

IMPACT

Als ik in het buitenland ben, probeer ik altijd een plek te bezoeken die belangrijk is geweest voor de muziek of de wiskunde, twee onderwerpen die mijn grote interesse hebben. Zo bezocht ik in Berlijn de Hansa Tonstudio waar David Bowie *Low* en *Heroes* opnam, liep ik in Londen over de oversteekplaats van Abbey Road, bezocht ik het graf van Lagrange in het Pantheon in Parijs en legde bloemen bij het beeld van Alan Turing in de Sackville Gardens in Manchester. Een paar weken geleden was ik in Dublin, een stad die in alles muziek ademt, maar ook de stad van William Rowan Hamilton, naamgever van onder andere de Hamilton cycle en ontdekker van het Quaternion¹.

Ik was in Dublin voor de conferentie EURO-K 2019 als jurylid voor de EURO Excellence in Practice Award², een competitie die tot doel heeft de bekendheid van ons vakgebied te bevorderen en de impact van Operations Research (OR) op de dagelijkse praktijk te erkennen door de beste praktische OR-toepassing te belonen. Wat is er mooier dan op de plek waar Hamilton gewerkt heeft de impact van OR op onze samenleving te laten zien? Werk aan de winkel, de muziek moest maar even wachten.

Voorafgaand aan de conferentie had de EEPA-jury al tientallen inzendingen beoordeeld en op basis van de aangeleverde achtergrondinformatie, aanbevelingen en publicaties zes kandidaten geselecteerd die tijdens de conferentie hun project zouden presenteren. Aan diversiteit van toepassingen van OR geen gebrek, van meer traditionele OR-toepassingen als het opstellen van roosters van treinconducteurs en de *scheduling* van gespecialiseerde servicemonteurs ook opvallende toepassingen zoals het verbeteren van de productie van prototypes van personenauto's en het verbeteren van de biochemische fabricage van medicijnen. Stuk voor stuk voorbeelden van toegepast OR-werk. Of het nu wel of niet een traditionele OR-toepassing betreft, de presentaties lieten zien dat het nog steeds niet eenvoudig is een goed en meetbaar resultaat te boeken. Het vraagt om vakmanschap en doorzettingsvermogen.

Praktische toepassingen van OR zijn vaak erg uitdagend. Ondanks dat we in een big-data-tijdperk leven is er aan betrouwbare data nog steeds een gebrek. Ook zit *the Devil* vaak in *the details*, wat is relevant en wat laat je

buiten beschouwing om zo toch een goed oplosbaar en effectief model te maken? Het zijn niet alleen 'harde' uitdagingen, ook de zachte kant van ons vak speelt vaak in de praktijk een grote rol. Hoe overwin je bijvoorbeeld de weerstand in de organisatie om de ontwikkelde oplossing te gaan gebruiken. Dat vraagt om meer dan alleen een goed model. Er zijn veel uitdagingen die een impactvolle praktische toepassing van OR in de weg kunnen staan, maar de zes geselecteerde kandidaten waren er prima in geslaagd die uitdagingen aan te gaan.

Een van de meest in het oog springende deelnemers dit jaar was voor mij het project dat de plaatsing van leerlingen op middelbare scholen in Chili heeft geoptimaliseerd. In 2015 werd in Chili een hervormingswet voor het schoolsysteem ingevoerd, de School Inclusion wet die een einde moest maken aan de vaak ondoorzichtige en oneerlijke selectie van leerlingen door scholen. Deze praktijken leidden tot polarisatie en segregatie in het Chileense schoolsysteem. Minderbedeelde kinderen kregen nauwelijks toegang tot beter onderwijs met als gevolg dat ze geen kans kregen zich te ontwikkelen en de armoede waarin ze leefde te ontstijgen. Om deze misstanden aan te pakken werd de wet School Inclusion ingevoerd, maar die creëerde meteen ook een probleem. De wet vraagt ouders meerdere voorkeursscholen voor hun kinderen op te geven waarna, op basis van een aantal criteria, een plaatsing wordt bepaald. Maar hoe zorg je voor een eerlijke verdeling van aanvragen van 250.000 leerlingen over de beschikbare plekken van 6400 middelbare scholen? Sommige scholen zullen immers overvraagd worden terwijl andere veel minder aanvragen krijgen. Daarnaast zijn er allerlei praktische condities, bijvoorbeeld kinderen van hetzelfde gezin moeten bij voorkeur bij dezelfde school worden geplaatst. Of dat je je huidige plek niet verliest als je probeert om op een andere school te worden geplaatst. Kortom een groot en complex vraagstuk met een hoog maatschappelijk belang. Een typische uitdaging waar OR uitkomst biedt. In dit geval bracht een voor velen bekend algoritme de uitkomst, het Deferred Acceptance algoritme van Gale en Shapley. Een algoritme uit 1962 dat met enige aanpassingen geschikt was om de uitdaging aan te gaan. Technisch gezien misschien niet een supercom-

plexe oplossing, maar het lost wel een heel belangrijk maatschappelijk probleem in Chili op. En daar gaat het in de EEPA om, Impact!

De EEPA-award werd dit jaar toegekend aan Yves Lucet en Warren Hare voor hun onderzoek naar het gebruik van optimalisatietechnieken in het ontwerp en de aanleg van wegen. Ook dit project heeft een hoge maatschappelijke impact. Door hun onderzoek stelden Lucet en Hare bedrijven en overheden in staat miljoenen aan kosten te besparen bij het ontwerp en de aanleg van wegen. De modellen van Lucet en Warren zijn verwerkt in software waarmee ingenieurs een instrument in handen krijgen dat hen niet alleen in staat stelt sneller wegen te ontwerpen, maar dit ook nog eens slimmer (= kosteneffectief) en beter (= veilig) te doen. Gezien de reikwijdte van hun onderzoek zijn Lucet en Hare daarmee een te rechte winnaar van de competitie dit jaar.

De volgende editie van de EEPA is in 2021. Dus mocht je op dit moment werken aan een project waarin OR wordt toegepast met een meetbaar praktisch resultaat, schroom niet om je aan te melden. Dat kan vanaf november 2020.

Was er nog tijd om iets met die interesses van me te doen zul je wellicht afvragen? Die was er gelukkig, zij het beperkt. Tussen de bedrijven door een kort bezoek gebracht aan Trinity College³, een van de plekken waar Sir William Rowan Hamilton zijn onderzoek deed. Op weg naar het vliegveld nog langs Windmill Lane geweest, de plek waar U2 albums als *Boy*, *October* en *War* opnam, over impact gesproken! Na een laatste Guinness in Bruxelles⁴, Phil Lynott's favoriete pub, met zijn bastonen in mijn oren teruggereisd naar Nederland. Op weg naar het volgende, hopelijk impactvolle, OR-consultingproject.

1. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Quaternion>
2. <https://www.euro-online.org/web/pages/209/excellence-in-practice-award-eepe>
3. <https://www.tcd.ie/library/old-library/long-room/>
4. <https://www.dublinton.ie/story-bruxelles-bar-star-signs-phil-lynott/>

JOHN POPPELAARS, Directeur LITIC B.V.

E-mail: john.poppelaars@litic.com



William Rowan Hamilton

Sir William Rowan Hamilton (1805 – 1865) was een Ierse wiskundige, natuurkundige en astronoom die belangrijke bijdragen leverde aan de ontwikkeling van de optica, dynamica en algebra. Hamilton werd in het bijzonder bekend door de door hem uitgedachte quaternionen.

Op zijn vijftiende begon hij de klassieke werken van Newton en Laplace te bestuderen. In 1822 ontdekte hij een belangrijke fout in Laplace's *Mécanique céleste*, wat hem onder de aandacht bracht van John Brinkley, op dat moment Astronoom Royal van Ierland. Brinkley zei over Hamilton: 'Deze jongeman zal niet alleen de beste wiskundige van zijn tijd zijn, hij is het al.'

Hamilton heeft een icosiaans puzzelspel ontwikkeld – bekend als Hamilton's puzzle – waarvan hij de rechten in 1859 voor £ 25 had verkocht aan speelgoedfabrikant. Commercieel was het icosiaanse spel van Hamilton een flop, maar een origineel exemplaar (zie afbeelding) is heden ten dage een *collector's item*.

De laatste jaren van zijn leven besteedde Hamilton aan het schrijven van het ultieme werk over quaternionen. *Elements of Quaternions* werd in 1866 door zijn zoon William Edwin Hamilton uitgebracht. Hijzelf was op 2 september van het jaar ervoor overleden. (Bron: Wikipedia)