

Dylan en Senna vragen zich af of er nog andere verschillen zijn tussen tuinslakken in een stedelijke en in een landelijke omgeving. Ze lezen over een methode waarmee je de ‘persoonlijkheid’ van de slakken kan onderzoeken: Als je een slak oppakt, trekt hij zich terug in zijn huisje. Leg je de slak vervolgens rustig neer, dan zal hij na enige tijd weer uit zijn huisje kruipen. De tijd tussen terugtrekken en uitkruipen is een maat voor de persoonlijkheid van de slak. Dylan en Senna denken dat tuinslakken uit een stedelijke omgeving sneller weer uit hun huisje zullen kruipen dan die uit een landelijke omgeving.

- 3p 13 – Beschrijf een werkplan voor het experiment waarmee ze hun hypothese kunnen toetsen.
- Noteer het resultaat waarmee hun hypothese ondersteund wordt.

Last van de eikenprocessierups

Geert komt thuis van een schoolkamp met op zijn borst en armen rode bultjes die erg jeuken. De bultjes zijn veroorzaakt door brandharen van eikenprocessierupsen.

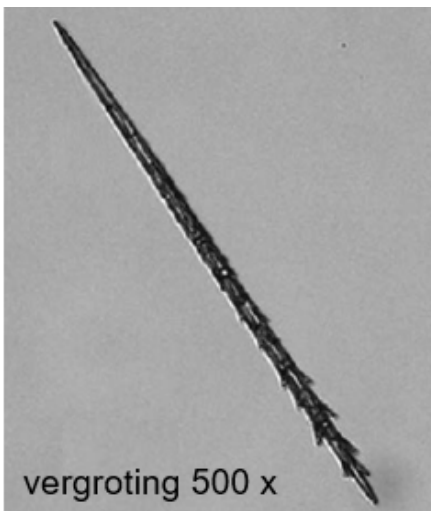
De eikenprocessierups (afbeelding 1) is de larve van de nachtvlinder *Thaumetopoea processionea*. De rupsen leven in eiken, waar ze van de bladeren eten.

Het lichaam van de eikenprocessierups is bedekt met lange witte haren, met daartussen korte, zwarte brandharen.

afbeelding 1



afbeelding 2



Eén rups kan 700.000 brandharen hebben. Als de rupsen of de nesten waarin ze zich bevinden worden verstoord, laten de brandharen los. Een brandhaar (afbeelding 2) kan bij de mens een hevig jeukend bultje veroorzaken. Sinds 1990 is het aantal eikenprocessierupsen sterk toegenomen. Dit komt mogelijk door klimaatverandering, door een afname in de biodiversiteit of door een combinatie hiervan.

Er zijn meerdere vlinders waarvan de rupsen brandharen hebben die huidirritatie kunnen veroorzaken. In de tabel staan de wetenschappelijke naam van een aantal van deze vlinders en de habitat van hun rupsen.

wetenschappelijke naam	habitat
<i>Thaumetopoea processionea processionea</i>	eikenbomen
<i>Thaumetopoea processionea pseudosolitaria</i>	eikenbomen
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	dennenbomen
<i>Euproctis chrysorrhoea</i>	duindoornstruiken en eikenbomen

- 2p 14 – Hoeveel verschillende soorten vlinders worden vermeld in de tabel?
 – En hoeveel verschillende genera (geslachten) van vlinders?

Noteer je antwoord als volgt:

aantal soorten: ...

aantal genera: ...

Zonder een vergrootglas zijn details vanaf een grootte van 0,1 mm meestal te zien. Een brandhaar van de eikenprocessierups (afbeelding 2) is langer dan 0,1 mm, maar is toch niet te zien met het blote oog.

- 2p 15 Verklaar aan de hand van een berekening waardoor de brandhaar niet met het blote oog te zien is.

De losgelaten brandharen worden door de wind verspreid en kunnen zo in contact komen met de huid en de kleding van mensen. De brandharen maken piepkleine wondjes in de huid, waarbij het eiwit thaumetopoïne vrijkomt. Dit giftige eiwit veroorzaakt de afgifte van stoffen in de huid die bultjes veroorzaken. Ook prikkelen deze stoffen de uiteinden van gevoelszenuwcellen, waardoor jeuk ontstaat en een krabreflex kan volgen.

- 2p 16 Verloopt de krabreflex via het centraal zenuwstelsel? En behoort de reflexboog van de krabreflex tot het animaal of het autonoom zenuwstelsel?

via het centraal zenuwstelsel

animaal of autonoom zenuwstelsel

A ja

animaal zenuwstelsel

B ja

autonoom zenuwstelsel

C nee

animaal zenuwstelsel

D nee

autonoom zenuwstelsel

De brandharen zitten ook in de kleren die Geert tijdens het kamp gedragen heeft. Door de kleine weerhaakjes zijn de brandharen moeilijk te verwijderen. Om de brandharen onschadelijk te maken, wil Geert de kleren wassen bij 60 °C. Geerts vader stelt voor om de kleren een nacht in de vriezer (–20 °C) te leggen.

- 1p 17 Welke temperatuur is het meest geschikt om thaumetopoïne onschadelijk te maken: 60 °C of –20 °C? Verklaar je keuze.

Een mogelijke oorzaak van de toegenomen aantallen eikenprocessierupsen is de afname van de biodiversiteit.

- 1p **18** Verklaar hoe een afname in biodiversiteit kan leiden tot een toename van het aantal eikenprocessierupsen in eikenbossen.

Eiken die zijn aangevreten door eikenprocessierupsen produceren kleinere eikels dan vergelijkbare eiken zonder rupsen.

- 2p **19** Beredeneer dit.

Geert wil weten of de eikenprocessierups bestreden kan worden. Hij vindt op internet dat er diverse mogelijkheden zijn. Een mogelijkheid is het bespuiten van besmette eiken met microscopisch kleine wormpjes: nematoden. De nematoden dringen dan de eikenprocessierupsen binnen die op de bespoten eiken zitten. In de darm van een nematode leven bacteriën. Als de nematode een rups is binnengedrongen, geeft de nematode de bacteriën af. Die scheiden vervolgens enzymen uit, waardoor de rups van binnenuit verteerd wordt. De verteringsproducten die daarbij ontstaan, worden gegeten door de nematode. Op grond van deze gegevens blijkt er sprake te zijn van symbiose tussen de nematode en de bacterie.

- 1p **20** Noteer de naam van deze vorm van symbiose.

Geert leest dat de eikenprocessierups ook chemisch bestreden kan worden. Chemische bestrijdingsmiddelen hebben echter als nadeel dat ze vaak persistent zijn.

- 2p **21** Wat is het kenmerk van een persistent bestrijdingsmiddel?

Het is een middel dat ...

- A bijdraagt aan eutrofiëring van oppervlaktewater.
- B ingrijpt op het trofisch niveau van de producenten.
- C niet of slecht biologisch afbreekbaar is.
- D snel vervluchtigt waardoor het in de atmosfeer terechtkomt.