

# Integrale milieubeoordeling: ordinale versus kardinale benaderingen

G. Huppés en R. Heijungs

Activiteiten kunnen in verschillende mate bijdragen aan verschillende milieuproblemen. Voor een milieugerichte keuze tussen dergelijke activiteiten, en ook in het milieubeleid met betrekking tot deze activiteiten, is dan een afweging vereist. De vraag is nu hoe een dergelijke afweging tot stand kan worden gebracht. Clarenburg heeft, tentatief, voorgesteld om daartoe een rangordening van de milieurisico's van een maatregel te construeren (L.A. Clarenburg, Rangordening van milieurisico's. *Milieu 8* (1993), 33-36). Kern van het voorstel is dat in een tweetal stappen uit een aantal zelf deels ordinale criteria een nieuwe ordinale meetlat wordt geconstrueerd. De basiscriteria betreffen bij hem grootheden zoals het optreden van gedragsstoornissen en de relaxatietijd van het beschouwde systeem. De basiscriteria krijgen elk een score toebedeeld die gebaseerd is op een waardering door specialisten, op een vijfpuntsschaal die alleen ordinaal, dus vergelijkend, opgevat kan worden. Hieruit worden voor groepen problemen scores afgeleid zoals de ernst van een probleem, de ruimtelijke schaal van een probleem en de mate van beheersbaarheid van een probleem, zie tabel 1 van Clarenburg. De totaalscore voor een milieuprobleem wordt vervolgens afgeleid uit de ongewogen optelling van deze scores.

Wij achten het om logisch-wiskundige redenen niet mogelijk om een dergelijke kwantitatieve getrapte beoordeling op grond van ordinale criteria uit te voeren. Ook een éénstaps-procedure is op grond van ordinale criteria niet mogelijk. Impliciet wordt in een dergelijke procedure een kardinale weging uitgevoerd die in essentie willekeurig is.

Bovendien zit deze weging 'verstopt' in een multivariate structuur die het onmogelijk maakt om inzicht te krijgen in hoe de keuzen in een eindresultaat doorwerken. Het resultaat is uiteindelijk gebaseerd op de vaak gemaakte vergissing waarbij de getallenrepresentatie van een ordinale grootheid in de loop van een redenering toch even opgevat wordt als een kardinale schaal. Het eindresultaat komt dan helaas zuiver en alleen tot stand op basis van deze vaak moeilijk traceerbare vergissing. Men kan van een kardinale naar een ordinale schaal overstappen, maar niet andersom; de moeilijkheid hierbij is dat de klassen op een ordinale schaal vaak met getallen weergegeven worden, waardoor ten onrechte de schijn gewekt wordt dat de schaal kardinaal is.

Ten einde de onjuistheid van deze stap te illustreren en de vergissing te vermijden kan men een eenvoudige procedure uitvoeren. Elke getallenrepresentatie op een ordinale schaal is toelaatbaar zolang de rangordes van de scores intact blijven. In technische zin is elke monotone transformatie van de getallen toelaatbaar, zonder dat de betekenis ook maar enigszins verandert. In tabel 1 van Clarenburg kunnen de getalsscores, voor elk criterium, door een verschillende transformatie vervangen worden. Nu lopen daar alle schalen van één tot vijf, wat ten onrechte het idee van 'gelijkheid' suggereert. Dit beeld kan vervangen worden door een beeld dat de feitelijke willekeur van de schaalrepresentatie beter weergeeft, door bij criterium 1 bij voorbeeld de eenheden te kwadrateren, bij criterium 2 te vermenigvuldigen met  $10^{10}$ , bij criterium 3 wortel te

trekken, etc. Daar elke representatie even juist is, dient het eindoordeel invariant te zijn onder dergelijke transformaties. Het is duidelijk dat er nogal wat keuzen nodig zijn om uit deze geheel verschillende getallenreeksen een totaaloordeel af te leiden. Om tot een zinvol resultaat te komen gelden de volgende vereisten:

- (a) elk criterium heeft een eenduidig nulpunt;
- (b) bij elk criterium heeft het interval tussen twee scores een zelfstandige betekenis;
- (c) elk interval geeft een discrete bijdrage aan de nieuw te construeren variabele 'totaal milieuprobleem'.

Voor de constructie van dit totaaloordeel is nog steeds een weging van de afzonderlijke kardinale gedefinieerde onderdelen vereist. Uit (a) en (b) volgt echter per definitie dat er sprake is van een kardinale schaal en dat was bij de door Clarenburg geconstrueerde schalen nu juist niet het geval. Uit verschillende ordinale scores zijn helaas nooit of te nimmer totaalscores af te leiden.

## Reactie van L.A. Clarenburg

De discussiebijdrage van Huppés en Heijungs (H&H) berust op een verkeerd begrip van mijn artikel.

Ik vat mijn artikel zeer kort om de bocht samen; H&H probeerden dat ook, maar deden het verkeerd. Er is één ordinale schaal, gevormd door de kwalificaties: ernstig, aanzienlijk, matig, gering, verwaarloosbaar, en niet van toepassing. In plaats van deze lange woorden is voor de eenvoud gekozen voor het gebruik van de getallen 5 tot en met 0, in ordinale zin. Een set van criteria is geformuleerd, betrekking hebbend op de verschillende attributen van een risico (tabel 1). Om de zwaarte van een risico te waarderen, worden de attributen van dat risico ingedeeld bij de van toepassing geachte criteria. Door deskundigen wordt aan elk criterium een kwalificatie toegekend, in de tabel bij wijze van voorbeeld weer aangeduid met een getal. De kwalificaties van de van toepassing zijnde criteria worden 'gesommeerd', aanduidend de zwaarte van het beschouwde risico. Dit kan desgewenst

Gjalt Huppés en Reinout Heijungs, Centrum voor Milieukunde Leiden, Postbus 9518, 2300 RA Leiden.