

Tålegrænser, beskyttelsesniveauer og proportionalitet

Der er evidens for, at N-deposition skader naturen. Men frem for at føre til kollaps ved tålegrænsen, aftager effekten i takt med, at naturen mættes med N.



Seniorforsker, ph.d. Rasmus Ejrnæs
Aarhus Universitet
Danmarks Miljøundersøgelser
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet
rej@dmu.dk

Tålegrænser er intuitivt let forståelige og bygger på vores forståelse af naturen som et sårbart system, som kollapsede, hvis bæreevnen overskrides. Vi kender det fra ørkendannelse i Afrika og fiskedød i vore egne farvande. Tålegrænserne bygger dog også på videnskabelig dokumentation af den negative effekt på naturen af depositionen af kvælstofforbindelser. Endelig er tålegrænserne politiske styringsinstrumenter, som ud fra tålegrænserne som en målsætning kan udvikle omkostningseffektive virkemidler, herunder bestemmelser der kan begrænse forureningen med kvælstof fra landbrug, transport og industri.

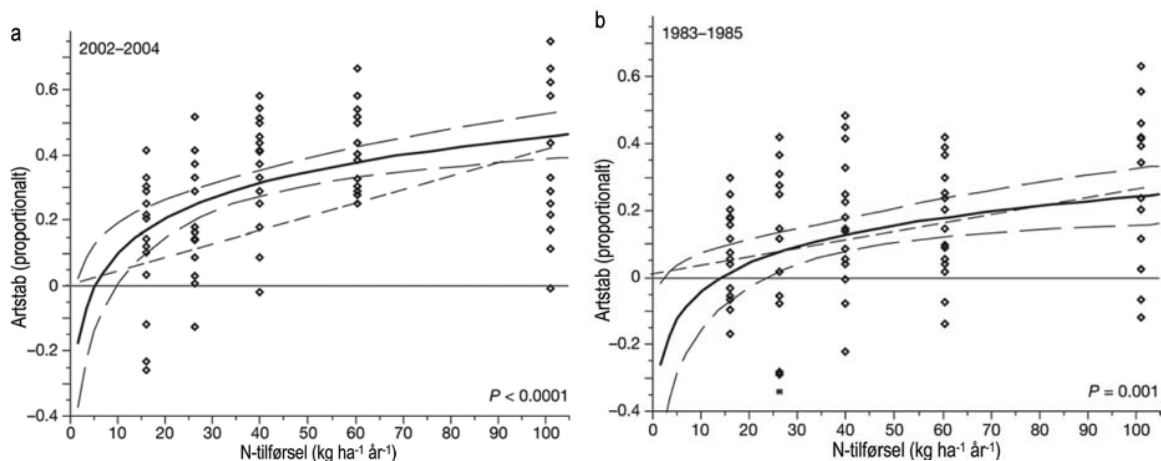
Kvælstofdeposition fører typisk til øget vækst i vegetationen og til konkurrence mellem planterne (Bobbink, Hornung & Roeloffs, 1998). Konkurrencen fører til tab af langsomt voksende planter og typisk til dominans af græsser over bredbladede urter. Dels forsvinder de sjældneste og mest følsomme planter. Dels påvirkes insekterne ved, at

mange arters foderplanter bliver så sjældne, at bestande kollapsede samt ved at vegetationen bliver så tæt, at jordbunden bliver fugtig og kølig, hvorved de varmekrævende arter forsvinder. Ofrene for den stærkt forøgede plantevækst i naturen de sidste 60-70 år er i dag overrepræsenteret på den danske rødliste over udryddelsestruede arter af planter, insekter og svampe (Ejrnæs, 2009). Gode eksempler blandt planterne er guldblomme, engblomme, bakke-gøgelilje, hvid sækspore, eng-ensian, bredbægret ensian, plettet kongepen og kattedod. Hos insekterne er det gået hårdt ud over eksempelvis sommerfugle og vilde bier. Blandt svampene har tilbagegangen ramt vokshatte, kølle-svampe og jordtunger i det åbne land og pigsvampe og ridderhatte i skovene. Græsser, som nyder godt af kvælstofdepositionen tæller blandt andre blåtop, bølget bunke og bjerg-rørhvene (van den Berg *et al.*, 2005). Der er også eksempler på toksiske effekter af kvælstof, som

indtræder ved øget forekomst af ammonium i jordvæsken ved lav pH, hvilket kan forklare, hvorfor nogle arter forsvinder og andre forbliver almindelige i de næringsfattige og sure naturtyper (Kleijn *et al.*, 2008).

Men selvom der er dokumentation for negative effekter på naturen, så tyder forskningen ikke på eksistensen af veldefinerede tålegrænser i betydningen: Værdier hvor en overskridelse fører til et kollaps. Tværtimod tyder forskningen snarere på, at enhver forøgelse af kvælstofindholdet i jordbunden kan medføre et tab af arter, samt at virkningen aftager efterhånden, som økosystemet mættes, og kvælstof ikke længere er begrænsende næringsstof (Stevens *et al.*, 2004; Clark & Tilman, 2008).

Naturlige økosystemer er uhyre komplicerede, og virkningen af kvælstofdeposition afhænger både af naturgivne levevilkår og af andre antropogene påvirkninger. Og effekterne er ofte længe om at vise sig. Mange steder betyder lateral næ-



Figur 1. Det proportionale tab af arter som funktion af N-tilførsel i kg/ha/år. Figur a) efter 20-23 års påvirkning og figur b) efter 1-3 års påvirkning. (Clark & Tilman, 2008).

ringstransport med vand og jorderosion fortsat langt mere end luftbåren N-deposition, og her er der behov for en anden type indsats. Vi er stadig langt fra at kunne forudsige, hvor hurtigt naturen ødelægges, og hvor lang tid det vil tage at genoprette en gunstig tilstand. Men erfaringerne fra Holland og Belgien, som har haft større belastning end Danmark, viser, at skaderne kan være tæt ved irreversible, og det kan være nødvendigt at fjerne det øverste eutrofierede og forurede jordlag for at genoprette gunstige betingelser for sjældne arter i næringsfattige naturtyper (Kleijn *et al.*, 2008). Her er tale om et drastisk og omkostningsfuldt indgreb.

Konklusion

De skadelige effekter af kvælstofdeposition på mangfoldigheden i næringsfattige naturtyper er veldokumenterede. Men tålegrænserne ligger typisk så højt, at vi ud fra den nyeste viden må forudsige negative effekter, længe før tålegrænsen er overskredet. Man må derfor forvente, at tålegrænserne vil blive reguleret ned i fremtiden.

Tålegrænsernes implementering i lovgivningen afspejler derfor de realpolitiske mål indenfor et kontinuum mellem forsigtighedsprincip og laissez-faire. Om tålegrænserne er ambitiøse nok, er derfor et politisk spørgsmål. Til gengæld er det et fagligt spørgsmål, hvordan vi mest omkostningseffektivt kan beskytte den næringsfattige natur mod forurening med næringsstoffer og tab af diversitet, og om den vedtagne indsats er tilstrækkelig til at standse tabet af biologisk mangfoldighed.

Litteratur

- Bobbink R, Hornung M & Roelofs JGM. 1998. The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *J. Ecol.* 86: 717–738.
- Clark CM & Tilman D. 2008. Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grasslands. *Nature* 451: 712-715.
- Ejrnæs R. 2009. Overview of Biodiversity Status, Trends and Threats in Denmark. Notat til By og Landskabs-

styrelsen med udkast til kapitel 1 til 4. landerapporten til CBD-sekretariatet om tilstand, udvikling og trusler for Danmarks biodiversitet. Link: <http://person.au.dk/da/rej@dmu.dk/pub>.

- Kleijn DR, Bekker M, Bobbink R, De Graaf MCC & Roelofs JGM. 2008. *J. Appl. Ecol.* 45: 680-687.
- Stevens CJ, Dise NB, Mountford JO & Gowing DJ. 2004. Impact of nitrogen deposition on the species richness of grasslands. *Science* 303: 1876–1879.
- van den Berg LJJ, Tomassen HBM, Roelofs JGM & Bobbink R. 2005. Effects of nitrogen enrichment on coastal dune grassland: A mesocosm study. *Environ. Pollut.* 138: 77–85. ■