

Zwemmersjeuk

Het is al een paar dagen boven de 25 °C en er wordt volop gezwommen in recreatieplas de Polderpoel. Aan het einde van de dag hebben enkele zwemmers rode bultjes die flink jeuken.

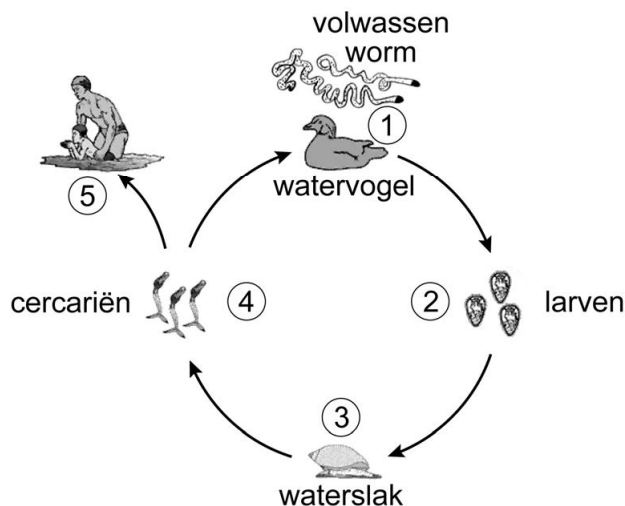
Beheerder Jack schrikt: zit er zwemmersjeuk in zijn zwemwater?

Zwemmersjeuk wordt veroorzaakt door verschillende parasitaire platwormen van het geslacht *Trichobilharzia* die tijdens hun levenscyclus twee verschillende gastheren infecteren.

Een van deze soorten, *Trichobilharzia ocellata*, ontwikkelt zich in de longen van watervogels tot een volwassen platworm (afbeelding 1). Via de bloedsomloop gaat de platworm naar het weefsel van de dunne darm om eitjes te leggen (1). Deze eitjes ontwikkelen zich in het darmweefsel tot larven. Via de ontlasting komen de larven in het water terecht (2) en dringen een waterslak binnen (3). In de waterslak ontwikkelen ze zich tot een cercarie (het tweede larvestadium). De cercariën verlaten de slak (4) en gaan in het water op zoek naar een watervogel (1). Ze dringen door de huid van de poten naar binnen, komen in de bloedsomloop en bereiken zo het longweefsel.

Cercariën proberen ook de huid van zwemmende mensen binnen te dringen (5). Deze is voor hen echter ondoordringbaar. De cercarie sterft, maar veroorzaakt wel een jeukend bultje.

afbeelding 1



Een cercarie van de soort *Trichobilharzia ocellata* dringt de huid van de poten van een watervogel binnen. Vogels hebben een dubbele bloedsomloop met dezelfde bouw als bij de mens.

- 2p **28** Bereikt de cercarie de longen van de watervogel via de linkerharthelft of via de rechterharthelft? Bereikt de volwassen platworm vanuit de longen het darmweefsel via de darmslagader of via de poortader?

cercarie bereikt
longen via

volwassen platworm bereikt
darmweefsel via

- | | | |
|----------|------------------|--------------|
| A | linkerharthelft | darmslagader |
| B | linkerharthelft | poortader |
| C | rechterharthelft | darmslagader |
| D | rechterharthelft | poortader |

De larven beschadigen het darmweefsel van de watervogel. Watervogels met veel *Trichobilharzia ocellata* hebben daardoor soms een groeiachterstand.

- 2p **29** Geef **twee** verschillende verklaringen waardoor beschadiging van het darmweefsel kan leiden tot een groeiachterstand.

Jack wil weten of zijn zwemwater besmet is met *Trichobilharzia ocellata*. Cercariën zijn echter niet met het blote oog te zien. Hij vult een paar jampotjes met water van plaatsen waar zich waterslakken bevinden en brengt ze naar een ecologisch onderzoeksbureau. Het bureau onderzoekt de watermonsters op DNA-sporen (eDNA). Doordat alle in het water voorkomende organismen DNA-sporen achterlaten, kan hiermee de aanwezigheid van een soort worden aangetoond. Dit onderzoek heeft een hoge betrouwbaarheid en een hoge validiteit.

- 2p **30** Wordt door het gebruiken van meerdere watermonsters de betrouwbaarheid of de validiteit van het onderzoek verhoogd? En zorgt de unieke nucleotidenvolgorde van *Trichobilharzia ocellata* voor een hoge betrouwbaarheid of voor een hoge validiteit?

meerdere monsters
verhogen de

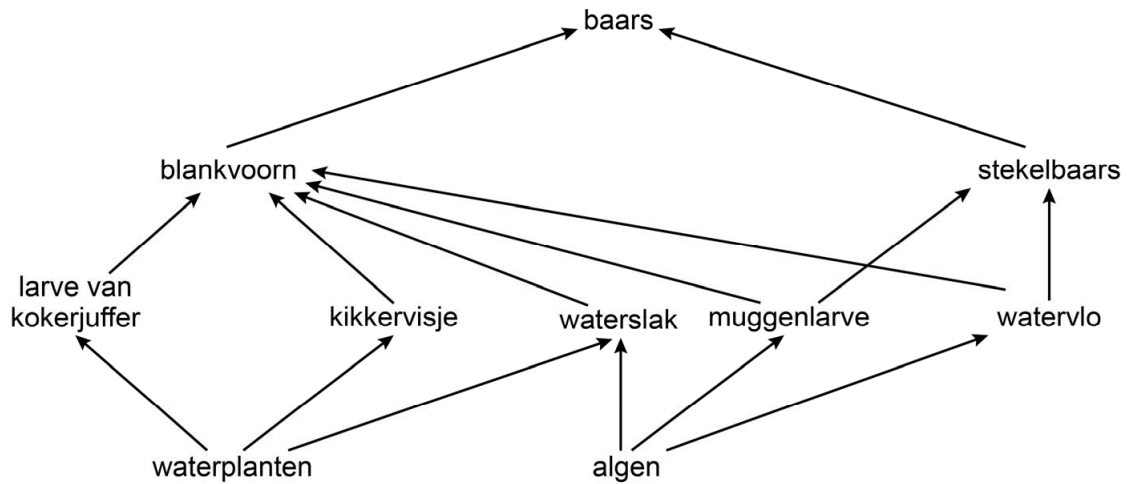
de unieke nucleotidenvolgorde
zorgt voor een hoge

- | | | |
|----------|-----------------|-----------------|
| A | betrouwbaarheid | betrouwbaarheid |
| B | betrouwbaarheid | validiteit |
| C | validiteit | betrouwbaarheid |
| D | validiteit | validiteit |

Het resultaat van het onderzoek is positief: *Trichobilharzia ocellata* is in het zwemwater aanwezig.

Afbeelding 2 geeft een vereenvoudigd voedselweb in de recreatieplas weer.

afbeelding 2



Na bestudering van het voedselweb (afbeelding 2) stelt Jack voor om extra blankvoorns uit te zetten, om hiermee de slakken te bestrijden. De ecooloog van het onderzoeksbureau betwijfelt of dit voldoende is omdat de blankvoorn ook andere organismen eet.

- 2p 31 Geef – aan de hand van het voedselweb – nog een andere uitleg dat het uitzetten van extra blankvoorns waarschijnlijk niet zal leiden tot een grote afname van de slakkenpopulatie.