

**Hierna volgend
artikel is
afkomstig uit:**

De **Levende Natuur**

**Doelstelling van
'De Levende Natuur'**
Het informeren over
ontwikkelingen in onderzoek,
beheer en beleid op het
gebied van natuurbehoud
en natuurbeheer,
die van belang zijn voor
Nederland en België.
De artikelen zijn vooral
gebaseerd op eigen
ecologisch onderzoek,
ervaring of waarneming
van de auteurs.

De Levende Natuur
verschijnt 6x per jaar,
waaronder tenminste
één themanummer.

**U kunt zich abonneren
via onze website:**

[www.delevendenatuur.nl/
lezersservice.php](http://www.delevendenatuur.nl/lezersservice.php)

**of deze bon opsturen
naar:**

Abonnementenadministratie
De Levende Natuur
Antwoordnummer 7086
3700 TB Zeist

Tel. 085 0407400
klantenservice@virtumedia.nl

JA ik wil graag een abonnement
op *De Levende Natuur*

naam: _____

adres: _____

postcode: _____

woonplaats: _____

telefoon: _____

e-mail: _____

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het abonnementsgeld
af te schrijven van rekening:**

bank/giro: _____

naam: _____

plaats: _____

datum: _____ handtekening:

Graag aankruisen:

- proefabonnement** – € 13,- (drie nummers)
- particulier** – € 38,- (NL + B) – overige landen € 45,-
- instelling/bedrijf** – € 60,-
- student/promovendus** – € 13,50*

* (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)
Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven
aan te passen. Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven
het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.



De invloed van mensen op het graasgedrag van herten

De invloed van roofdieren op prooidieren wordt vaak beschreven aan de hand van de populatiedichtheid van de prooidieren.

Volgens het 'ecology of fear' concept hebben roofdieren echter niet alleen invloed op de populatiedichtheid maar ook het gedrag van prooidieren. Prooidieren kunnen namelijk gevaarlijke plekken vermijden als er roofdieren in de buurt zijn, met als gevolg dat de planten op die plekken minder begraasd worden. De aanwezigheid van mensen zou het gedrag van grazers weleens op vergelijkbare manier kunnen veranderen, met vergelijkbare verminderde graasdruk op de plantengemeenschap. Dit is onderzocht aan de hand van het graasgedrag van herten op de Veluwezoom.

Koen Brouwer

Grazend edelhert op de Veluwe
(Foto: Annette Hagenbeek)



Een van de bekendste voorbeelden van 'ecology of fear' is de verandering in gedrag van herten na de herintroductie van wolven in Yellowstone National Park in de VS in 1995 en 1996. De herten werden alerter en bleven weg van plekken waar het zicht beperkt was of waar geen vluchtwegen waren. Dankzij deze gedragsverandering konden op deze risicovolle plekken zaailingen van verschillende boomsoorten weer opgroeien; dit wordt ook wel een 'behaviorally mediated trophic cascade' genoemd (Halofsky & Ripple, 2008). Eerder onderzoek toonde aan dat herten hun gedrag aanpassen aan mensen. Zo zijn herten langs autowegen zelfs bij weinig verkeer alerter. Dat gaat ten koste van de tijd die aan grazen kan worden besteed (Ciuti, 2012). Om te kijken of dit effect ook op de Veluwezoom optreedt heb ik naar de vraatschade door herten aan jonge beuken gekeken, tussen 0 en 80 meter afstand van paden waar mensen komen.

Onderzoek

In het voorjaar van 2017 heb ik in Nationaal Park Veluwezoom langs verschillende paden de vraatschade aan jonge beuken bepaald. Langs paden die door mensen worden gebruikt heb ik op 20 locaties een transect gelegd. Belangrijk was dat er op deze locaties jonge boompjes aanwezig waren. Alle locaties bevonden zich aan een beukenlaan (of beukenbos). De minimale afstand tussen transecten was 200 m en er was geen andere weg dicht in de buurt (<100 m).

Elk transect was haaks op het pad, 20 m breed en 80 m diep het bos in. De transecten werden opgedeeld in 16 plots van 20 meter breed en 5 meter lang, steeds verder van het pad af. Binnen elk van deze plots is de vraatschade aan maximaal 20 jonge beuken bepaald. Van elk boompje werd de hoogte en stamdiameter bepaald. Boompjes lager dan 200 cm of hoger dan 200 cm werden uiteindelijk in de analyse niet meegenomen omdat deze doorgaans buiten de graashoogte van herten vallen (Renaud et al., 2003).

De vraatschade werd bepaald door te tellen hoeveel van de 20 hoogste takjes vraatschade vertoonden.

Met toenemende afstand van de paden nam de graasintensiteit van herten op jonge beuken toe (Generalized Linear Mixed-Effect model, fig. 1): de graasintensiteit nam met 10% toe over een afstand van 80 meter tot de weg. Dit is vergelijkbaar met het effect van de aanwezigheid van wolven in Białowieża in Polen. Daar is de graasintensiteit 8% lager in gebieden waar wolven regelmatig aanwezig zijn (Kuijper et al., 2013). Onze resultaten suggereren dat ook de aanwezigheid van mensen een 'behaviorally mediated trophic cascade' veroorzaakt. Dit is overeenstemming met gps-gegevens van herten op de Veluwezoom die het grootste deel van hun tijd ten minste 50 meter van de wandelpaden wegblijven (van Woersem & Elders, 2016). Deze resultaten suggereren dat grazers inderdaad hun graasgedrag aanpassen aan de aanwezigheid van mensen. In hun risk-disturbance hypothese beschrijven Frid & Dill (2002) dat herten niet enkel reageren op gevaar van predatoren, maar in het algemeen op verstoringen die een bedreiging kunnen vormen. Het is dus aannemelijk dat mensen als gevaarlijk worden ervaren door de herten op de Veluwezoom, vooral omdat de populatiegrootte door middel van de jacht op peil wordt gehouden (Ensing et al., 2014). Het graasgedrag van herten is waarschijnlijk ook afhankelijk van het moment op de dag. In Yellowstone National Park blijken herten actief te grazen op riskante plekken tijdens periodes waarin wolven minder actief zijn (Kohl et al., 2018). In Duitsland bleek dat herten 's nachts vooral graasden in gebieden die overdag wel toegankelijk waren voor mensen maar 's nachts niet (Coppes et al., 2017). De Veluwezoom is 's nachts ook voor bezoekers gesloten, het is dus aannemelijk dat 's nachts ook dicht bij de wegen wordt ge graasd wat resulteert in een kleiner gemeten effect van mensen op de graasintensiteit. Uit verdere analyses (Linear Mixed Effects models) bleek dat de boompjes lager waren met toenemende afstand van het

In deze rubriek is ruimte voor studenten en/of promovendi om te laten zien welk onderzoek ze uitgevoerd hebben en met welke resultaten. De studenten of promovendi schrijven zelf over hun onderzoek, onder supervisie van hun begeleider. Dit keer is de bijdrage van master student biologie Koen Brouwer van de Rijksuniversiteit Groningen. De begeleiding was in handen van Chris Smit en Bjorn Mols.

pad, wat dus in overeenstemming is met de gevonden hogere graasintensiteit verder van het pad. De graasintensiteit bleek het hoogst voor lagere bomen met een bredere stam. Dit suggereert dat herten het liefst grazen op oudere, korte boompjes. Dit is vergelijkbaar met de resultaten van Fornara & DuToit (2007), waarin *Acacia nigrescens* bomen door constante begrazing een struikvorm zijn gaan aannemen en 'browsing lawns' vormen. Deze bomen zijn sterk vertakt en hebben veel bladeren op de hoogte waar hertachtigen bij voorkeur grazen. Deze eigenschappen maken de bomen aantrekkelijk voor grazers om te foerageren waardoor een feedback-loop ontstaat.

Volgens mijn resultaten heeft de aanwezigheid van mensen dus invloed op het graasgedrag van herten met als gevolg dat de graasintensiteit op de vegetatie afneemt in de nabijheid van paden. Dit betekent dat in de praktijk de graasintensiteit in een gebied gereguleerd zou kunnen worden door (tijdelijk) de toegankelijkheid van een gebied voor publiek te verhogen om zo de groei en overleving van bijvoorbeeld nieuwe aanplant te bevorderen. Een onbedoeld gevolg van deze toepassing zou echter kunnen zijn dat de invloed van menselijk management op de graasintensiteit dermate toeneemt dat de graasintensiteit op boompjes meer bepaald wordt door menselijk management dan door natuurlijke factoren. Als resultaat zou een 'Landscape of management' ontstaan (Möst et al., 2015).

Literatuur

Ciuti, S., J.M. Northrup, T.B. Muhly, S. Simi, M. Musiani, J.A. Pitt & M.S. Boyce, 2012. Effects of Humans on Behaviour of Wildlife Exceed Those of Natural Predators in a Landscape of Fear. *PLoS ONE*, 7(11), e50611. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050611>.

Coppes, J., F. Burghardt, R. Hagen, R. Suchant & V. Braunisch, 2017. Human recreation affects spatio-temporal habitat use patterns in red deer (*Cervus elaphus*). *PLoS ONE*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175134>.

Ensing, E.P., S. Ciuti, F.A.L.M. de Wijs, D.H. Lentferink, A. ten Hoedt, M.S. Boyce & R.A. Hut, 2014. GPS Based Daily Activity Patterns in European Red Deer and North American Elk (*Cervus elaphus*): Indication for a Weak Circadian Clock in Ungulates. *PLoS ONE*, 9(9), e106997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106997>



Veldwerk van de studenten (Foto Chris Smit)

Fornara, D.A. & J.T. DuToit, 2007. Browsing lawns? Responses of *Acacia nigrescens* to ungulate browsing in an African Savanna. *Ecology*, 88(1), 200–209. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2007\)88\[200:BLROAN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2007)88[200:BLROAN]2.0.CO;2)

Frid, A. & L.M. Dill, 2002. Human-caused Disturbance Stimuli as a Form of Predation Risk. *Conservation Ecology*, 6(1), art11. <https://doi.org/10.5751/ES-00404-060111>

Halofsky, J.S. & W.J. Ripple, 2008. Fine-scale predation risk on elk after wolf reintroduction in Yellowstone National Park, USA. *Oecologia*, 155(4), 869–877. <https://doi.org/10.1007/s00442-007-0956-z>

Kohl, M. T., D.R. Stahler, M.C. Metz, J.D. Forester, M.J. Kauffman, N. Varley & D.R. MacNulty, 2018. Diel predator activity drives a dynamic landscape of fear. *Ecological Monographs*, 88(4), 638–652. <https://doi.org/10.1002/ecm.1313>

Kuijper, D. P. J., C. de Kleine, M. Churski, P. van Hooff, J. Bubnicki & B. Drzejewska, 2013. Landscape of fear in Europe: wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Bia?owie?a Primeval Forest, Poland. *Ecography*, 36(12), 1263–1275. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.00266.x>

Möst, L., T. Hothorn, J. Müller & M. Heurich, 2015. Creating a landscape of management: Unintended effects on the variation of browsing pressure in a national park. *Forest Ecology and Management*, 338, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.11.015>

Renaud, P. C., H. Verheyden-Tixier & B. Dumont, 2003. Damage to saplings by red deer (*Cervus elaphus*): effect of foliage height

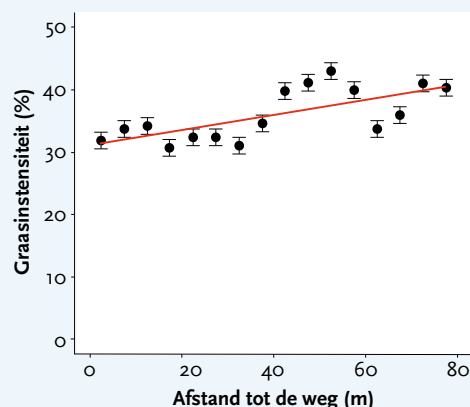
and structure. *Forest Ecology and Management*, 181(1), 31–37. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00126-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00126-9)

Woersem, A. van & V. Elders, 2016. Eindrapportage gps-halsbandenonderzoek naar terreingebruik van edelherten op Veluwezoom. Retrieved from <http://apex-ecologie.nl/>

Dankwoord

Ik wil Chris Smit en Annelies van Ginkel bedanken voor alle adviezen en de begeleiding tijdens mijn project. Bjorn Mols bedankt voor het advies tijdens het schrijven van dit artikel. Verder dank aan André ten Hoedt voor het beschikbaar stellen van Veluwezoom het gebied voor mijn onderzoek. Tenslotte dank aan Quinten Messemaker en Clazina Kwakernaak voor hun hulp bij het verzamelen van de gegevens.

Contact: Koen Brouwer
koen-brouwer@outlook.com



Figuur 1. De graasintensiteit op verschillende afstanden van het pad.