

Peer review expertoordeel rekenkundige ondergrens prof. Arthur Petersen

door prof. Henk W. de Regt, Institute for Science in Society, Radboud Universiteit

21 november 2024

Hieronder zal ik mijn oordeel geven over het 'Expertoordeel onderbouwing beoordelingsdrempel bij project-specifieke berekeningen van stikstofdeposities' (28 augustus 2024) en het 'Position paper rekenkundige ondergrens bij project-specifieke berekeningen van stikstofdeposities' (15 september 2024) door Prof. Arthur Petersen. Mijn specifieke expertise is de wetenschapsfilosofie: ik heb een achtergrond in de natuurkunde (MSc) en filosofie (PhD) en ben sinds 2019 aangesteld als hoogleraar Filosofie van de Natuurwetenschappen aan de Radboud Universiteit. Vanuit deze expertise zal ik mijn oordeel geven, en ik zal daarbij ook vermelden op welke punten ik meer of minder zeker ben van mijn oordeel. In het bijzonder zal ik, zoals gesuggereerd, antwoord geven op vragen 1, 3, 5 en 7.

1. Wat vindt u van de wijze waarop Petersen gebruikmaakt van de onderliggende referenties?

a) *Worden de referenties juist of onjuist gebruikt en waarom?*

Ik heb de vanuit mijn expertise relevante referenties gecheckt (bv. de TNO rapporten en het rapport van de commissie Hordijk, het artikel van Hordijk, en de wetenschapsfilosofische publicaties van Petersen e.a.). Mijn conclusie is dat Petersen in het expertoordeel en het position paper op verantwoorde wijze gebruikmaakt van deze referenties.

b) *Zijn er studies die volgens u ontbreken?*

Dit kan ik niet i.h.a. beoordelen omdat ik geen inhoudelijk-wetenschappelijk expertise heb op het terrein van de atmosfeerwetenschap en de ecologie. Wat betreft de wetenschapsfilosofische dimensie van het expertoordeel: deze komt met name naar voren in paragraaf (1), waar de status en functie van modellen wordt besproken. Er is veel relevante wetenschapsfilosofische literatuur over modellen; een recent overzicht is te vinden in T. Knuuttila, N. Carrillo & R. Koskinen (eds), *The Routledge Handbook of Philosophy of Scientific Modeling* (London, 2024). Petersens analyse is mede gebaseerd op inzichten uit deze literatuur (onder andere zijn eigen wetenschapsfilosofische werk, bv. Petersen 2012 en Smith & Petersen 2014) en in lijn met de huidige inzichten. Dit geldt bijvoorbeeld voor het belangrijke inzicht dat gekeken moet worden naar "de betrouwbaarheid van modellen voor een bepaald doel" (p. 4). Het ontbreken van meer referenties naar wetenschapsfilosofische literatuur is daarom mijns inziens geen lacune.

3. Wat vindt u van de redenering dat er sprake zou moeten zijn van een rekenkundige ondergrens?

Het expertoordeel bevat drie paragrafen: (1) over omgaan met onzekerheden en het toepassingsbereik van modellen; (2) over de onderbouwing van de beoordelingsdrempel van 0,005 mol/ha/jaar; en (3) over cumulatie en voorzorg. Ik zal voor elk van deze paragrafen aangeven of ik het eens dan wel oneens ben, en de argumenten beoordelen:

- 1) Deze paragraaf geeft een heldere schets van het probleem dat wetenschappelijk onderzoek geen absolute zekerheid kan bieden, en dat dit met name in complexe situaties kan leiden tot een dilemma voor beleidsmakers die zich op wetenschappelijk onderbouwde feiten willen baseren. De conclusie van Petersen, mede gebaseerd op zijn eigen wetenschappelijk en wetenschapsfilosofisch onderzoek, is dat onzekerheden niet verdoezeld mogen worden (dit kan leiden tot 'schijnzekerheid') maar dat juist expliciete analyse van de aard en lokalisatie essentieel is voor toepassingen in beleid. Zoals ik hierboven al aangaf, is deze analyse in lijn met de huidige consensus in de wetenschapsfilosofie m.b.t. het toepassingsbereik van modellen en de rol van onzekerheden hierin. De onzekerheidsmatrix (p. 4) is hier een praktisch toepasbare uitwerking van.

De argumenten in de redenering zijn mijns inziens inhoudelijk juist, en er ontbreken geen argumenten. Ik ben het daarom eens met de conclusie van deze paragraaf, die de eerste stap zet in de redenering dat er sprake moet zijn van een rekenkundige ondergrens. Vanuit mijn expertise ben ik behoorlijk zeker van mijn oordeel.

- 2) Deze paragraaf geeft een oordeel over de onderbouwing van de beoordelingsdrempel van 0,005 mol/ha/jaar. Hierin wordt het bovengenoemde algemene punt, dat de betrouwbaarheid van modellen beoordeeld moet worden *voor een bepaald doel* (zij moeten *fit for purpose* zijn), toegepast op de specifieke geval van de AERIUS calculator. Petersen argumenteert (met verwijzing naar eerdere studies) dat modelberekeningen met AERIUS ongeschikt zijn voor vergunningverlening (p. 6), vanwege het probleem dat de beoordelingsdrempel van 0,005 mol/ha/jaar slechts een schijnzekerheid biedt. Deze beoordelingsdrempel is gekozen om pragmatische (computertechnische) redenen, en heeft volgens Petersen geen theoretische en/of empirische basis (wat bevestigd wordt door het feit dat deze drempel niet gebruikt wordt in andere modellen en er consensus onder experts is dat wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt).

Mijns inziens is deze redenering geldig en voor zover ik kan beoordelen inhoudelijk juist. Aangenomen dat de keuze van de drempel van 0,005 mol/ha/jaar in de AERIUS calculator inderdaad om pragmatische/computertechnische redenen gemaakt is (ik ben geen expert op dit terrein, maar heb ook geen aanwijzingen gevonden dat dit niet klopt), moet inderdaad geconcludeerd worden dat dit deze drempel schijnzekerheid biedt als het model gebruikt wordt voor project-specifieke berekeningen van stikstofdeposities in het kader van vergunningverlening. Vanuit mijn expertise ben ik behoorlijk zeker van mijn oordeel over de *geldigheid* van de redenering, maar kan ik geen *inhoudelijk* oordeel uitspreken over de wetenschappelijke onderbouwing van de relevante beoordelingsdrempels zoals samengevat op p. 8.

- 3) Deze paragraaf gaat in op punten over cumulatie en voorzorg, welke overigens ook al eerder in het expertoordeel aan de orde zijn gekomen. Zo beschrijft Petersen al in paragraaf (2) (p. 7) het “bewuste gebruik van schijnzekerheid in het kader van het voorzorgsprincipe”. Hij bekritiseert zulk gebruik omdat hier sprake zou zijn van waardengeladen keuzes door experts, en dan met name van een “vermenging van epistemische en niet-epistemische waarden op niet transparante wijze”. Petersen stelt dat het de voorkeur verdient om “epistemische waarden te laten prevaleren in de beoordeling van doelgeschiktheid van modellen”. Als het inderdaad zo is dat niet-epistemische waarden (m.n. ethische waarden die ten grondslag liggen aan het voorzorgsprincipe) op niet-transparante wijze gebruikt worden, dan ben ik het eens met Petersens kritiek: *transparantie* over waarden is een voorwaarde bij het gebruik van wetenschap voor beleid. Echter, de suggestie dat niet-epistemische waarden (lees: het voorzorgsprincipe) ondergeschikt zouden zijn aan epistemische waarden, en dat vermenging niet mag plaatsvinden, zou een misvatting zijn. Maar hoewel deze suggestie op p. 7 gedaan lijkt te worden, blijkt later (o.a. op p. 9) dat Petersen wel degelijk ruimte laat voor het voorzorgsprincipe en om deze reden een ondergrens van 1 mol/ha/jaar adviseert. Het gaat hem dus om een verantwoorde balans tussen epistemische (wetenschappelijke) en niet-epistemische (ethische) waarden. Deze redenering is mijns inziens overtuigend en in lijn met de huidige inzichten uit de wetenschapsfilosofie m.b.t. de rol van waarden en mogelijke *trade-offs* tussen epistemische en niet-epistemische waarden (zie bv. Douglas (2024): [The importance of values for science - Heather Douglas, 2023](#)). Vanuit mijn expertise ben ik behoorlijk zeker van dit oordeel.

4. Wat vindt u de redenering dat significante gevolgen als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd vanuit het principe ‘kleine kans x klein effect = verwaarloosbaar risico’?

Deze redenering is mijns inziens valide in die zin dat risico inderdaad het product is van de kans dat een gebeurtenis optreedt en de (schadelijke, negatieve) gevolgen van die gebeurtenis. Petersen presenteert dit principe als “kwalitatief”, maar het lijkt mij dat het kwantitatief gemaakt kan (en moet) worden om voor specifieke gevallen aan te tonen dat een risico ook daadwerkelijk verwaarloosbaar is.

7. Heeft u verder nog opmerkingen bij de documenten?

- De eerste zin van het position paper is uiterst complex en daardoor onbegrijpelijk.
- Op p. 9 wordt verwezen naar Petersen (2024), maar dit staat niet in de lijst met referenties. Ik neem aan dat Petersen (2022) bedoeld wordt.