

Kort samengevat, kritische depositiewaarden (KDW) zijn niet geschikt voor beleid omdat:

1. de definitie van KDW veel te onnauwkeurig is;
2. de idee van 'depositie-schade' onduidelijk is;
3. KDW voortkomen uit een veelheid aan studies met zeer uiteenlopende dosis-respons methoden en eindpunten waardoor een bundeling tot één getal misleidend en onwetenschappelijk is;
4. onontdekte en onbesproken onduidelijkheden, onvolkomenheden en onzekerheden besloten liggen in de KDW;
5. 'expert judgements', die veel gebruikt worden bij de vaststelling van KDW, een veel te grote stelligheid suggereren t.a.v. de vermeende juistheid van KDW, terwijl daar geen externe onafhankelijke controlesystematiek voor bestaat.

Kritische Depositiewaarden

De net aangetreden Minister voor Natuur en Stikstof stelt in een brief van 11 februari aan de Kamer (DGS/22029938) onder andere het volgende (met nadruk):

“... De stikstofaanpak bevat daarom naast stikstofbronmaatregelen ook natuurherstelmaatregelen en richt zich daarnaast op een natuurinclusievere ruimtelijke inrichting. **De kritische depositiewaarden zijn zeer relevant voor de aanpak. Het zijn belangrijke wetenschappelijk onderbouwde indicatoren voor het risico op verslechtering van natuur door stikstofdepositie.** De synergie tussen stikstofbronmaatregelen en natuurherstelmaatregelen op gebiedsniveau wordt geconcretiseerd via de natuurdoelanalyses die een belangrijke informatiebasis vormen voor de gebiedsplannen. De op te richten ecologische autoriteit zal voor wetenschappelijke toetsing hiervan gaan zorgen. Ook de monitoringssystematiek van de stikstofaanpak is gericht op zowel de monitoring van stikstof als de monitoring van natuur. Tevens wordt er continu gewerkt aan verbetering van het systeem van meten en berekenen om de depositie op de natuur te bepalen. ...”

De Kritische Depositiewaarden (KDW) blijven een centrale rol spelen in het natuurbeleid. Het is de vraag of dat terecht is. **Het korte antwoord is nee. De KDW kennen een fors aantal problemen en onzekerheden die tot op heden onbesproken zijn gebleven.** Eerst de definitie van KDW, zoals te vinden in het 2012-rapport [Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000](#):

“de kritische depositie is een kwantitatieve schatting van de blootstelling aan één of meer verontreinigende stoffen, waar beneden geen significante schadelijke effecten optreden aan gespecificeerde gevoelige elementen in het milieu, volgens de huidige stand van kennis.”

De oorspronkelijke Engelse definitie leest als volgt ([Nilsson, S.I. en P. Grennfelt \(eds.\), 1988. Critical Loads for Sulphur and Nitrogen. Miljørapport 1988:15](#), p. 28):

“A quantitative estimate of an exposure to deposition of N as NH_x and/or NO_x below which empirical detectable changes in ecosystem structure and function do not occur according to present knowledge. In general, the ecosystem changes may range from episodic responses to processes occurring over centuries.”

Vragen

Beide definities roepen talloze nieuwe vragen op zoals: Over welke 'schadelijke effecten' hebben we het eigenlijk? Bestaat er zoiets als *géén-schade-door-stikstofdepositie-drempel-voor-ecosystemen* referentiepunt? Hoe moeten KDW in de tijd worden begrepen, gezien de opmerking over ecologische processen van eeuwen? We zullen aan de hand van voorgelegde vragen één en ander de revue laten passeren.

Hoe betrouwbaar zijn de KDW als grens voor de hoeveelheid stikstof die natuurgebieden aankunnen: waar zijn de KDW op gebaseerd en hoe stevig is de wetenschappelijke onderbouwing? Wat zijn de belangrijkste onzekerheden? Wat is de oorzaak daarvan?

Ten eerste, stikstofdepositie wordt gemodelleerd. De precisie die KDW suggereren (in kg/mol ha⁻¹ jaar⁻¹) als enkelvoudig getallen staat in geen verhouding tot de modelonzekerheden die depositieberekeningen met zich meebrengen. **De KDW suggereren én vragen dus een precisie die niet bestaat.** Dit is nog maar het begin.

Ten tweede, KDW "zijn vastgesteld als unieke waarden en niet in de vorm van bandbreedtes of onzekerheidsmarges" om het "(het risico op) verslechtering van habitats" te kunnen bepalen, "bijvoorbeeld in vergunningprocedures". "Deze unieke waarden moeten gezien worden als de meest waarschijnlijke waarde gezien de huidige stand van kennis." (p. 13) **Dit is pseudowetenschap. KDW kunnen nooit als enkelvoudige risicogetallen worden geformuleerd of begrepen.** Wetenschappelijk onderzoek kan een dergelijke precisie nooit leveren. Het is verbazingwekkend dat de wetenschappelijke gemeenschap dit als acceptabel heeft bestempeld, en de afgelopen decennia nooit serieuze onzekerheidsanalyses heeft gepresenteerd (zie [onze kritiek](#) op een poging daartoe) dan wel context geboden om deze getallen überhaupt inzichtelijk en begrijpelijk te maken!

Ten derde, dát KDW worden uitgedrukt in enkelvoudige getallen, **maskeert het wetenschappelijk onderzoek, mét de bijbehorende onduidelijkheden, onvolkomenheden en onzekerheden, waarop KDW zijn gebaseerd.** Voorzichtig uitgedrukt zijn KDW veel te reductionistisch van aard en suggereren een niet-bestaande precisie die nooit voort kan komen uit de onderliggende studies.

Laten we dit op rijtje zetten (binnenkort gepubliceerd in *Nitrogen Critical Loads: Critical Reflections on Past Experiments, Ecological Endpoints and Uncertainties* met een korte samenvatting in deze [Letter to the Editor](#)):

1. 'Schade' als gevolg van N-depositie is niet hetzelfde als gerapporteerde 'ecologische veranderingen'. Bovendien zijn veranderingen relatief in de context van bijvoorbeeld sterk variërende geografische, ecologische, geohydrologische en klimatologische omstandigheden.
2. Statistische significantie, die vrijwel altijd wordt gebruikt in KDW-studies, geeft nooit uitsluitsel over het wel of niet kritisch-zijn van N-depositie. Welbeschouwd is het gebruik van statische significanties als 'schade-toets' in KDW-studies slordig en onkundig.
3. Desalniettemin, elke 'significante' verandering in de gerapporteerde eindpunten ten opzichte van de 'controle' wordt beschouwd als 'kritisch'. Dit ongeacht of de

- ‘verandering’ - bijvoorbeeld chemische plant samenstelling, groei(snelheid), aantallen soorten, en zo verder - daadwerkelijk van belang is dan wel beleidsmatig implementeerbaar zou kunnen zijn óf als ‘schadelijk’ moet worden aangemerkt.
4. KDW zijn gecreëerd uit én observationele én experimentele studies met uiteenlopende dosis-respons methoden en eindpunten. Dat maakt samenvoegen van *dosis-respons resultaten* tot enkelvoudige KDW wetenschappelijk misleidend en uiteindelijk onverdedigbaar.
 5. Experimenteel werk - *dosis-response studies* - is gedaan op kleine plots - 10x10 of 20x20 cm² en soms iets groter - gedurende een beperkte tijd. Resultaten van dergelijke studies zijn opgeschaald naar veel grotere oppervlaktes **zonder** de bijbehorende onzekerheden op te schalen. Hieronder staat een onbegrijpelijk voorbeeld van een ‘papierens opschaling’ zonder vermelding daarvan (verder, zie mijn blogpost [Natuur en Stikstof - meer over kritische depositie](#)).

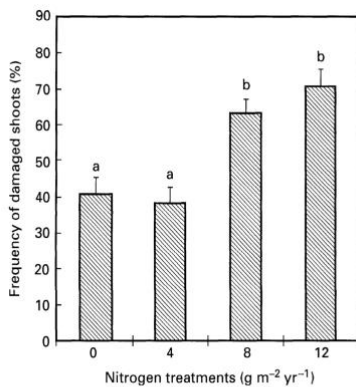


Figure 3. Effect of long-term additions of NH₄NO₃ on the percentage frequency (means ± SE) of winter-damaged *Calluna vulgaris* shoots on moorland plots (April 1996). ANOVA analysis with significant effect of treatment ($P < 0.001$). Columns sharing a letter are not significantly different ($P < 0.05$).

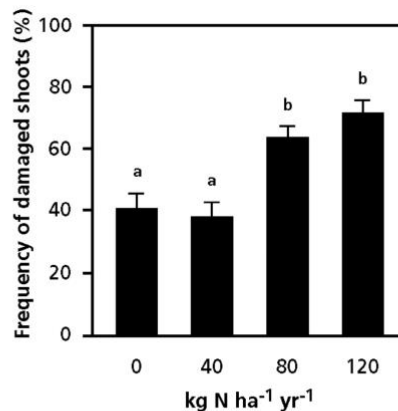


Figure 4.1. Effects of 7 years of ammonium nitrate additions (kg N ha⁻¹ yr⁻¹) on the frequency (means ± SE) of winter damaged *C. vulgaris* shoots in northern wet heath (F4.11) in N. Wales (Carroll *et al.*, 1999). Columns sharing a letter are not significantly different.

De linker figuur is afkomstig uit het 1999-onderzoek van Carroll *et al.* ([New Phytologist 141\(3\): 423-431](#)) met experimentele grammen N-depositie per m² per jaar. De rechter figuur is de grafiek van Carroll *et al.* afgedrukt in *Empirical Critical Loads for Nitrogen Expert Workshop Berne (2002)*, maar dan, zonder vermelding, opgeschaald naar kg N-depositie per ha per jaar!

6. Achtergronddeposities van N in KDW-studies worden vrijwel altijd als (jaar)gemiddelden gegeven, zonder onzekerheden. Variabiliteit en seizoensinvloeden worden niet meegenomen. Controle aan de hand van achtergronddeposities is daarmee moeilijk, zo niet onmogelijk.
7. Daarnaast bestaat er geen uniformiteit in de rapportages van achtergronddeposities van N. Soms worden gemiddelden van natte depositie gerapporteerd, soms droge, soms allebei.
8. ‘Expert judgements’, die veel gebruikt worden bij de vaststelling van KDW, suggereren een veel te grote stelligheid t.a.v. de vermeende juistheid van KDW, terwijl daar geen externe onafhankelijke controle systematiek voor bestaat

Kortom: de onduidelijkheden, onvolkomenheden en onzekerheden in KDW zijn legio. Opschaling van klein experimenteel werk naar natuurgebieden en zelfs regio's, bijvoorbeeld, introduceert vele onzekerheden die nooit naar (wetenschappelijk) behoren zijn geadresseerd. In de eerder genoemde studie *Nitrogen Critical Loads: Critical Reflections on Past Experiments, Ecological Endpoints and Uncertainties*, die binnenkort wordt gepubliceerd, gaan we uitgebreid in op de KDW.

Zijn de KDW goed genoeg om beleid op te baseren? Wat zijn de implicaties van de onzekerheden voor het stikstofbeleid?

Nee. De KDW zijn niet geschikt om beleid op te baseren. Gezien bovenstaande kunnen KDW niet *voorspellend* werken ten aanzien van geïmplementeerd stikstofbeleid en de staat van instandhouding van beoogde natuur. Bovendien ontbreken maatschappelijke kosten-baten analyses; die moeten sowieso plaatsvinden (zie de [motie Geurts en Harbers](#), 2020) gezien de enorme uitgaven die gereserveerd zijn **met hooguit een symbolische resultaat**, dat wil zeggen een gemodelleerde depositieverlaging die in verhouding wordt gebracht met KDW.

Wat is er nodig om de kwaliteit van de KDW te vergroten? Als u een ruim budget zou krijgen om de kwaliteit van die waarden te vergroten, waar zou u dan als eerste op inzetten?

De eerste vraag kan alleen maar beantwoord worden als men bereid is onderzoekers van buiten het huidige KDW-discours bij het onderzoek te betrekken. Anders is de kans op innovatie nul (zie bijvoorbeeld deze [Greenpeace](#) 'studie'). **Daarnaast moet men *a priori* bereid zijn, als onderzoek dat uitwijst, KDW als risicoconstruct en beleidsinstrument te schrappen.** De vragen zoals nu gesteld suggereren de instandhouding van KDW, terwijl onderzoek, volgens de wetenschappelijke mores, ook het tegendeel kan uitwijzen. Inzicht in KDW vraagt in ieder geval om grootschalige langjarige experimenten die kunnen leiden tot implementeerbaar beleid, met scherp omliggende ecologische eindpunten en goed gedocumenteerde achtergronddeposities.