



**KLEIJBERG  
ECOLOGIE**

Laan van Neder Helbergen 8  
7206 DK Zutphen  
+316 2706 1585  
[reinoud@kleijberg-ecologie.nl](mailto:reinoud@kleijberg-ecologie.nl)  
KVK 88447561  
BTW NL 0027 65416 B74  
NL09 ASNB 8832 8144 04  
ASNBNL21

## MEMO

**AAN:** [REDACTED], Ministerie LVVN

**VAN:** Reinoud Kleijberg

**BETREFT:** Peer review expertoordeel rekenkundige ondergrens

**DATUM:** 6 november 2024

**KOPIE AAN:** [REDACTED], Ministerie LVVN

---

### Introductie

U heeft mij gevraagd een peerreview te doen van het expertoordeel van Prof. Dr. Arthur Petersen over een ondergrens van 1 mol N/ha/jaar bij modelberekeningen voor stikstofdepositie van een individuele bron in het kader van toestemmingsverlening. In deze notitie heb ik mijn bevindingen opgenomen aan de hand van de vragen die u aan mij heeft voorgelegd.


### Prelude op beantwoording vragen

Prof. Dr. Petersen heeft een redeneerlijn opgebouwd die berust op atmosfeer-wetenschappelijke, wetenschapsfilosofische en juridische argumenten. In zijn stukken zijn geen ecologische argumenten gebruikt om zijn conclusies te onderbouwen, althans ik heb ze daar niet in kunnen lezen. Waarschijnlijk was dat ook helemaal niet zijn opzet. Zijn betoog gaat dan ook niet in op de vraag of er een algemeen toepasbare en vanuit wetenschappelijk oogpunt noodzakelijke ecologische ondergrens gesteld moet worden aan stikstofdepositie. Zijn betoog beantwoordt de vraag of het hanteren van een rekenkundige ondergrens noodzakelijk is vanuit de onzekerheden die aan het AERIUS-model zijn verbonden.

Zijn onderbouwde stellingname is daarbij dat wanneer AERIUS als gevolg van emissies van een specifieke bron een depositiewaarde van minder dan 1-35 mol N/ha/jaar berekent, er aan deze waarde dermate veel onzekerheden kleven, dat die niet van een waarde 0 kan worden onderscheiden (d.w.z. dat die depositietoename als gevolg van die specifieke bron in werkelijkheid niet optreedt). Een berekende waarde onder 1 mol N/ha/jaar zou daarom niet gebruikt mogen worden voor een ecologische beoordeling van het effect en ook niet voor het beoordelen (c.q. weigeren) van een vergunningaanvraag.

Petersen onderbouwt echter nergens dat een depositietoename van minder dan 1-35 mol N/ha/jaar per definitie en in alle gevallen niet kan leiden tot (significante) ecologische effecten in een Natura 2000-gebied, d.w.z. dat door een dergelijke dosis stikstof veroorzaakte veranderingen in het standplaatsmilieu en het metabolisme van planten en dieren leiden tot veranderingen in groei van planten en in ecologische relaties binnen ecosystemen.

Hiermee zijn mijn mogelijkheden om vanuit mijn ecologische expertise een review te geven op de stukken van Petersen beperkt. Desalniettemin heb ik geprobeerd om vanuit mijn expertise en ervaring in het stikstof-werkveld een antwoord te geven op de door u aan de ecologische experts gestelde vragen, ook wanneer die niet strikt betrekking hebben op mijn eigen werkveld. Uiteraard



zijn de antwoorden van de juridische, atmosfeerwetenschappelijke en wetenschapsfilosofische deskundigen op deze vragen meer gezaghebbend. U kunt mijn antwoorden die aan deze werkvelden grenzen meenemen in uw afwegingen, maar ik heb er geen probleem mee wanneer u ze terzijde legt wanneer andere antwoorden overtuigender zijn.

In verband met een logische opbouw van mijn reactie heb ik de volgorde van de vragen 5 en 6 omgewisseld.

### **Vraag 1: Wat vindt u van de wijze waarop Petersen gebruik maakt van de onderliggende referenties**

#### Vraag 1a: Worden de referenties juist of onjuist gebruikt en waarom?

Petersen geeft in zijn 'Update Expertoordeel' 19 referenties, die overigens vaak naar dezelfde basisdocumenten verwijzen. 17 van deze referenties hebben betrekking op wetenschapsfilosofische of atmosfeerwetenschappelijke bronnen. Ik ben hier onvoldoende in thuis om een oordeel over het verantwoord gebruik van deze bronnen te geven. Twee van de bronnen hebben ook betrekking op ecologische aspecten van het vraagstuk. Op deze bronnen ga ik hieronder in.

#### *Leidraad bepaling significantie (Steunpunt Natura 2000)*

Op bladzijde 10 van het expertoordeel verwijst Petersen naar de Leidraad Bepaling Significantie van het Steunpunt Natura 2000 uit 2010, waarin is aangegeven dat een goed onderscheid moet worden gemaakt tussen de mate van een effect en de kans waarmee het effect kan optreden: *“Er kan volgens de Leidraad naar ‘kans maal effect’ worden gekeken om te bepalen of er sprake is van mogelijke ecologische significante gevolgen (bij kleine kans/groot effect of grote kans/klein effect of -zo voeg ik toe voor deposities onder 1 mol/ha/jaar - dat het risico als verwaarloosbaar moet worden beschouwd (vanwege kleine kans/klein effect)”*.

Ik wil hier graag de volgende kanttekening bij maken.

De leidraad stelt dat er generieke benaderingen zijn om de significantie van gevolgen voor de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden van soorten te beoordelen, bijvoorbeeld een norm voor stikstofbelasting op specifieke habitattypen. Het blijft volgens de leidraad van belang om maatwerk te leveren op gebiedsniveau en er zal in dat verband dus een veilige bovengrens in de normering gehanteerd moeten worden. Als vuistregel om een eerste schifting te maken tussen activiteiten die een kans op significante gevolgen hebben of niet is dat evenwel goed bruikbaar. Een andere optie is gebiedsspecifieke normering met ecologische onderbouwing. De leidraad geeft dus duidelijk aan dat het bij significante gevolgen gaat over de gevolgen voor de habitats en leefgebieden, dus de ecologische gevolgen, en niet alleen de hoogte van de depositietoenames. Dit is een belangrijk onderscheid, dat in het expertoordeel van Petersen niet altijd voldoende duidelijk doorklinkt.

De leidraad brengt significantie o.a. in verband met de mate van zekerheid over het optreden van het effect (aard, grootte) in relatie tot het natuurlijke functioneren van habitattypen, leefgebieden en soorten (met hun natuurlijke fluctuaties en eventuele trends). Daarnaast geeft de leidraad aan dat de beoordeling of al dan niet sprake is van (mogelijke) significante gevolgen altijd maatwerk blijft. Dit laatste is overigens ook een belangrijk element uit de definitieve Porthos-uitspraak van de Afdeling van 16 augustus 2023.

In wetenschapsfilosofisch opzicht heeft Petersen uiteraard gelijk dat, in algemene zin, bij kleine kansen op kleine effecten de kans op een significant gevolg klein is. Wat aan deze stelling echter ontbreekt is dat hij in zijn betoog geen aandacht heeft gegeven, en daardoor ook niet kan

onderbouwen, dat een depositietoename van 1-35 mol N/ha/jaar ook een klein **ecologisch** effect heeft. Hij past deze redenering naar mijn idee dus ten onrechte toe bij het beoordelen van de significantie van het effect, die betrekking heeft op de ecologische doorwerking van depositietoenames, en betreft andere relevante elementen uit de Leidraad niet bij zijn betoog.

*Stickstoffeinträge in der FFH-Verträglichkeitsprüfung: Critical Loads, Bagatellschwelle und Abschneidekriterium (Balla et al., 2014)*

Petersen gebruikt deze bron om aan te geven dat volgens Duitsland de kleinst meetbare hoeveelheid NO<sub>x</sub>- en NH<sub>3</sub>-depositie 35 mol/ha/jaar is. Ik kan de juistheid van deze Duitse grenswaarde vanuit mijn expertise niet beoordelen.

Ik heb uit deze uitvoerige bron echter de volgende passages afgeleid die iets zeggen over de mogelijke ecologische effecten van kleine deposities:

*Das vorhabenbezogene Abschneidekriterium soll für jedes zu genehmigende Vorhaben gelten. Für die Größenordnung von 0,3 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> für den vorhabenbezogenen Stickstoffeintrag in ein FFH-Gebiet sprechen verschiedene Argumente: Einträge in dieser Größenordnung liegen deutlich unterhalb der messtechnischen Erfassbarkeit **und deutlich unterhalb jeder bekannten Schwelle von Zusatzbelastungen, die negative Wirkungen für die Biodiversität auslösen können**; unterhalb dieser Größenordnung ist eine Ermittlung von Belastungen und Beeinträchtigungen mit derzeit verfügbaren Modellen und Eingangsdaten auch aufgrund der Unsicherheiten und fehlenden statistischen Signifikanz nicht mehr sinnvoll möglich.*

In deze passage uit de samenvatting is eerder een stelling dan een bewijs van het niet optreden van ecologische effecten opgenomen.

In de volgende passage is dit iets meer uitgewerkt. Daaruit blijkt de stelling dat 0,3 kilo N/ha/jaar geen significante effecten heeft gerelateerd aan niet navolgbaar expert judgment van experts, afgezet tegen de achtergrondbelasting en tegen waarden die andere EU-landen hanteren (waaronder Nederland dan blijkbaar niet (meer) valt):

*Die Größenordnung von 3 % des CL als Bagatellschwelle geht auf einen Vorschlag zurück, der bereits 2007 formuliert wurde (Uhl et al. 2007). **Der Wert basiert auf einer Befragung von Fachleuten, die eine Zusatzbelastung unter 0,3 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> übereinstimmend als nicht signifikant verändernd eingeschätzt haben.** Angeführt wurde, dass 0,3 kg N ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> etwa 3 % der CL von sehr empfindlichen Wald- und Offenlandlebensraumtypen und häufig weniger als 1 bis 2 % der Hintergrundbelastung entsprechen. Dieser Wert wurde in der Folgezeit in anderen Projekten angewendet (KIFL 2008). Er liegt im unteren Bereich der Spanne der Werte, die in anderen EU-Mitgliedstaaten in vergleichbaren Kontexten zum Einsatz kommen (vgl. Hicks et al. 2011) und wurde vom BVerwG als überzeugend beurteilt (ständige Rechtsprechung nach dem Himmelsthür-Beschluss vom 10.11.2009, s. oben).*

Dit is wat mij betreft nog steeds geen overtuigende en navolgbare onderbouwing van de stelling dat dergelijke depositiewaarden niet kunnen leiden tot significante **ecologische** effecten in alle denkbare situaties (lees Natura 2000-gebieden, habitattypen en leefgebieden).

*Vraag 1b: zijn er studies die volgens u ontbreken?*

Er wordt niet gerefereerd aan Nederlandse en internationale studies die ten grondslag liggen aan het bepalen van de Kritische Depositiewaarden (zoals Wamelink et al., 2023). Hoewel het bepalen van de KDW iets anders is dan het bepalen van een ecologisch acceptabele ondergrens voor depositietoenames kunnen uit dit materiaal mogelijk argumenten pro of contra afgeleid worden.

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

*Op welke punten bent u het eens of oneens met de redenering en waarom?*

In algemene zin kan ik mij vinden in deze redenering. Rekenresultaten waaraan een zo grote onzekerheid kleeft dat deze niet kunnen worden onderscheiden van de '0', mogen niet gebruikt worden om in beleid en vergunningverlening, Met name dat laatste is ook van belang om dat het niet afgeven van vergunningen voor activiteiten met zeer kleine depositietoenames de belangen van initiatiefnemers ten onrechte schendt, dit vaak grote gevolgen heeft voor de samenleving (bouw, energietransitie) en leidt tot het investeren in dure maatregelen waarvan de noodzaak wetenschappelijk niet vaststaat.

*Zijn de aangehaalde argumenten in de redenering inhoudelijk juist?*

Ik kan daar vanuit mijn expertise geen antwoord op geven, maar de redenering lijkt mij zeer plausibel.

*Zijn er argumenten die volgens u ontbreken?*

Ik kan daar vanuit mijn expertise geen antwoord op geven.

**Vraag 6: Wat vindt u van de redenering dat een depositiebijdrage onder 1 mol/ha/jaar vanuit ecologisch-wetenschappelijk oogpunt (niet meer dan) een klein effect heeft op Natura 2000-gebieden?**

*Op welke punten bent u het eens of oneens met de redenering en waarom?*

In mijn antwoord op vraag 1 ben ik daar al op in gegaan.

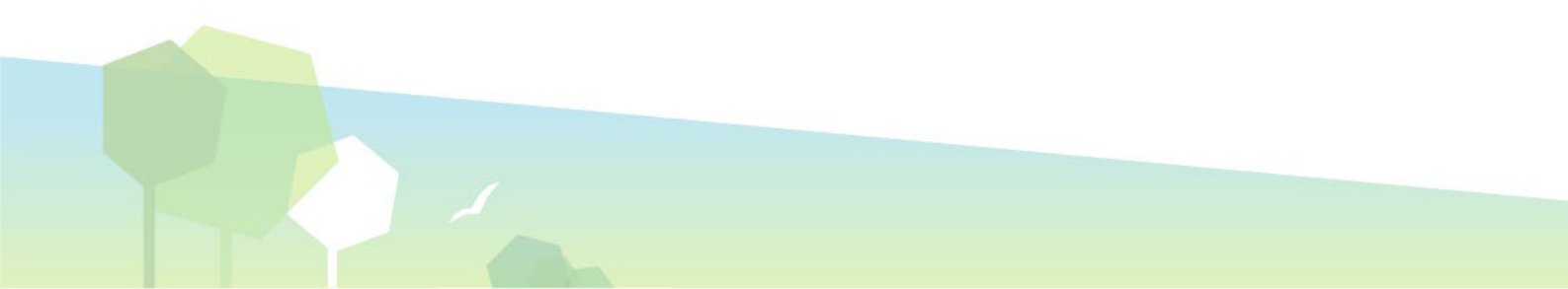
Ik ben het oneens met deze redenering. Petersen heeft geen ecologisch-wetenschappelijke analyse gemaakt, zodat hij ook geen uitspraak kan doen over de vraag of kleine depositietoenames ook per definitie en in alle denkbare situaties kleine (lees: niet-significante) **ecologische** gevolgen hebben. Het moge zijn dat een depositietoename van 1 mol N/ha/jaar als gering opgevat kan worden ten opzichte van de KDW's van habitattypen en de voorkomende achtergrondbelastingen, maar dat zegt niets over de doorwerking van dergelijke depositietoenames in het ecosysteem, en zeker niet in algemeenheid, en dus op alle situaties betrekking hebbend. Een dergelijke uitspraak mag naar mijn mening dus niet worden afgeleid uit de door Petersen uitgevoerde analyse.

*Zijn de aangehaalde argumenten in de redenering inhoudelijk juist?*

Zie hierboven.

*Zijn er argumenten die volgens u ontbreken?*

Ja, om een dergelijke uitspraak te kunnen doen zijn ecologisch-wetenschappelijke argumenten nodig, die onderbouwen dat een dergelijke dosis stikstof niet kan leiden tot significante veranderingen in de standplaatscondities van planten (met name bodem), de groei van afzonderlijke planten, het metabolisme van planten, de concurrentieverhouding tussen planten, de daardoor veroorzaakte veranderingen in samenstelling en structuur van de vegetatie en de gevolgen van dit alles voor dieren die binnen de habitattypen en leefgebieden leven. Het is zeker niet uitgesloten dat dergelijke argumenten bestaan, ik gebruik dergelijke ecologisch-wetenschappelijke argumenten zelf in analyses t.b.v. vergunningen, maar ze zijn niet toegepast in de analyse van Petersen.



*Indien u 1 mol/ha/jaar meer dan een klein effect vindt hebben, is er dan een andere verantwoorde keuze en waarom?*

Ik kan geen generieke waarde vaststellen die in alle denkbare situaties met zekerheid niet leidt tot significante ecologische gevolgen voor habitattypen en leefgebiedtypen. Dat wil niet zeggen dat deze niet zou kunnen bestaan, maar het is denk ik moeilijk om een ondergrens vast te stellen die in alle situaties geldt. Zoals de Leidraad (zie vraag 1) en ook de uitspraken van de Afdeling aangeven, is hiervoor van geval tot geval maatwerk nodig.

**Vraag 5: Wat vindt u van de redenering dat significante gevolgen als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd vanuit het principe 'kleine kans x klein effect = verwaarloosbaar risico'?**

*Op welke punten bent u het eens of oneens met de redenering en waarom?*

Wat betreft de kleine kans:

Ik vraag me af of het een wetenschappelijk zuivere redenering is dat wanneer vast zou staan dat berekende kleine depositietoenames niet met voldoende zekerheid kunnen worden toegeschreven aan een afzonderlijke bron, dit ook automatisch betekent dat de kans dat deze kleine depositietoenames optreden ook klein is. Wordt onzekerheid over de betrouwbaarheid van het rekenresultaat uit het model en de kansen op feitelijke gebeurtenissen niet door elkaar gehaald?

De depositie die in Nederlandse Natura 2000-gebieden optreedt is, hoe je het ook wendt of keer reëel, en is het gevolg van het samengaan van vele grotere en kleinere depositiebijdrages van een groot aantal bronnen die stikstof uitstoten. Dat die afzonderlijke bijdrages met het beschikbare instrumentarium niet met voldoende zekerheid kunnen worden berekend betekent niet dat ze met een aanzienlijke kans ook niet daadwerkelijk optreden.

Wat betreft het kleine effect:

Een kleine depositietoename van minder dan 35 mol N/ha/jaar betekent niet per definitie dat er ook een klein effect is op de habitattypen en leefgebiedtypen waarop dit optreedt (zie hiervoor antwoord op vraag 6).

Wat betreft het verwaarloosbare risico:

Samen betekent dit naar mijn idee dat de stelling dat het principe 'kleine kans x klein effect = verwaarloosbaar risico' niet per definitie opgaat voor de effecten die kleine stikstofdeposities kunnen hebben op stikstofgevoelige habitats en leefgebieden, en dat deze redenering zonder verdere ecologische analyse onvoldoende waarborgt dat kleine depositietoenames in alle gevallen niet kunnen leiden tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden.

*Zijn de aangehaalde argumenten in de redenering inhoudelijk juist?*

Zie hierboven

*Zijn er argumenten die volgens u ontbreken?*

Een belangrijke argumentatie die hier ontbreekt is de doorwerking van stikstof in ecosystemen (zie vraag 6).

**Vraag 7: Heeft u verder nog opmerkingen bij de documenten?**

Ik wil graag een duidelijk waarschuwing geven.



Het expertoordeel van Prof. Petersen geeft geen onderbouwing voor de stellingname dat een depositietoename van minder dan 1 mol N/ha/jaar met zekerheid **nooit** en **nergens** kan leiden tot significante ecologische gevolgen, d.w.z. dus ecologisch gezien niet relevant kan zijn. Petersen stelt alleen dat met het huidige modelinstrumentarium uitkomsten van berekeningen van deposities als gevolg van stikstofemissies van afzonderlijke bronnen onvoldoende zekerheid bieden om een ecologische interpretatie van de gevolgen uit te kunnen voeren en vergunningaanvragen te kunnen beoordelen! Hij gaat niet in de op de ecologische doorwerking van stikstof in natuurgebieden.

Er bestaat een aanmerkelijk risico dat deze nuancering in de communicatie rond dit expertoordeel en in de politieke behandeling daarvan onvoldoende gemaakt wordt, en dat dus het beeld ontstaat dat een project dat een depositietoename van 1 mol veroorzaakt geen significante effecten op Natura 2000-gebieden zal veroorzaken. Ik heb dat vaker zien gebeuren, o.a. bij het recente TNO-rapport dat ging over het bepalen van de rekenkundige ondergrens. Ook dat werd al snel geïnterpreteerd als een ecologische ondergrens, maar dit blijven vooralsnog verschillende zaken. Een heldere en consistente communicatie over de expertoordeel en de peerreviews daarvan is wat mij betreft daarom erg belangrijk.

### ***Reinoud Kleijberg***

Ik ben afgestudeerd als ecohydroloog/landschapsecoloog aan de Rijksuniversiteit Groningen in 1987. Vanaf dat moment heb ik 36 jaar gewerkt in de adviespraktijk bij Arcadis en voorlopers daarvan. Ik heb daar vooral gewerkt aan projecten rondom gebiedsbescherming, vaak in de context van MER-studies en inpassingsprojecten rond ruimtelijke ontwikkelingen. Vanaf 2000 is daar een sterke juridische insteek bij gekomen, met de implementatie van de Vogel- en Habitatrictlijn in onze eigen wetgeving. Vanaf 2010 is stikstofdepositie een belangrijk onderdeel geworden van de projecten waaraan ik werk. Ik heb in dit verband meegewerkt aan diverse grote projecten die ook hebben geleid tot invloedrijke jurisprudentie, waaronder het Porthos-project. Daarnaast help ik overheden en bedrijven met het geven van eco-juridisch en beleidsmatig advies over stikstof.

In 2022 heb ik mijn eigen adviesbureau gestart. Mijn werk richt zich daarbij steeds meer op ondersteuning van beleid rondom natuurherstel, en de voorbereiding van concrete natuurherstelprojecten met name in de context van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water.

Vanaf 2005 heb ik als deskundige bij de Commissie m.e.r. meegewerkt aan tientallen MER-toetsingen. Sinds 2023 heb ik daarnaast meegeschreven aan veel adviezen van de Ecologische Autoriteit, waaronder het advies 'Doen wat moet en kan'.

