

van de fysische geografie. Vaak zal het nodig zijn een punt met gedetailleerde metingen te omgeven met controlemeetpunten, juist om inzicht te krijgen in de representativiteit en de variabiliteit in het terrein.

Dat is nodig om de begrenzing en schaling van processtelsels in het landschap te bepalen. Geografen (evenals andere aardwetenschappers) zijn getraind in karteren, maar het begrenzen van processtelsels in landschappen is vaak moeilijk: de overgangen zijn meestal diffuus en de keuze van de karteringseenheden in de legenda is niet eenvoudig. Als er veel gegevens zijn, is er met geostatistische en GIS-methoden best wat te bereiken. Het opschalen van een kleine, vaak lokale procesanalyse naar grotere tijd- en ruimteschalen blijft echter hachelijk. Dat komt omdat de procesonderdelen vaak maar langzaam veranderen en soms ook niet lineair. Extrapolatie is in zo'n geval meer een gok dan wetenschap. Maar in goed onderzochte gebieden is opschalen wel een uitermate uitdagende exercitie waarin veel te leren valt. Ik denk dat fysisch-geografische terreinkennis daarvoor van groot belang is.

MAATSCHAPPELIJK BRUIKBAAR

Een ander belangrijk doel van de fysische geografie is vast te stellen wat de invloed is van menselijk handelen op het landschapsvormende processtelsel. Hier staat de fysische geograaf naast de landschapsecoloog en de regionaal sociaal geograaf en de historische geograaf en mogelijk de economisch geograaf. Maar ook naast de bodemkundige, de hydroloog en de geochemicus. Het WOTRO-project in Sulawesi onder leiding van Pieter Augustinus heeft aangetoond dat een multidisciplinaire aanpak van een goed gedefinieerd probleem in een goed omgrensd gebied, en een vraagstelling gericht op de bouw van een planningsgericht rekenmodel niet alleen mogelijk zijn, maar ook uitermate uitdagend en praktisch bruikbaar. Het betrof een bekend probleem: sterke bevolkingsgroei leidt tot uitbreiding van de landbouw op erosiegevoelige hellingen. Kostbare grond spoelt weg en belandt in rivieren en in zee, met alle gevolgen voor de visvangst, koralengroei enzovoort van dien.

De terreinanalyse – mijns inziens de kern van de fysische geografie – heeft de laatste decennia talloze fysisch geografen aan praktijkgerichte werkzaamheden en banen geholpen bij overheden, adviesbureaus en bedrijven. Dit betekent dat het vak wel degelijk een maatschappelijke bruikbaarheid heeft, ook buiten het onderwijs en onderzoek.

Ten slotte wil ik mijn pleidooi voor de fysische geografie afronden met de functie die deze vervult in het aardrijkskundeonderwijs. Gelukkig hebben ook de andere aardwetenschappen hierin een plaats gekregen. Maar de fysische geografie vormt hier de link met de sociale geografie, zoals in de schoolprogramma's tot uiting komt.

Ik weet niet of de fysische geografie in 2035 nog bestaat. Onderzoeksvelden en paradigma's komen en gaan. Dus laat fysisch geografen voorlopig maar doen wat ze doen, maar laten zij wel gerechtvaardigde kritiek op het vak ter harte nemen. •

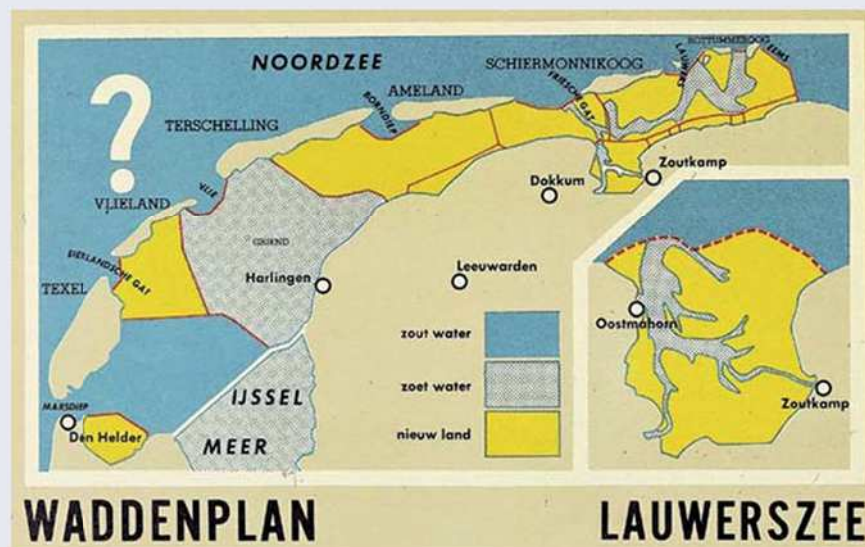
Natuur is wat je krijgt als je er met je vingers afblijft

'In reactie op de reacties' gaat Salomon Kroonenberg in op een aantal argumenten van zijn opponenten, met name over de relatie mens, natuur, landschap.

Salomon Kroonenberg

Emeritus hoogleraar geologie, TU Delft

Ik kreeg kort geleden een middelbare scholier op bezoek die een profielwerkstuk wilde maken over schaliegas. 'Wat voor profiel had je gekozen?' vroeg ik. 'Natuur en gezondheid, met keuzevak aardrijkskunde,' zei hij. 'Maar aardrijkskunde is mij erg tegengevallen, ik wilde van alles over de aarde horen, maar het



Na de stormramp van 1953 vonden we dat de Waddenzee ingepolderd moest worden (Waddenplan 1959). Nu moet hij per se open blijven.

ging alleen maar over migratie en globalisering en zo.' Als we zó toekomstige aardwetenschappers moeten motiveren om iets te doen aan de grote uitdagingen waar we in de toekomst voor staan, vrees ik het ergste.

Niet alleen de mens hoort tot de natuur, maar ook de vleermuizen en de virussen. Waarom halen we dan ook niet de biologen en de medici in het grote huis van de fysieke geografie? Die horen toch ook bij de natuur? Het romantische wereldbeeld dat de mens onderdeel is van de natuur doet geen recht aan het feit dat de aarde 4,5 miljard jaar heel goed voor zichzelf heeft kunnen zorgen zonder die mens. En dan komt er ineens in de laatste seconde van de aardse geschiedenis een nietig wezentje dat zich rentmeester van de aarde noemt! Die zegt dat het onderscheid tussen mens en natuur kunstmatig is! Wat een durf! Wat een zelfoverschatting! En als je ziet wat die mens er in Nederland mee gedaan heeft, springen de tranen je in de ogen. Wat een prachtige moerassen zijn er verloren gegaan omwille van onze eentonige rechthoekige grasplantages!

De geschiedenis van het Nederlandse landschap is geen heroïsch voorbeeld van onze symbiose met het water, maar een kroniek van eeuwenlang ergerlijk geklungel. Alle moeite die wij hebben om het water buiten de deur te houden, is alleen het gevolg van onze eigen milieufouten uit het verleden. Als we de venen in West-Nederland niet zo drastisch hadden ontwaterd, afgegraven en ingepolderd, had dat deel van ons land nog boven zeeniveau uitgestoken, en waren al die dijken niet eens nodig geweest.

Na de stormramp van 1953 moest ook de Waddenzee geheel ingepolderd worden, leerde ik op school, en dat vond iedereen volstrekt normaal. Nu moet de Waddenzee openblijven, vanwege de wadvogels en de slijkpieten, maar de Waddenzee bestaat nog niet eens duizend jaar, en als je op kaartjes ziet hoe die zee in die duizend jaar is veranderd, wekken onze krampachtige pogingen om die veranderingen tegen te gaan alleen maar de lachlust op. Hoe moet de Waddenzee bewaard blijven: zoals bij eb, of zoals bij vloed? En wat zeggen we als er écht weer eens een stormvloed komt als in 1953? Inpolderen!

Vijftig jaar geleden moest het landschap worden ruilverkaveld voor de landbouw. Nu moeten omwille van de ecologie er weer bosschages komen en ecoducten en moeten de kanalen weer kronkelende beekjes worden, maar ze mogen alleen beslist niet meanderen! Stuifzanden waren ergerlijke bodemerosie in de middeleeuwen, nu worden ze afgeplagd om ze weer te laten stuiven. Twee miljoen euro's zijn er uitgegeven om gaten te graven in de Kennemerduinen zodat ze weer kunnen wandelen. Vergeefse moeite, de jonge duinen konden wandelen in het droge klimaat van de middeleeuwen, maar nu is het te nat en worden ze onherroepelijk weer vastgelegd door de vegetatie.

De Oostvaardersplassen waren een onbedoeld schitterend ongeluk, maar nu moeten er grote grazers worden afgeslacht ten behoeve van de broedvogels. Waarom hebben vogels voorrang boven runderen? De Nederlandse meningen over hoe de natuur er uit moet zien, veranderen net zo snel als de bankstellen in de



Twee miljoen euro's zijn uitgegeven om de Kennemerduinen te laten wandelen. De vegetatie legt ze straks weer vast.

doorzonwoningen. Dát is wat je ziet in het landschap. Ik heb het eerder gezegd: Natuur is wat je krijgt als je er met je vingers afblijft. Al het overige is tuinieren.

Wie de gevolgen van de tsunami van Fukushima, van de superstorm in de Filipijnen voorbij heeft zien komen, weet dat de maakbaarheid van de natuur een illusie is, die alleen maar in stand wordt gehouden door mensen die weigeren naar de grote geologische tijdschalen te kijken. Want voor de aarde zijn al die rampen *business as usual*. De grootste rampen in de geschiedenis van de aarde zoals grote meteorietinslagen en super-erupties zijn zó zeldzaam dat ze in de menselijke historie nog niet éénmaal zijn voorgekomen. Maar ze kunnen ook morgen gebeuren. Dat geldt ook voor het klimaat: dat verandert altijd, ook zonder toedoen van de mens. Wen er maar aan! Pas je maar aan, in plaats van te geloven dat je het water kunt omhelzen. Recente oproepen om in te grijpen in het klimaat met *geo-engineering* zijn als de ultieme domme daad van de tovenaarsleerling; het middel is rampzaliger dan de kwaal. Maar er zijn straks geen aardwetenschappers meer om dat aan de mensheid te vertellen, want ze hebben op school alleen iets over migratiestromen en globalisering gehoord. •

Geo-engineering is als de ultieme domme daad van de tovenaarsleerling