

Hoe de zandhagedis zorgt voor minder ziekte van Lyme



Mannetje zandhagedis in de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AWD): Helpen zandhagedissen ons tegen het verspreiden van de ziekte van Lyme? (Foto: Clara Köhler)

In de afgelopen jaren is op meerdere plekken in Europa aangetoond dat een aantal soorten hagedissen immuun blijkt te zijn voor de bacterie die de ziekte van Lyme veroorzaakt. Maar is dat ook het geval bij de zandhagedissen in de AWD? En kunnen de dieren, die op sommige locaties in de AWD zo talrijk zijn, zelfs het risico voor de mens verlagen? Een uitgebreid veldonderzoek moest hier antwoord op geven.

Een vector is een organisme dat een ziekte kan overbrengen naar een ander organisme, maar zelf niet de veroorzaker van die ziekte is. De cyclus van het overbrengen van zulke ziekten (de 'transmissiecyclus') is vaak ingewikkeld en hangt af van veel omgevingsfactoren, zie kadertekst. Toch is het van groot belang om inzicht te krijgen in de manier waarop ziekteverwekkers bij mensen terecht komen. De ziekte van Lyme is zo'n vector-overdraagbare ziekte, zie kadertekst. Jaarlijks worden er alleen in Nederland meer dan 20.000 nieuwe gevallen gemeld, en dat aantal stijgt al jaren.

De hypothesen vooraf waren:

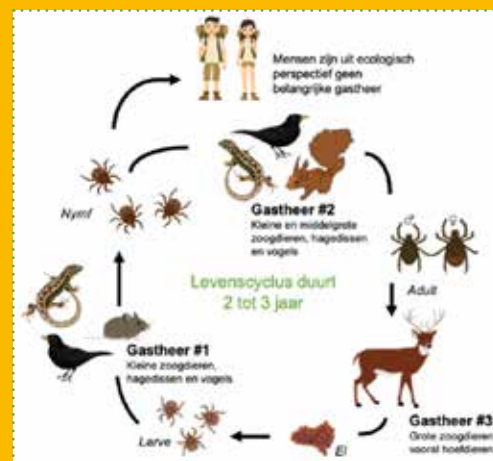
- Zandhagedissen in de AWD zijn niet vatbaar voor *Borrelia*.
- Op plekken waar een groot deel van de tekenlarven voeden op hagedissen, is het voorkomen van bacterie *Borrelia burgdorferi* in de nimfen lager dan elders.

Om dit te onderzoeken was er in 2021 een onderzoeksproject van de Universiteit van Amsterdam, RAVON en het RIVM. Tussen mei en september 2021 zijn er circa 3.300 teken uit de

De transmissiecyclus van de *Borrelia*-bacterie

De transmissiecyclus van *Borrelia* is gekoppeld aan de levenscyclus van de teek. De schapenteek heeft drie actieve levensstadia: larve, nimf en volwassen teek. In elk van deze drie stadia hebben teken bloed nodig. Ze zijn hiervoor

afhankelijk van een dier of de mens. Na een bloedmaaltijd leeft de teek op de bodem tussen grassen en bladeren om daar over te gaan naar een volgend levensstadium. Tekenlarven dragen voor ze hun eerste bloedmaaltijd hebben gehad geen *Borrelia* bij zich. Pas als een larve voedt op een besmet dier, raakt de teek zelf besmet. Als de teek in het volgende levensstadium (nimf) een dier of mens bijt, kan de teek de bacterie overdragen. De eerste gastheer van de teek bepaalt dus of een nimf wel of niet besmet is met *Borrelia*. Sommige diersoorten zijn daar vatbaarder voor dan andere. Muizen en egels zijn bijvoorbeeld vaker besmet dan herten en hagedissen. Zo is de besmettingsgraad van teken in de omgeving afhankelijk van de lokale soortensamenstelling.





Teken op een mannetje zandhagedis. (Foto: Clara Köhler).

vegetatie en meer dan 1.300 teken die op zandhagedissen zaten verzameld en geanalyseerd op de aanwezigheid van *Borrelia*.

Teken op zandhagedissen

Om teken op hagedissen te verzamelen zijn er honderd hagedissen gevangen. Voorzichtig haalden wij de teken los met een pincet, daarna zijn de dieren uiteraard meteen weer vrijgelaten. Bij de zandhagedis zitten de teken het liefst achter de voorpoten of op het tympanum, het membraan dat hagedissen hebben in plaats van een oor. Gemiddeld zaten op een individu tien larven en drie nimfen, veel meer dan bekend van andere locaties in Nederland en Europa. Mogelijk wordt dat hoge aantal teken veroorzaakt door de vele damherten, die als gastheer voor de adulte teken dienen, en er zo voor zorgen dat de teken zich kunnen voortplanten. Daardoor zitten er dus steeds veel tekenlarven in de omgeving. Het record op één hagedis was zelfs 51 teken! Mannetjes hadden over het algemeen meer teken dan vrouwtjes, vermoedelijk omdat zij tijdens de paringstijd actiever zijn en dus meer kans lopen om teken tegen te komen. Larven die voedden op de gevangen zandhagedissen waren nauwelijks besmet met de *Borrelia*-bacterie: Een sterke aanwijzing dat de hagedissen daadwerkelijk immuun zijn. De grote vraag was natuurlijk: kunnen wij dit 'verdundingseffect' aantonen door de omgeving te onderzoeken? Volgens literatuurbronnen voeden hagedissen tot wel 80% van de tekenlarven in geschikt leefgebied. Als er een verdundingseffect is, zouden wij dat dus moeten zien.

Grote verschillen in infectiegraad tussen vegetaties

Om dit te meten zijn er teken verzameld op honderd willekeurig gekozen locaties, verspreid over het hele gebied. De resultaten laten duidelijk zien dat de infectiegraad flink varieert tussen



Precisiewerk: voorzichtig worden alle teken van de hagedis verwijderd en individueel bewaard voor de PCR-analyse. (Foto: Clara Köhler)

de verschillende vegetatietypen. De hoogste infectiegraad is gemeten in dichte duindoornvegetatie, de laagste in open bos en grasland. Er blijkt daarmee daadwerkelijk een relatie te bestaan tussen infectiegraad en de geschiktheid van het habitat voor de



Op tekenjacht: voor het vangen van teken gebruikten wij een wit doek, gemaakt van flanel. Tijdens het slepen van het doek over de vegetatie blijven teken 'plakken' aan de stof. De teek denkt namelijk dat er een mogelijke gastheer langs komt, en houdt zich vervolgens goed vast aan het 'vacht'. Als het doek na een paar meter wordt omgedraaid, zijn de teken goed zichtbaar op de witte achtergrond. (Foto: Clara Köhler)

zandhagedis. In gebieden waar weinig hagedissen voorkomen (vooral bos en dicht struweel) was de infectiegraad met *Borrelia* ongeveer vier keer hoger dan in gebieden waar veel hagedissen voorkomen (open duindoornstruweel enuingrasland). Wat hier zeker ook een rol speelt is dat vegetatietypen die niet geschikt zijn voor de zandhagedis vaak wel geschikt zijn voor muizen en andere kleine knaagdieren. Die zijn vaak besmet met de *Borrelia*-bacterie. Onze resultaten zijn een sterke aanwijzing voor de hypothese dat een hoge dichtheid zandhagedissen kan bijdragen om de infectiegraad in teken te verminderen. Het is de eerste keer dat dit effect in de natuur kon worden aangetoond.

Tekendichtheden in het gebied

Naast de infectiegraad hebben wij op elke locatie ook de tekendichtheid gemeten. De dichtheid van teken in de omgeving heeft natuurlijk veel invloed op het risico voor de mens. Teken houden van een mild en vochtig microklimaat. Zij zijn erg gevoelig voor uitdroging. De tekendichtheid varieerde dan ook sterk tussen de verschillende vegetatietypen. De hoogste dichtheid is gemeten in het bos en op locaties met veel ondergroei. Met afstand de meeste teken vonden we in velden met adelaarsvaren. Met behulp van de infectiegraad en de tekendichtheid kunnen wij ook uitspraken doen over de dichtheid van geïnfecteerde teken. Dat is bepalend voor het risico voor mensen om met *Borrelia* besmette teken tegen te komen. Het risico op een beet van een besmette teek is het hoogst in velden met adelaarsvaren en in het bos. In het open duin is het risico laag.

Behoud van voedselarme vegetaties cruciaal

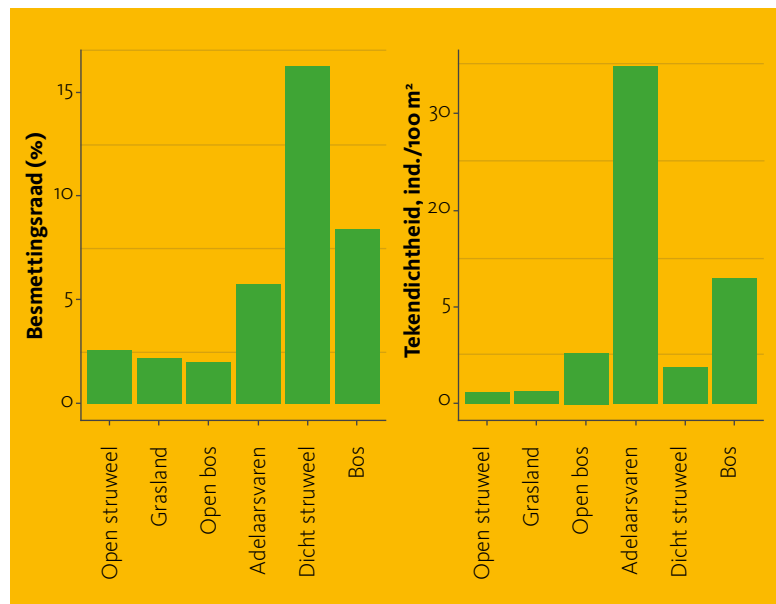
Onze resultaten laten duidelijk zien dat het risico op een besmetting met de ziekte van Lyme het laagst is in typische open duinvegetatie. Dit voedselarme landschap biedt niet alleen ideaal leefgebied voor de zandhagedis, maar de schaarse vegetatie en het bijhorende microklimaat maken het moeilijk voor teken om te overleven. Een win-winsituatie dus. In stikstofrijke vegetaties zoals adelaarsvaren en dichte duindoornstruwelen kunnen teken beter overleven, en zijn er ook hogere dichtheden muizen, die vaker *Borrelia* bij zich dragen. Behoud van het voedselarme duin is dus niet alleen in het voordeel van kwetsbare duinnatuur, maar is ook goed voor onze eigen gezondheid.

Clara Köhler

Naschrift redactie

Waternet werkt al jaren mee aan tekenonderzoek in de AWD door kennisinstellingen. Clara Köhler was student aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Dit was haar afstudeeronderzoek. Ze werkt nu als tekenonderzoeker bij het RIVM.

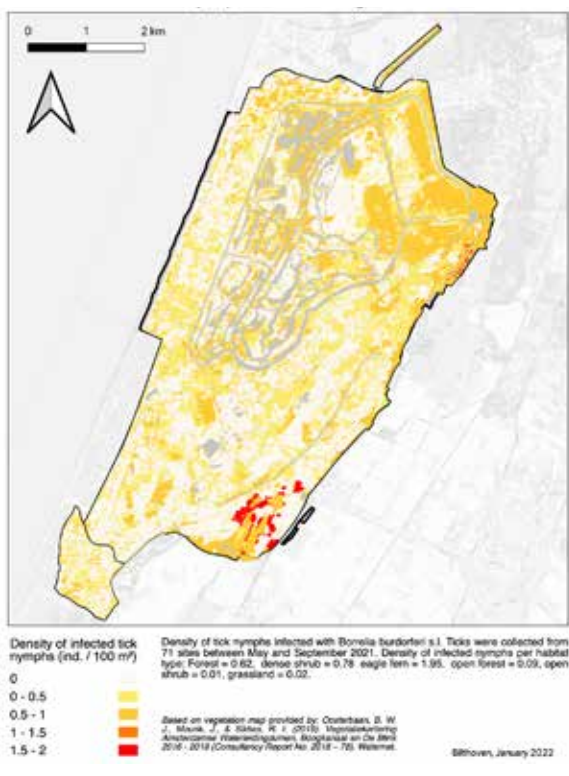
Dit artikel is eerder verschenen in 2022 in het blad van Waternet, Nieuwsbrief Natuuronderzoek 31(2):6-8. Op de RAVON-dag 2022 is een presentatie over het onderwerp gegeven en dit is terug te kijken op ons RAVON YouTube-kanaal: <https://www.youtube.com/watch?v=7pDOnAhgSxM&t=4310s>



Links: Het percentage teken dat besmet is met Lyme-veroorzaker *Borrelia burgdorferi* per vegetatietype in de AWD.

Rechts: De tekendichtheid per vegetatietype in de AWD.

Amsterdamse Waterleidingduinen: Density of infected tick nymphs in the vegetation



Risicokaart AWD: De velden met adelaarsvaren bij de ingangen De Zilk en Panneland kennen een zeer hoge tekendichtheid, en een relatief hoog percentage daarvan is besmet met *Borrelia*. Dit zijn risicogebieden voor bezoekers.