

Hazelworm vaker slachtoffer van fietsers

Hazelwormen hebben een vluchtafstand van bijna nul meter. Dat maakt deze hagedissen zonder pootjes kwetsbaar voor fietsverkeer. Een dertigjarige studie in een Drents natuurgebied laat zien hoe kwetsbaar.

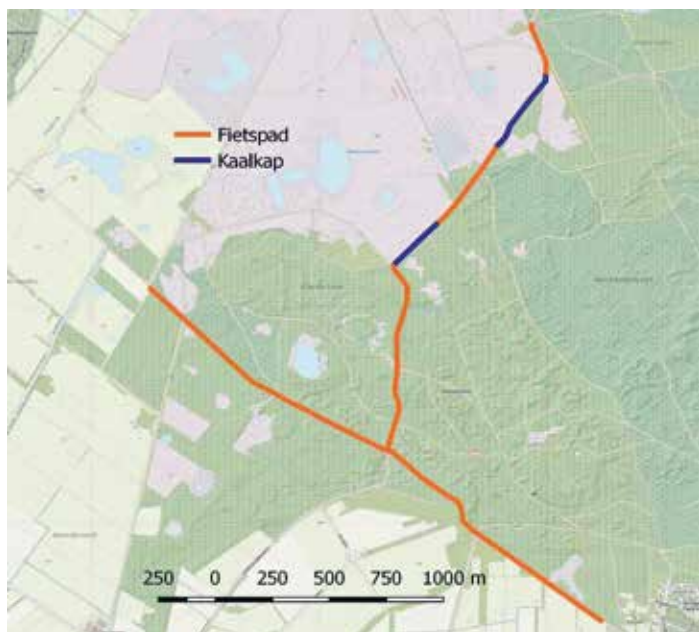
Rob G. Bijlsma

Over verkeersslachtoffers is veel geschreven. Al in 1959 becijferde Mörzer Bruijns faunasterfte voor de weg van Zeist naar Utrecht. Het onderzoek was, en is nog steeds, toegespitst op slachtoffers onder vogels, zoogdieren en amfibieën op autowegen in verstedelijkte gebieden (Benítez-López et al., 2010). Maar hoe staat het met natuurgebieden, waar de natuur in theorie wordt beschermd en autoverkeer normaliter wordt geweerd? Ook daar lopen veel paden die door mensen worden gebruikt (Harder, 2001). Daaronder fietspaden, in toenemende mate verhard en verbreed om de stijgende toevloed van mensen te kunnen verwerken. Op Berkenheuvel in West-Drenthe, een natuurgebied in handen van Natuurmonumenten, is autoverkeer niet toegestaan. Er lopen wel twee fietspaden doorheen. In dit gebied is de hazelworm een algemene soort. In tegenstelling tot andere hagedissen zijn hazelwormen tot actieve thermo-

regulatie in staat, waarbij lichaamstemperaturen van 18-26° C de voorkeur genieten (Patterson, 1990; Meek, 2005). Ze bereiken thermoregulatie tevens door geschikte microhabitats op te zoeken en door zonverlichte met schaduwrijke plekken af te wisselen (Brown & Roberts, 2008). Onder bepaalde omstandigheden kunnen dat deels beschaduwde fietspaden zijn. In combinatie met hun geringe beweeglijkheid lijkt dat een scenario voor sterfte. Maar is dat ook zo?

Landgoed Berkenheuvel

Het onderzochte natuurgebied betreft een heideveld (Wapserveld) en een stuifzandbebossing van overwegend grove den in West-Drenthe. De dennenbossen zijn in de loop van de afgelopen eeuw gevarieerder geworden door opslag van zomereik, vuilboom, Amerikaanse vogelkers en lijsterbes. De bodemvegetatie is nagenoeg dekkend. De onderzochte fietspaden zijn respectievelijk 3.000 m (Doldersummer-



Figuur 1. Ligging van de onderzochte (delen van) fietspaden op Berkenheuvel, Drenthe. In de winter van 2019/2020 werd het bos langs de blauw gemarkeerde delen gekapt en afgegraven waardoor het naastgelegen fietspad in de open ruimte kwam te liggen.



weg van Midzomer tot Klaasberg) en 2.200 m lang (van Doldersummerweg tot vak 212 van Boswachterij Smilde; fig. 1). Het fietspad langs het Wapserveld was aanvankelijk verhard met asfalt, maar werd in de zomer van 2007 omgezet in beton (197 cm breed). Tot voor kort liep 65 % van het onderzochte deel van dit fietspad door gemengd bos, de rest lag langs een heideveld grenzend aan bos. In de winter van 2019/2020 werd hier over een lengte van 550 m het bos gekapt en de bodem afgegraven, waardoor het naastgelegen fietspad in de open ruimte kwam te liggen en een kwart van het lokale leefgebied van hazelwormen werd vernietigd. Het fietspad langs de Doldersummerweg was een schelpenpad van 1,5 m breed, maar werd in april 2013 verhard met Duomix (mengsel van gebroken LD-staalslak en gegraneleerde hoogovenslak). Het loopt van begin tot eind door gemengd bos.

Werkwijze

In 1990-2020 werden beide fietspaden op Berkenheuvel frequent door mij per fiets



Foto 1. Volwassen hazelwormmannetje op betonfietspad aan de rand van het Wapserveld, Berkenheuvel, 19 mei 2012. (Foto: Rob Bijlsma)

bezoekt. Voor onderhavige studie maak ik gebruik van 477 fietstochten in maart-september, minimaal een week uiteen om dubbeltellingen van dode insecten te voorkomen. Tijdens deze rondes noteerde ik het aantal fietsers en het aantal levende en dode insecten, amfibieën en reptielen op het pad. Van hazelwormen nam ik maten en gewicht op, onder vermelding van de intactheid (wel/geen staart), leeftijd en sekse (indien mogelijk). De maten en gewichten kwamen van pas bij de indeling naar leeftijdscategorie (Stumpel, 1985; Ferreiro & Galán, 2004). De levende exemplaren verwijderde ik van het fietspad. Hazelwormen liggen graag op warme plekken, vooral na regenbuien. Maar niet elk substraat vangt evenveel warmte op, of houdt de voor hazelwormen geschikte warmte even lang vast. Op zonnige dagen in het tijdvak 7-13 augustus 2015 werden daarom op vaste punten op fietspaden van Duomix, beton en asfalt tussen 06:00 uur en 20:00 uur zomertijd elk halfuur metingen aan de temperatuur verricht op grondniveau, zowel in de zon als in de schaduw.

Er is geen poging gedaan de grootte en opbouw van de lokale populatie van hazelwormen te kwantificeren. Hazelwormen gevonden als prooirest op nesten van de in het gebied broedende buizerds zijn gebruikt als ijking voor de bevindingen op fietspaden (aantallen, sekse, leeftijd). Op Berkenheuvel varieerde het aantal buizerdparen in 1990-2020 van vier tot elf per jaar (gemiddeld acht), met een duidelijk dalende trend naar vier tot zes paren per jaar vanaf 2013. In totaal ging het om 187 nesten waaraan 1.918 bezoeken in de jongenfase werden gebracht.

Resultaten

Het aantal geregistreerde fietsers op de fietspaden van Berkenheuvel lag in 1990 tot en met 2000 beneden de één per fietsronde, daarna op een tot twee in 2000-2014. Na 2014 steeg het aantal fietsers snel naar twaalf per ronde in 2020 (fig. 2). Gerekend over de hele periode is de intensiteit van het fietspadgebruik 24-voudig toegenomen. Daarbij zij aangetekend dat 2020 mogelijk een uitbijter betrof (zij het in de lijn van de

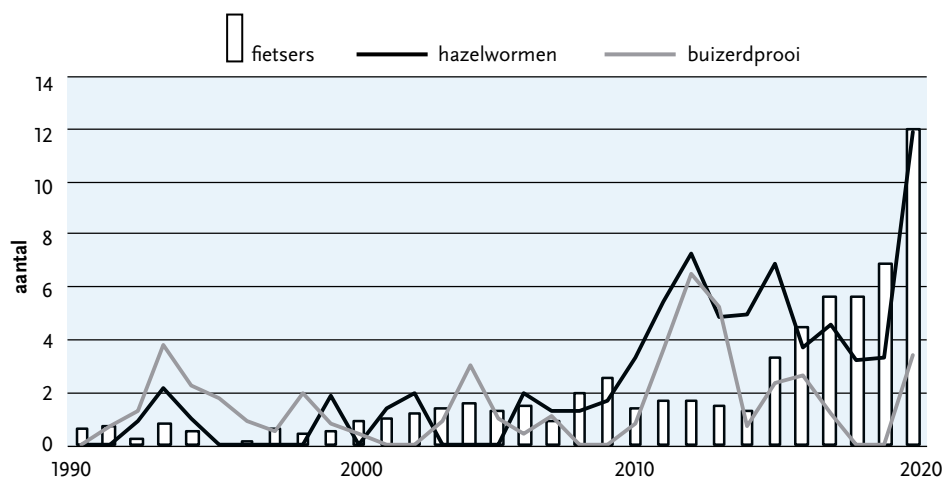
ontwikkeling), namelijk door de uitbraak van het coronavirus en de daarmee gepaard gaande toename van recreatief gebruik van natuurgebieden. Over dezelfde periode schommelde het aantal aangetroffen hazelwormen op een laag niveau, met een sterk stijgende tendens vanaf de vroege jaren 2010 (fig. 2).

Elke verdubbeling van het aantal fietsers betekende in grote lijnen een verdubbeling van het aantal slachtoffers onder hazelwormen (fig. 3). Vooral nog lijkt die correlatie ook bij fors hogere aantallen fietsers, zoals in 2020, nog op te gaan. Bedenk hierbij dat de zomers vanaf 2016 warm tot zeer warm zijn geweest, soms ook droog tot zeer droog, wat niet bevorderlijk is voor bovengrondse activiteiten van hazelwormen. Bovendien was in winter 2019/2020 een kwart van het leefgebied van hazelwormen langs het fietspad Wapserveld vernietigd (boskap, afgraven toplaag), waardoor van een substantieel deel van de lokale populatie het leefgebied was ontnomen (geen vondsten of waarnemingen meer op het aangrenzende fietspad).

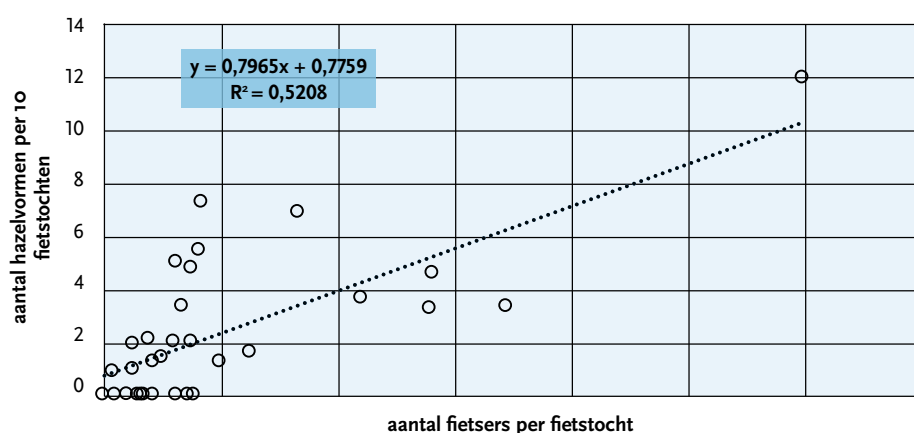
Van de 163 op beide fietspaden aangetroffen hazelwormen waren er 135 dood (83 %). Een op het fietspad liggende hazelworm is kansloos bij passerende fietsers. Zelfs voor wandelaars is de vluchtafstand van hazelwormen zeer gering tot nihil. Van twaalf hazelwormen, elders tegen het lijf gelopen tussen 20 maart en 8 augustus 2009-2018, was er geen enkele die er op 1 m afstand of meer vandoor ging bij lopende nadering (vluchtafstand de facto 0 m). De snelheid van een fietser is hoger. Een adequate vlucht is uitgesloten, zeker op beton en asfalt waar uitgelokte vluchtreacties sowieso niet verder kwamen dan heftig kronkelen zonder verplaatsing (in tegenstelling tot adder en ringslang, die zich snel wisten te verplaatsen). Van 1990-2020 werden daarnaast 62 hazelwormen onder 4.482 prooien op de buizernesten gevonden (fig. 2; foto 2). In de meeste jaren werden geen of nauwelijks hazelwormen aangetroffen, met een uitschieter rond 2012-2013 toen één enkel buizerdpaar het merendeel van de reptielen voor zijn rekening nam (Bijlsma, 2012).

Zichtbaarheid over seizoen en dag

Waarnemingen van hazelwormen, gesommeerd voor 1990-2020, vielen tussen 11 maart en 5 oktober. Het aantal waarnemingen piekte in mei-juli, gevolgd door



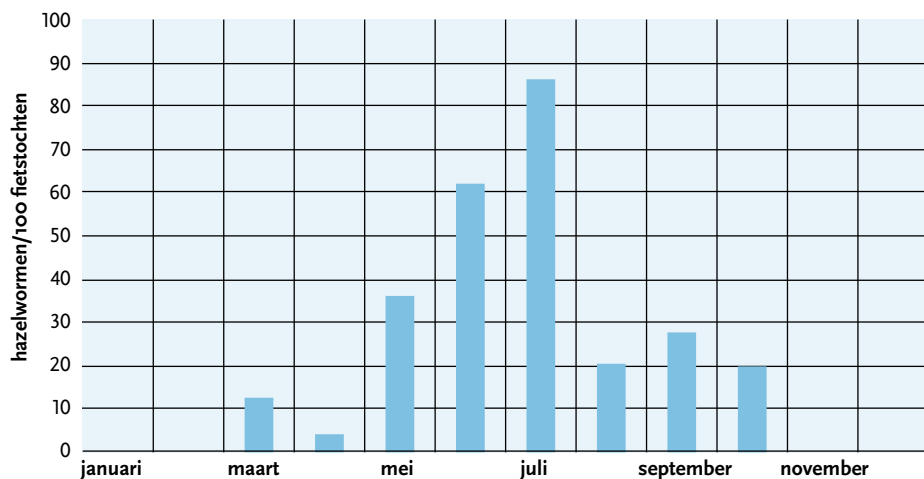
Figuur 2. Aantal fietsers op Berkenheuvel in april-september 1990-2020, uitgedrukt als het gemiddelde aantal geregistreerde fietsers per fietstocht (exclusief onderzoeker), afgezet tegen het aantal op fietspaden (aantal/fietstocht x 10) en op buizerdnesten (aandeel van alle prooien in een jaar x 100) gevonden hazelwormen in hetzelfde tijdvak in hetzelfde gebied.



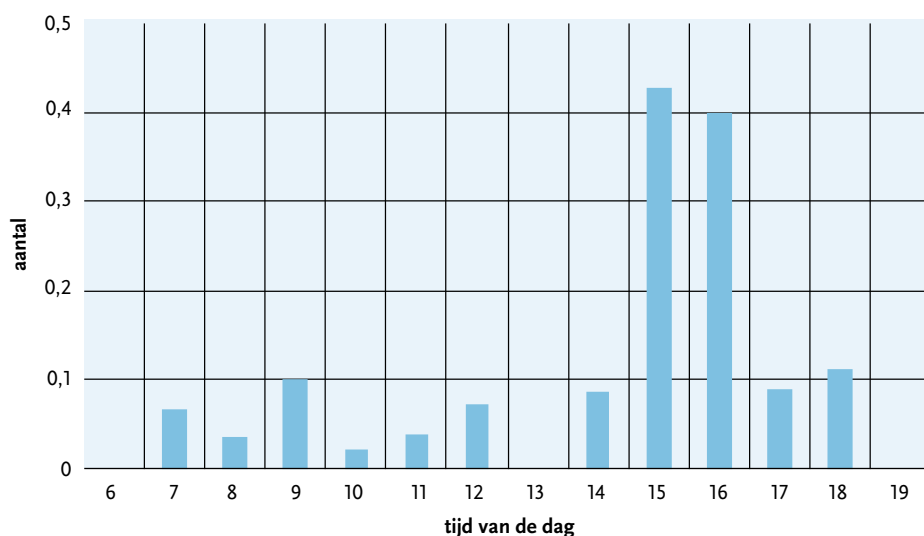
Figuur 3. Aantal dood gevonden hazelwormen per jaar op de fietspaden van Berkenheuvel afgezet tegen het gemiddelde aantal fietsers per fietstocht in april-september 1990-2020 op dezelfde fietspaden ($R^2 = 0,2398$ als de 2020-uitbijter buiten beschouwing wordt gelaten).



Foto 2. Hazelworm (14,8 g) op buizerdnest met pasgeboren jong en overkapt ei, De Nul, Berkenheuvel, 27 mei 2013. Kleine prooien als hazelwormen en muizen zijn vooral in het vroege nestjongenstadium op buizerdnesten te vinden; bij latere controles worden zelden hazelwormen aangetroffen. (Foto: Rob Bijlsma)



Figuur 4. Maandvariatie van waargenomen hazelwormen, als gemiddelde per 100 fietstochten op Berkenheuvel (N = 163 hazelwormen op 477 tochten in maart-september 1990-2020).



Figuur 5. Gemiddeld aantal per fietstocht levend aangetroffen hazelwormen (N = 29) op fietspaden in Berkenheuvel, ingedeeld naar tijd van de dag (5-53 trips per afzonderlijk uur beschikbaar, gemiddeld 19, zomertijd).



Foto 3. Alle hazelwormen gingen door de weeg- en meetmolen, 28 juni 2014. (Foto: Rob Bijlsma)

Leeftijd (jaren)	< 1	1-2	> 2
1990-1994	0	0	4
1995-1999	0	0	2
2000-2004	0	0	2
2005-2009	0	0	5
2010-2014	0	10	27
2015-2019	1	69	9
2020	1	16	2

Tabel 1. Leeftijdsverdeling van hazelwormen op fietspaden in Berkenheuvel in 1990-2020.

een gestage afloop naar september (fig. 4). Daarmee overlapt de zichtbare aanwezigheid van hazelwormen met de piekaanwezigheid van recreanten. Onder 363 getimede fietstochten over beide fietspaden van Berkenheuvel in 1990-2020, tussen 6:00 uur en 20:00 uur, werden 29 levende hazelwormen aangetroffen. Die lieten een duidelijke namiddagpiek zien tussen 15:00 uur en 17:00 uur, met een veel kleinere trefkans ervoor en erna (fig. 5).

Leeftijd

Intacte hazelwormen op fietspaden waren gemiddeld lichter dan die gevonden op buizerdnesten, namelijk respectievelijk gemiddeld $\pm$ SD $9,64 \pm 6,74$ g (N = 111, spreiding 1,5-31,5 g) tegen $14,46 \pm 5,41$ g (N = 31, spreiding 5,5-26,6 g; foto 3). In de laatste vijftien jaar nam het gewicht van de verkeersslachtoffers af, synchroon aan de daarbij waargenomen verandering in de leeftijdssamenstelling, van overwegend volwassen naar overwegend onvolwassen (tabel 1). Na 2015 werden nog maar weinig volwassen hazelwormen gevonden (11 %). Het gemiddelde gewicht zakte in de jaren 2010 naar rond de 7 g, een halvering ten opzichte van de jaren negentig. De gewichtsddaling werd niet veroorzaakt door een structurele verschuiving in aandeel per sekse. Deze 'verjonging' was niet zichtbaar bij als prooi op buizerdnesten aangetroffen hazelwormen, waar onvolwassen exemplaren sowieso schaars waren (drie van de 50 op leeftijd gebrachte).

Warmtehuishouding en substraat fietspad

Hazelwormen liggen bovengronds graag op warme, maar niet te warme, plekken. Hazelwormen in de zon werden vooral 's ochtends gezien, tot ongeveer 10:00 uur zomertijd, daarna op warme schaduwplekken. Een optimale temperatuur van het substraat van 18-26° C wordt bij zonnig weer in de zomer al vroeg in de ochtend

Traject	Substraat	Tijdvak	Fietzers	Hazelwormen	N/100 fietsers
I	Asfalt	1990-2007	139	11	7,9
I	Beton	2008-2020	1.132	117	10,3
II	Schelpen	1990-2012	208	6	1,0
II	Duomix	2013-2020	1.063	29	2,7

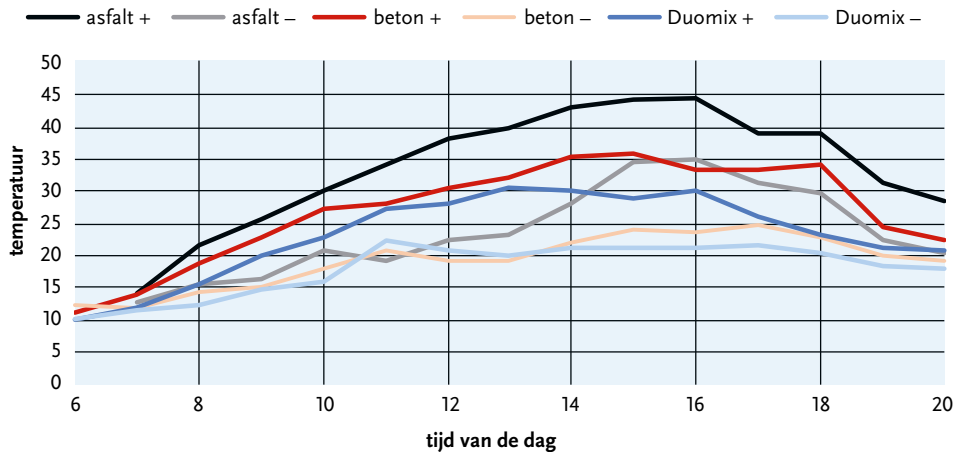
Tabel 2. Aantal slachtoffers onder hazelwormen per 100 fietsers op twee fietspaden in Berkenheuvel waarvan het substraat een verandering onderging in 1990-2020.

bereikt, zij het met grote verschillen naar type substraat. Door de zon beschenen asfalt is al vanaf 9:00 uur te warm, in de schaduw vanaf 13:00 uur. Door de omzetting van asfalt in beton in de nazomer van 2007 is het betreffende fietspad nu vrijwel de hele dag een qua temperatuur geschikte ligplek, eerst pal op de zon, daarna in de schaduw, waar de temperatuur op warme zomerdagen tot in de avond vrij constant tussen de 20° C en 25° C blijft (fig. 6).

Het Duomix, dat in de plaats kwam van schelpen, vertoonde een temperatuurverloop dat overeenkomt met beton: van 9:00 uur tot 11:00 uur geschikt voor hazelwormen op de weinige zonplekken, de rest van de dag geschikte temperaturen in de schaduw van 18,2° C tot 22,4° C (fig. 6). Beide omzettingen, van asfalt naar beton en van schelpenpad naar Duomix, resulteerden in een verhoging van het aantal slachtoffers onder hazelwormen, ook indien gecorrigeerd voor de sterke toename van fietsers in de tijd (tabel 2).

Discussie

Het fietsverkeer maakte veel slachtoffers onder hazelwormen (foto 4). Of en in hoeverre dat uitwerkte op populatieniveau in Berkenheuvel is onbekend bij gebrek aan betrouwbare gegevens over de lokale populatie. De enige indicatie dat er rond fietspaden in de loop van de tijd effecten op de populatie zijn opgetreden, zou de verjonging van de leeftijdsopbouw kunnen



Figuur 6. Temperatuurverloop (in ° C) over de dag (zomertijd) op fietspaden van asfalt, beton en Duomix op de zon (+) en in de schaduw (-), gemeten in Berkenheuvel-Midzomer op 7-13 augustus 2015.

zijn (wat niet het geval was bij als prooi op buizerdnesten gevonden hazelwormen in hetzelfde gebied). Als de gedode hazelwormen een betrouwbare doorsnede van de lokale populatie zijn, dan kan disproportioneel hoge sterfte onder adulte dieren (groter of gelijk aan drie jaar) hun aandeel in de populatie hebben vermindert, in het bijzonder na 2010 (tabel 1). Alternatieve verklaringen voor die daling zouden kunnen zijn dat de overleving van juveniele en onvolwassen dieren is verbeterd (resultierend in een groter

aandeel onvolwassen exemplaren; geen gegevens beschikbaar om dit te toetsen), dat steekproeven van voor 2010 te klein zijn voor een betrouwbare vergelijking (aantallen inderdaad veel lager), of dat volwassen hazelwormen geleerd zouden hebben fietspaden te mijden als bovengrondse ligplek. Dat laatste, alsook eventueel leren hun vluchtafstand aan te passen aan menselijk verkeer, is onwaarschijnlijk: een hazelworm op een fietspad is bijna per definitie een dode hazelworm. Een fietspad is zelfs nog aanmerkelijk



Foto 4. Een karakteristieke vondst van een hazelworm op een betonfietspad, Berkenheuvel, 14 juni 2010, namelijk in platte vorm. De lijkes trekken mestkevers aan die op hun beurt ook worden platgereden. (Foto: Rob Bijlsma)



Een stervende hazelworm, opgerold op het betonnen fietspad, 2 juli 2015. Zulke dieren worden nog dezelfde dag platgereden en zijn na enkele dagen nauwelijks meer als hazelworm te herkennen. (Foto: Rob Bijlsma)

onveiliger voor hazelwormen dan een wandelpad, vermoedelijk omdat de kans op ontdekking door een wandelaar – gevolgd door adequate reactie, namelijk ontwijken en sparen van het reptiel – veel groter is dan door een fietser. Twee studies naar hazelwormen op wandelpaden (soms ook in gebruik door ATB'ers) kwamen met veel lagere sterftecijfers dan in mijn fietspadstudie (23 % versus 83 %). Tussen Hilversum en Lage Vuursche vonden leden van een hardloopleub 73 hazelwormen in 1999-2000, waarvan 17 dood (Harder, 2001), terwijl Koos van Zomeren (2013: 180) in de omgeving van Arnhem tussen 2010 en 2012 88 hazelwormen vond, waarvan 20 dood. Fietspaden waren, vergeleken met wandelpaden, een dodelijke val.

De sterfte op fietspaden onder hazelwormen is in de loop van de tijd sterk toegenomen, vooral na 2010 (fig. 2). Een verdubbeling van de fietsdrukte resulteerde in een verdubbeling van het aantal slachtoffers onder hazelwormen (fig. 2). Daar speelt doorheen dat de verandering van het substraat van fietspaden tot hogere sterfte heeft geleid, waarschijnlijk doordat de nieuwe substraten (beton en Duomix) overdag in warme zomers langer de juiste temperatuur (tussen 18° C en 26° C) vasthouden. Het vroegere asfalt werd bij opwarming door de zon al snel te heet voor hazelwormen, terwijl schelpenpaden als ligplek niet aantrekkelijk waren. In dat opzicht is de hogere sterfte – vooral na 2015 – waarschijnlijk zelfs nog een onderschatting, omdat warme tot zeer warme en droge zomers hazelwormen afhouden van het gebruik van fietspaden als ligplekken – en de populatie aan de rand van het Wapserveld in 2020 substantieel was gereduceerd vanwege habitatvernietiging middels boskap en afgraven. Waarmee we belanden bij een paradox die

inmiddels veel natuurgebieden in zijn klem heeft: omzetting van natuurgebieden naar 'topnatuur' schaadt bestaande natuur terwijl het aan de man brengen van natuurgebieden als uitlaatklep voor mensen nadelig is voor de overige dieren. Dat werkt niet alleen indirect uit, bijvoorbeeld via toenemende onrust en onvrijwillige verandering van gedrag (zoals ook gezien bij reeën *Capreolus* in hetzelfde gebied: Bijlsma, 2020), maar ook rechtstreeks op overleving in populaties (mogelijk bij hazelwormen). Daar komt bij dat gebruik van natuurgebieden door fietsers zeker zo nadelig uitwerkt als al was aangetoond voor gemotoriseerd verkeer (Garriga et al., 2012). Mensen veroorzaken veel ellende in natuurgebieden, meer mensen zorgen voor meer ellende. Waarvoor waren die gebieden ook alweer bedoeld?

Literatuur

- Benítez-López, A., R. Alkemade, & P. Verweij, 2010.** The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. *Biological Conservation* 143: 1307-1316.
- Bijlsma, R.G., 2012.** Reptielen als voer voor jonge Buizerds *Buteo buteo*. *De Takkeling* 20: 133-144.
- Bijlsma, R.G., 2020.** Terreingebruik en vluchtgedrag van reeën onder druk van mensen. *Het Ree* 108: 17-21.
- Brown, R.P. & N. Roberts, 2008.** Feeding state and selected body temperature in the slow worm (*Anguis fragilis*). *Herpetological Journal* 18: 59-62.
- Ferreiro, R. & P. Galán, 2004.** Reproductive ecology of the slow worm (*Anguis fragilis*) in the northwest Iberian Peninsula. *Animal Biology* 54: 353-371.
- Garriga, N., X. Santos, A. Montori, A. Richter-Boix, M. Franch & G.A. Llorente, 2012.** Are protected areas truly protected? The impact of

road traffic on vertebrate fauna. *Biodiversity and Conservation* 21: 2761-2774.

Harder, J., 2001. Hardlopers en hazelwormen. *RAVON* 4(1): 1-5.

Meek, R., 2005. Null models and the thermal biology of the anguid lizard *Anguis fragilis*; evidence for thermoregulation? *Amphibia-Reptilia* 26: 445-550.

Mörzer Bruijns, M.F., 1959. Faunasterfte door het verkeer. *De Levende Natuur* 62: 73-77.

Patterson, J.W., 1990. Field body temperature of the lizard *Anguis fragilis*. *Amphibia-Reptilia* 11: 295-299.

Stumpel, A.H.P., 1985. Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, Anguidae). *Amphibia-Reptilia* 6: 181-194.

Zomeren, K. van, 2013. Het verlangen naar hazelworm. *Arbeiderspers, Utrecht/Amsterdam*.

Summary

Slow worms *Anguis fragilis* on bicycle paths

The number of slow worms killed on two bicycle paths in a nature reserve in the northern Netherlands increased in 1990-2020 concomitant with the number of cyclists, approximately doubling with each doubling of cyclists. Out of 163 slow worms recorded on bicycle paths, 135 (83 %) involved fatal casualties of cyclists. The age-distribution of slow worms on bicycle paths shifted from mostly adult during the 1990s and 2000s to mostly immature (70 %) in the 2010s. No such shift was recorded among slow worms brought as prey to buzzard (*Buteo buteo*) nests in the same area, where adults remained the dominant age-class. Slow worms were recorded between 11 March and 5 October (coinciding with human recreation), peaked in May-July and gradually declined thereafter. The diel distribution peaked between 15:00 and 17:00. Distinct differences were found in the number of casualties relative to the substrate of bicycle paths. Corrected for the number of cyclists, mortality among slow worms increased after an asphalt path had been converted into concrete, and after turning a shell path into Duomix. The new substrates were more conducive to the thermoregulatory behaviour of slow worms than either asphalt or shells had been, probably resulting in more prolonged use and hence higher mortality risk due to cyclists. This risk is enhanced by the small flight initiation distance of slow worms, i.e. de facto zero for pedestrians (N = 12) and cyclists.

Rob G. Bijlsma
rob.bijlsma@planet.nl