

Modelleren in GIS

Joop van der Scree, hoogleraar onderwijs-geografie aan de Vrije Universiteit, benadrukte met zijn oratie 'Gisse leerlingen' het belang van Geografische Informatie Systemen (GIS) voor het onderwijs. GIS heeft vele vormen en kan zo eenvoudig en intuïtief zijn als *Google Maps*, en zo complex en professioneel als *ArcGIS*. Mijn ervaring is dat een combinatie van *EduGIS* en *Google Earth* in veel gevallen de meest toegankelijke en leerzame mogelijkheden biedt.

Niettemin blijft een belangrijke toepassing van GIS meestal onderbenut: modelleren. In de hedendaagse samenleving spelen kwantitatieve modellen een steeds grotere rol. We zien elke dag het voorspelde weer als output van complexe weermodellen. Beleidsvoornemens worden door onderzoeksinstituten doorgerekend en klimaatverandering zou zonder klimaatmodellen niet te bestuderen zijn.

In de geografie hebben modellen altijd een ruimtelijk component. Er verandert *iets* in de ruimte, zoals de temperatuur, de erosiegevoeligheid van een terrein, de vervuiling van grondwater of de afvoer van een rivier. Met kwantitatieve modellen is te voorspellen wanneer waar wat een bepaalde waarde heeft. Hoewel modellen vaak de indruk geven van harde wetenschap, zijn de uitkomsten van ruimtelijke modellen heel bruikbaar in de aardrijkskunde. En om die uitkomsten goed te kunnen begrijpen, moet je soms iets dieper in het model duiken.

Om de brug te slaan tussen breed opgeleide geografen en harde cijfers van modellen heeft de Universiteit Utrecht jaren geleden *PCRaster* ontwikkeld. Deze applicatie werkt met een eenvoudige, bijna intuïtieve manier van *scripting*, die voor geografen met een beetje computergevoel goed te doorgronden is. Het biedt een prachtige kennismaking met eenvoudige ruimtelijke modellen in een eenvoudig GIS, dat met een bètaklasje vwo-aardrijkskundeleerlingen of bij Natuur, Leven en Technologie (NLT) prima te doorgronden is.

Samenwerking tussen de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), Fontys Hogescholen en Hogeschool Rotterdam heeft de eerste toepassing van *PCRaster*

Om de uitkomsten te begrijpen, moet je soms diep in het model duiken

voor het onderwijs opgeleverd. Het gaat om een transportmodule van het PolFlow-Schelde-model, dat de ruimtelijke en temporele verandering van de stikstofconcentratie (mestvervuiling) in de Schelde in beeld brengt. Na enig puzzelen worden leerlingen zich bewust van een aantal belangrijke zaken.

Ten eerste ontdekken ze hoe milieubeleid de mestvervuiling in de loop der jaren heeft verminderd en welk beleid het meest kansrijk is in de toekomst: moeten we de boeren aanpakken of zijn industrie en huishoudens de grote boosdoeners? Ook kunnen ze spelen met variaties in rivierafvoer als gevolg van klimaatverandering: worden de problemen groter of juist minder?

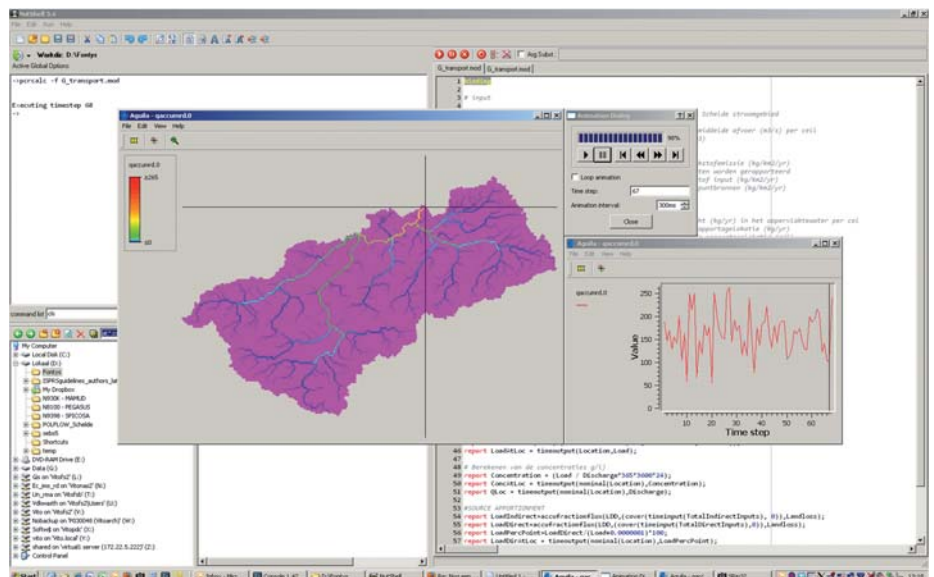
Daarnaast kunnen de leerlingen oefenen met de optimalisatie van het model. Het moet namelijk, net als veel andere modellen,

gekalibreerd worden. Dit doe je door de kalibratieparameters de waarden te geven die nodig zijn om het model al bekende, gemeten stikstofconcentraties te laten simuleren. Hier blijkt al snel of het model gevoelig is voor kleine variaties in de kalibratieparameters: hoe gevoeliger, des te meer slagen je om de arm moet houden bij de interpretatie van de uitkomsten van het model.

Tot slot blijkt uit de kalibratieoefening het belang van veel en betrouwbare meetgegevens. Bij voorspellingen op de wat langere termijn zit hier vaak het probleem. Er zijn, op welk terrein dan ook, namelijk nauwelijks gemeten gegevens van vóór de Tweede Wereldoorlog. Maar hoe kun je met een meetreeks van hooguit 65 jaar meer dan 100 jaar vooruit kijken? Reconstructies zoals temperatuur op basis van jaarringen in bomen kunnen wel enig soelaas bieden, maar hebben ook zo hun eigenaardigheden.

Modelleren in GIS in de klas, als demonstratie of practicum, biedt een mooie kans leerlingen te laten ontdekken hoe beleidsmedewerkers en wetenschappers in de toekomst kijken en welke problemen hierbij optreden. Het geeft leerlingen handvatten om 'wat blijkt uit onderzoek' beter te waarderen en tegelijkertijd te relativiseren. Kortom, meer nuance, wat wil een excellente docent nog meer? •

Het practicum PCRaster staat op www.geografie.nl



De transportmodule van het PolFlow-Schelde-model in PCRaster.