vandaan en hoe zeker zijn we daarvan?

3. Externe controle

Er zijn in Nederland slechts een beperkt aantal partijen die alle ins en outs van modellen kennen. Deze details hebben echter wel grote gevolgen voor de modeluitkomsten en dus voor belangrijke besluitvorming, zoals bijvoorbeeld in een MKBA. Het is daarom van belang om ervoor te zorgen dat er voldoende extern toezicht is op de toepassing van kennistechnologieën. Wetenschappers zijn door hun combinatie van expertise en onafhankelijkheid bij uitstek geschikt om deze rol te vervullen. Dit is niet enkel van belang in de laatste stappen van de besluitvorming. In case studies van strategische planprocessen is ons opgevallen dat de afwezigheid van de modelmaker leidde tot een blokkade in de uitwisseling tussen de kennis aan tafel en de kennis van het model.

4. Borging zachte waarden

Modellen zijn traditioneel vooral goed in het verwerken van tamelijk eenduidige en kwantitatieve informatie. Vervoerstromen, I/C verhoudingen etc. In een willekeurig planproces zijn er echter ook tal van andere aspecten die moeten worden meegewogen. Denk aan een stedenbouwkundige waarde als 'ruimtelijke kwaliteit' maar ook aan fietsen en lopen, modaliteiten die bijna nooit in een verkeersmodel zitten en ook moeilijk zijn uit te drukken in eenduidige formules. Deze zogenaamde 'zachte waarden', die van groot belang zijn voor een goede uitkomst, komen vaak niet voor in digitale planondersteuning. Als we kijken naar (het gebrek aan) vooruitgang hierin in de laatste 40 jaar, ligt de oplossing niet (alleen) in het uitbreiden van de modellen. Er kan veel bereikt worden door het proces zo in te richten dat technologie deze waarden niet in de weg zit (Beukers et al., 2012). Deze waarden moeten in het proces geborgd worden of door vernieuwende instrumenten gevisualiseerd worden (zie Pelzer et al., 2013; Mouter en Pelzer, 2013).

²⁰ "All models are wrong, but some are useful" (Box en Draper, 1987, p. 74).

5. *Benut nieuwe technologie*

In de tijd dat Douglas Lee zijn zonden formuleerde waren er nog nauwelijks gebruiksvriendelijke computers. Enorme kasten, black boxen. Inmiddels zijn gebruiksvriendelijke technologieën niet meer uit ons professionele leven weg te denken. Wie houdt zijn agenda niet op een Blackberry? En bij welke vergadering liggen de tablets niet op tafel? Bovendien zijn er steeds meer grote interactieve schermen beschikbaar (zoals 'maptables'), waarmee groepsprocessen ondersteund kunnen worden. Door deze nieuwe technologieën slim in te zetten, kunnen ook niet-modelexperts beter betrokken worden. Zo kan het mechanische gevoel sterk worden verminderd.

6. *Een gestructureerde dialoog*

De klassieke fout bij modelontwikkeling is om pas niet of heel laat de eindgebruiker bij het plan proces te betrekken. Eén van ons heeft in zijn proefschrift een aanpak ontwikkeld om dit te voorkomen, een zogenaamde 'gestructureerde dialoog' waarin eindgebruikers en modelontwikkelaars vanaf het begin af aan samenwerken (Te Brömmelstroet, 2010). Onderzoek laat zien dat contextualisatie van modellen essentieel is om processen te ondersteunen. Van buitenaf opgedrongen standaardisatie roept vaak een antagonistische houding op. Door samen met de eindgebruikers een aantal keuzes te maken (dat kan variëren van formules en (gewichten van) indicatoren tot aan de kleurstelling van de kaarten) ontstaat zowel een gevoel van eigendom, als een betere fit tussen model en toepassingscontext.

7. *Een open debat*

Net als Lee's 7 zonden zijn de hierboven genoemde wensen niet in beton gegoten. We hebben met dit discussiepaper beoogd om een reflectie te geven op de huidige staat van het debat rondom de bruikbaarheid van verkeersmodellen. Gestructureerd door de algemenere bespiegelingen van Douglas Lee en de reacties hierop uit 1994 willen we daarmee vooral de discussie hierover verder aanzwengelen. De zevende wens is daarom een open, reflectieve en kritische houding met betrekking tot de wensen voor computermodellen. Zowel onderzoekers en beleidsmakers zouden er goed aan doen te onderkennen dat een model inherent onzeker en onvolledig is. In gezamenlijkheid moeten zij een zoektocht initiëren naar beter gebruik, in plaats van door te schieten in een eindeloze reeks aan incrementele modelverbeteringen. In zijn discussiepaper over de MKBA wijst Mouter (2013) hiervoor op het belang van een 'advocaat van de duivel'; iemand die dingen zegt die mensen niet willen horen, maar die wel van belang zijn voor de toekomst van computermodellen. Dit constructieve proces moet goede ideeën opleveren zodat over veertig jaar niet weer een nieuw geboortekaartje nodig is.

Literatuurverwijzingen

- Allmendinger, P. (2002). *Planning Theory*. Basingstoke: Palgrave.
- Bertolini, L. (2009). *De planologie van mobiliteit (oratie)*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Bertolini, L., F. Le Clercq en T. Straatmeier (2006). Urban Transportation planning, a policy design challenge. *Conference on Transportation planning; a policy design challenge*.
- Beukers, E., L. Bertolini en M. te Brömmelstroet (2012). Why Cost Benefit Analysis is perceived as a problematic tool for assessment of transport plans: A Process Perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(1), 68-78.
- Box, G. en N. Draper (1987). *Empirical Model Building and Response Surfaces*. John Wiley & Sons, New York, New York.

De Jong, G., J.G. Tuinenga en M. Kouwenhoven (2008). Prognoses van het Landelijk Model Systeem: komen ze uit? *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2008*, 1-14.

Duffhues, J., M. van der Vliet, M. Nefs (2011). SprintStad: serious gaming met knooppuntontwikkeling. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2011*.

Faludi, A. (1973). *Planning theory*. Oxford: Pergamon.

Geertman, S. (2006). Potentials for Planning Support: A planning-conceptual approach. *Environment and planning B : Planning and Design*, 33(6), 863-880.

Gudmundsson, H. (2011). Analysing Models as a Knowledge Technology in Transport Planning. *Transport Reviews*, 31(2), 145-159.

Harris, B. (1960). Plan or Projection: An Examination of the Use of Models in Planning. *Journal of the Institute of American Planners*, 26(4), 365-372.

Harris, B. (1994). The real issues concerning Lee's 'Requiem'. *Journal of the American Planning Association*, 60(1), 31-34.

Hilderink, I., S. Kieft en J. Wilgenburg (2010). Koken met VENOM: de bereiding van een verkeersprognosemodel voor de Metropoolregio Amsterdam. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*, 25-26 november 2010, 1-15.

Kiel, J. en S. Pronk van Hoogeveen (2009). Beheerplan voor LMS en NRM. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*, 19-20 november 2009, 1-15.

Klosterman, R.E. (1994). Large-scale urban models: retrospect and prospect. *Journal of the American Planning Association*, 60(1), 3-6.

Klosterman, R.E. (1997). Planning Support Systems: a new perspective on Computer-aided planning. *Journal of Planning education and research*, 17(1), 45-54.

Lee, D.B. (1973). Requiem for large-scale models. *Journal of the American Planning Association*, 39, 163-178.

Lee, D.B. (1994). Retrospective on large-scale urban models. *Journal of the American Planning Association*, 60(1), 35-40.

Meadows, D.H. en J.M. Robinsons (2002). The electronic oracle: computer models and social decisions. *System Dynamics Review*, 18(2), 271-308.

Mouter, N. (2013). *Advocaat van de Duivel maakt besluitvorming Sneller en Beter*. Discussiepaper voor het symposium: Hoe de MKBA inhoudelijke en procesmatig verbeteren? Amsterdam, 12 september 2013.

Mouter, N. en P. Pelzer (2013). *Zwemles voor planners: een verhaal over instrumenten en belastingbetalervragen*. Bijdrage aan de Plandag. 23 mei 2013, Antwerpen, beschikbaar via: www.mkba-informatie.nl.

Naess, P. en A. Strand (2012). What kind of traffic forecasts are possible? *Journal of Critical Realism*, 11(3), 277-295.

Orrell, D. (2007). *The Future of Everything: the science of prediction*. New York: Thunder's Mouth Press.

Pelzer, P. (2012). It's the Process Stupid! Op zoek naar een betere rol voor planondersteunende technieken in de mobiliteitsplanning. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2012*.

Pelzer, P. (2013). Een Digitaal Feestje. *Geografie*, juni 2013, 91-93.

Pelzer, P., M. te Brömmelstroet en S. Geertman (2013). *GeoDesign in Practice: What about the Urban*

Designers? Paper ingediend bij de GeoDesign Summit Europe, 19 en 20 september, Herwijnen.

Rasouli, S. en H. Timmermans (2013). What-ifs, If-whats, and maybes: Sketch of ubiquitous collaborative decision support technologies. In: S. Geertman, F. Toppen en J. Stillwell, eds, *Planning Support Systems for sustainable urban development*. Heidelberg: Springer, 19-30.

Schoemakers, A. en K.T. Geurs (2008). Vroeger voorspelden we de toekomst beter. Een discussiepaper. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* 2008.

Silver, N. (2012). *The Signal and the Noise: Why So Many Predictions Fail-but Some Don't*. Londen: Penguin Press.

Simon, H. (1956) Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63 (2), 129-138.

Svetlova, E. (2012). On the performative power of financial models. *Economy and Society*, 41(3), 418-34.

Te Brömmelstroet, M. (2008). Who controls the present now controls the future: Hoe verkeersmodellen grote infrastructuurprojecten hinderen en hoe dat te veranderen. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* 2008.

Te Brömmelstroet, M. (2010). *Making Planning Support Systems Matter: Improving the Use of Planning Support Systems for integrated land use and transport strategy making*. Dissertatie, Universiteit van Amsterdam.

Te Brömmelstroet, M., R. Ter Brugge en L. Bertolini (2013). *40 jaar spookrijden in de vervoersplanologie: Over iatrogenese, naïeve interventies en een nieuwe rol voor het CVS*. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* 2013.

Te Brömmelstroet, M., P. Pelzer en S. Geertman (2014). 40 years after Lee's Requiem: Are the seven sins solved? *Environment and Planning B: Planning and Design*. volume 41, pages 381-391.

Van Exel, J. (2011). *Behavioural Economic Perspectives on Inertia in Travel Decision Making*. Dissertatie, Vrije Universiteit.

Willson, R. (2001). Assessing communicative rationality as a transportation planning paradigm. *Transportation*, 28, 1-31.