

Cercariën-dermatitis, een mogelijke complicatie bij toepassing van actief biologisch beheer in zwemwateren

Inleiding

De recreatieplas Zwemlust is een ondiepe plas (oppervlakte 1,5 ha; gemiddelde diepte 1,5 m; max. diepte 2,5 m) gelegen nabij Nieuwersluis in de provincie Utrecht. Ten gevolge van eutrofiëring (zich manifesterend in een massale opbloei van fytoplankton) werd de zwemwaternorm voor doorzicht (≥ 1 m volgens AMvB, 1983) niet gehaald. Terugdringen van de nutriëntentoevoer (fosfaat- en stikstofrijk kwelwater vanuit de rivier de Vecht) bleek niet goed uitvoerbaar.



E. VAN DONK
Provinciale Waterstaat
Utrecht (PWU)



C. COLLÉ
Provinciale Waterstaat
Utrecht (PWU)

Om op korte termijn verbetering in het doorzicht te bewerkstelligen is in maart 1987 als experiment actief biologisch beheer toegepast. Daarbij werd nagenoeg alle witvis (95% brasem) verwijderd en snoek en een kleine hoeveelheid ruisvoorn (broed als voedsel voor de snoek) uitgezet. Door sterke toename van met name de grotere zoöplanktonsoorten (onder andere watervlooien) werd de fytoplanktonbloei onderdrukt. Voor een uitgebreide beschrijving van het project kan verwezen worden naar Van Donk e.a. [1988]. De resultaten van deze maatregelen zijn tot nu toe veelbelovend; doorzicht tot op de bodem gedurende een groot deel van de zomer, geen fytoplanktonbloei meer en veel ondergedoken waterplanten die de bodem in augustus 1988 voor circa 50% bedekten. In de zomer van 1988 trad er echter een complicatie op die gekoppeld lijkt te zijn aan het toepassen van deze vorm van actief biologisch beheer. Er kwamen bij de provincie Utrecht, met name in de maand juli, meldingen binnen van huidirritatie na het zwemmen in deze recreatieplas.

De oorzaak van de huidirritatie

Het ziektebeeld (cercariën-dermatitis) wordt veroorzaakt door het larvale stadium (cercarie) van een bepaalde platworm (*Trichobilharzia ocellata*) [Cort, 1950; Erasmus, 1972; Hoeffler, 1974]. Deze wormen worden in hun levenscyclus onder meer gekenmerkt door het verschijnsel van generatiewisseling.

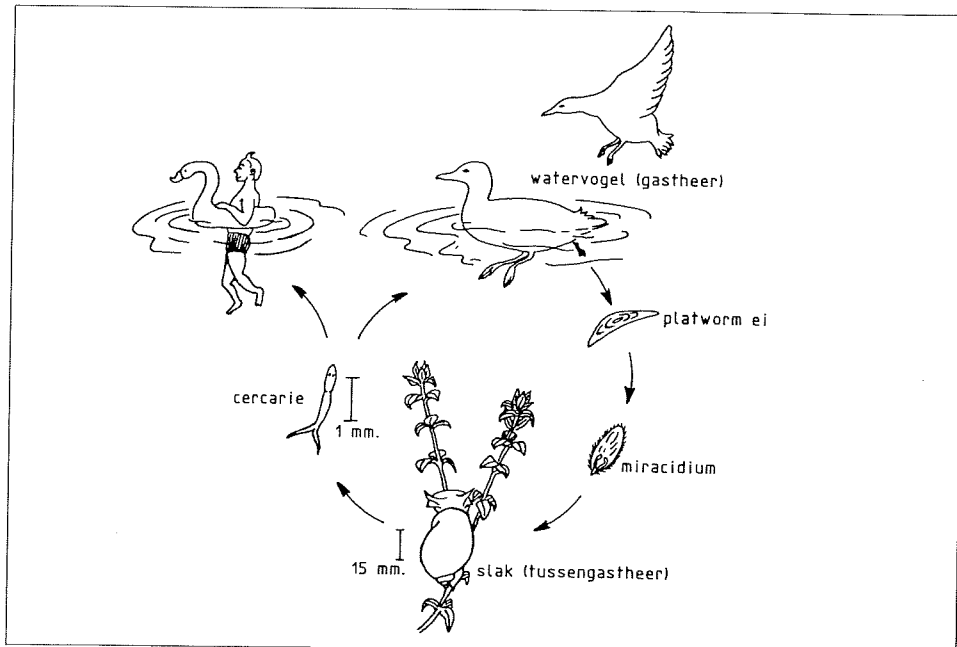
Samenvatting

In de recreatieplas 'Zwemlust' werd ten gevolge van fytoplanktonbloei de zwemwaternorm van doorzicht (≥ 1 m) niet gehaald. Om op korte termijn verbetering van het doorzicht te bewerkstelligen is begin 1987 als experiment actief biologisch beheer toegepast. Daarbij werd nagenoeg alle witvis (95% brasem) verwijderd en snoek plus een kleine hoeveelheid ruisvoorn uitgezet. De resultaten van deze maatregel zijn tot nu toe veelbelovend (bodemzicht, geen fytoplanktonbloei, veel onderwaterplanten). In de zomer van 1988 trad er echter een complicatie op die gekoppeld lijkt te zijn aan deze vorm van actief biologisch beheer. Bij de provincie Utrecht kwamen meldingen binnen van huidirritatie na het zwemmen in deze plas. Door het toepassen van actief biologisch beheer zijn de onderwaterplanten en de daarop levende poelslakken (met name *Lymnaea peregra* var. *ovata*) sterk in aantal toegenomen. Deze poelslakken zijn de tussengastheer van een platworm (*Trichobilharzia ocellata*) waarvan het larvale stadium (cercarie) genoemde huidirritatie (cercariën-dermatitis) kan veroorzaken. Nadere inventarisatie in Nederland laat zien dat cercariën-dermatitis vooral optreedt in wateren, waarvan het ecosysteem nog in ontwikkeling is en de witvisstand zeer laag is (pas aangelegde plasjes respectievelijk wateren waar actief biologisch beheer is toegepast). Maatregelen ter bestrijding van cercariën-dermatitis worden in dit artikel besproken.

Volwassen wormen leven als parasieten in watervogels. Met de faeces van deze dieren komen de bevruchte eieren in het water en hieruit ontwikkelt zich een beweeglijk stadium (miracidium) dat bij bepaalde slakkensoorten (met name poelslakken) naar binnen dringt [Go, 1979]. Deze slakken fungeren in de levenscyclus van de platworm als tussengastheer (afb. 1). In de slak ontwikkelen zich via een aantal cystenstadia vele cercariën. Een uitscheiding van 20.000 cercariën per dag per slak is niet ongevoelbaar [Graefe e.a., 1973; Lyaruu e.a. 1977]. Na het vrijkomen kunnen deze cercariën (circa 1 mm lang) ongeveer 2 dagen in leven blijven [Mooy, 1974]. Cercariën-uitscheiding door

slakken blijkt onder meer gerelateerd te zijn aan watertemperatuur (hoger dan 10°C) [Bracket, 1940] en licht [Anderson e.a., 1976]. Brackett [1940] suggereerde dat de invloed van temperatuurwisselingen ook de verklaring zou kunnen zijn voor de plotselinge epidemieën van cercariën-dermatitis die optreden wanneer een koude periode gevolgd wordt door enkele warme dagen. Dit verschijnsel is ook in het plasje Zwemlust geconstateerd. Mogelijk wordt de kans op ontmoeting van de cercariën met een gastheer (watervogel) vergroot door de positieve fototaxis, die deze cercariën vertonen. Enerzijds bevinden ze zich hierdoor dicht onder het wateroppervlak en anderzijds

Afb. 1 - Vereenvoudigde weergave van de levenscyclus van de platworm *Trichobilharzia ocellata*, waarvan het larvale stadium bij de mens cercariën-dermatitis kan veroorzaken.



reageren ze op een bewegende schaduw met een verhoogde zwemactiviteit [Graefe e.a., 1973; Anderson e.a., 1976; Van de Roemer and Maas, 1984].

De cercariën kunnen bij watervogels via de huid van de poten naar binnen dringen en weer uitgroeien tot volwassen platwormen. Wanneer deze cercariën van de soort *Trichobilharzia ocellata* met de mens in aanraking komen, dringen ze door de huid naar binnen maar worden, in tegenstelling tot bij vogels, in of direct onder de huid door het menselijk afweermechanisme onschadelijk gemaakt.

Het gevolg is echter dat op deze plaatsen een soort allergische reactie kan ontstaan. Dit uit zich in heftig jeukende rode bultjes. De gevoeligheid voor deze cercariën is sterk persoonsafhankelijk. Bij bepaalde mensen zal na contact geen reactie optreden. Bij anderen zal herhaald contact met cercariën een verhoogde allergische reactie teweegbrengen [Krampitz e.a., 1974; VROM, 1986].

Verspreiding en relatie met de waterkwaliteit

Het ziektebeeld was reeds lang bekend voordat men wist wat het oorzakelijke agens was. In 1923 beschreef Naegeli gedetailleerd de klinische symptomen van de zogenaamde 'Hundsblattern', een huiduitslag die je volgens de plaatselijke bevolking rond de Zwitserse meren, onder andere de Bodensee en het meer van Genève, opliep tijdens de hondsdagen (de periode 22 juli tot 22 augustus). In 1928 toonde Cort het oorzakelijke verband aan tussen cercariën en de huiduitslag.

Uit de literatuur blijkt cercariën-dermatitis aangetroffen te zijn in onder andere Engeland [Knight and Worms, 1972], Frankrijk [Brumpt, 1931], Duitsland [Neuhaus, 1952], Denemarken [Berg and Reuter, 1960], Oostenrijk [Graefe e.a., 1973], Australië [Bearup and Langsford, 1966], Canada [Scott and Burt, 1976] en Amerika [Jarcho and Burkalow, 1952]. Ook wordt het wel beschreven als beroepsziekte van viskwekers, met name karparkwekers in Duitsland [Dönges, 1965] en biezensnijders in Nederland [Salomé, 1953].

In Nederland werd voor het eerst door Schuurmans Stekhoven [1942] de mogelijkheid geopperd dat huiduitslag bestaande uit rode vlekjes, opgelopen bij het zwemmen in de Kromme Rijn, veroorzaakt werd door cercariën. Daarna toonde Salomé [1953] de aanwezigheid van dermatitis veroorzakende cercariën in het Naardermeer en de IJdoornpolder aan. Na de publikatie van Salomé werden in Nederland nog enkele gevallen van cercariën-dermatitis gemeld [Bonsel e.a.,

1958; Oomen, 1961; Honer, 1963; Van Thiel, 1965; Zanen, 1965; Van den Broek, 1965; Bij de Vaate, 1977; ZAG, 1983].

De meeste informatie is echter gepubliceerd in medische tijdschriften en in krantenartikelen. Tot nu toe heeft men echter geen duidelijk verband gelegd tussen het vóórkomen van cercariën-dermatitis en een bepaald watertype of waterkwaliteit. Wanneer alle informatie uit binnen- en buitenland naast elkaar wordt gelegd, lijkt er een duidelijke relatie aanwezig tussen deze vorm van huidirritatie en helder, relatief ondiep oppervlaktewater met veel waterplanten en weinig witvis. Deze omstandigheden werden in Nederland vooral aangetroffen in het begin van de jaren zestig toen de eutrofiëring van het oppervlaktewater nog maar pas op gang was gekomen.

Vele wateren waren toen nog helder en de toenemende hoeveelheid nutriënten werd eerst door de waterplanten opgenomen en in de bodem vastgelegd [Wetzel, 1975].

De toename in biomassa van waterplanten maakten de levensomstandigheden voor slakken zeer gunstig. Door de voortgaande eutrofiëring is in vele wateren de hoeveelheid algen sterk toegenomen met als gevolg een afname van de hoeveelheid waterplanten en indirect de hoeveelheid slakken.

De omstandigheden waarbij cercariën-dermatitis voorkomt, treft men momenteel met name aan in recreatiewateren waarvan het ecosysteem in ontwikkeling is. Dit zijn veelal pas aangelegde plasjes [Bij de Vaate, 1977; ZAG, 1983], of wateren waar witvis is weggevangen (actief biologisch beheer). Deze wateren hebben in de beginfase een lage witvisstand, waardoor enerzijds de omwoeling van de bodem vermindert en anderzijds een hoge biomassa aan watervlooien aanwezig is. Het gevolg hiervan is weinig fytoplankton, daardoor een grote zichtdiepte en veel waterplanten. Onder deze omstandigheden kunnen slakken sterk in aantal toenemen omdat hun predator (witvis) vrijwel afwezig is en de voedingsomstandigheden en vestigingsmogelijkheden (veel planten) zeer gunstig zijn.

Complicatie bij actief biologisch beheer

In de recreatieplas Zwemlust is ten gevolge van actief biologisch beheer in 1988 de hoeveelheid waterplanten aanzienlijk toegenomen. Voor de ingreep (maart 1987) waren geen ondergedoken waterplanten aanwezig terwijl in augustus 1987, 5-10% en in augustus 1988, 50-60% van de waterbodem met waterplanten was begroeid (zie tabel I en afb. 2).

TABEL I - Bedekking van de waterbodem in Zwemlust met ondergedoken waterplanten zoals bepaald in augustus 1986, 1987 en 1988. Aangegeven zijn het gedeelte van de waterbodem dat begroeid is en het relatieve aandeel van de verschillende plantensoorten.

	1986	1987	1988
Percentage van de totale waterbodem bedekt met ondergedoken waterplanten	0	5-10	50-60
relatief aandeel %			
<i>Chara globularis</i>	0	15	37
<i>Elodea canadensis</i>	0	5	3
<i>Elodea nuttallii</i>	0	15	20
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0	1	19
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	0	5	6
<i>Potamogeton crispus</i>	0	9	2
<i>Cladophora</i> sp.			
<i>Spirogyra</i>			
<i>Enteromorpha</i> sp.			
<i>Hydrodictyon</i> sp.	} 'flap'	0	50
<i>Mougetia</i>			
<i>Oedogonium</i> sp.			
<i>Uronema</i> sp.			
<i>Zygnema</i> sp.			

Het doorzicht van het water is toegenomen van 20-30 cm vóór maart 1987 tot bodemzicht gedurende vrijwel de gehele zomer van 1987 en 1988. Witvissen die slakke-eieren en jonge slakjes kunnen wegeten (blankvoorn, zeelt) zijn in het plasje Zwemlust niet uitgezet, omdat deze naast slakken ook veel watervlooien kunnen eten en zeelt op zoek naar voedsel de bodem omwoelt. Uit bovenstaande gegevens zal duidelijk zijn dat slakken zich in het afgelopen jaar in Zwemlust massaal hebben kunnen ontwikkelen.

Op 19 juli 1988 is naar aanleiding van herhaalde klachten van huidirritatie de slakkenpopulatie in Zwemlust onderzocht. Hierbij werden aangetroffen de poelslak *Lymnaea palustris*, *Lymnaea peregra* var. *ovata*, en *Planorbis* sp. *Lymnaea peregra* var. *ovata* was in grote aantallen aanwezig (een betrouwbare kwantitatieve meting was niet mogelijk). Bij nader onderzoek bleek alleen deze soort besmet met cercariën van *Trichobilharzia ocellata* en eveneens met cercariën van andere platwormen waarvan de mens geen last ondervindt.

Een belangrijk kenmerk van cercariën afkomstig van *T. ocellata* zijn de twee oogvlekken [Van den Broek, 1965]. Van de verzamelde *L. peregra* slakken bleek slechts 2% besmet met *T. ocellata*. Eenzelfde laag percentage is gevonden door Bonsel e.a. [1958], Van Thiel [1965], Van den Broek [1965] en Bij de Vaate [1977]. Ook hier bleek het lage infectiepercentage bij een dichte slakkenpopulatie voldoende te zijn om vele klachten te kunnen veroorzaken. Als gevolg van het lage infectiepercentage van de slakken en is het aantonen van vrijzwemmende

TABEL II - Enkele zwemlocaties in Nederland waar cercariën-dermatitis is voorgekomen. Aangegeven zijn de activiteiten die zeer waarschijnlijk tot de klachten hebben geleid en de genomen maatregelen met het resultaat.

Locatie	Activiteit	Oppervl. (ha) Gem. diepte (m)	Klachten	Maatregel	Resultaat
Crailloo (Hilversum)	1983 vissen verwijderd	< 1 1	1983 tot sluiting	geen	bad gesloten
Spijkvijver (Biddinghuizen)	1971 aangelegd	3 1,5	1973 tot nu	slakkengif (frescon) vis uitgezet (zeelt, snoek, baars, graskarpers)	-
Beerendonck (Nijmegen)	1974 aangelegd	8 3	1975 tot 1978	graskarpers uitgezet, mechanisch beheer van waterplanten, baggeren	+
Naarderbos (Naarden)	1981 vergroot, verdiept en drooggelegd	3 1,5	1983 tot 1986	vissen uitgezet (zeelt, blankvoorn), mechanisch waterplanten-beheer	+
Cronesteijn (Leiden)	1987 aangelegd	< 1 1	1988	witvis uitgezet (zeelt, karpers)	?
Zwemlust (Nieuwersluis)	1987 actief biologisch beheer toegepast (witvis weggevangen, ruisvoorn en snoek uitgezet)	1,5 1,5	1988	in juli 1988 éénmalig slakken weggevangen, mechanisch beheer waterplanten, in 1989 eventueel blankvoorn uitzetten	?

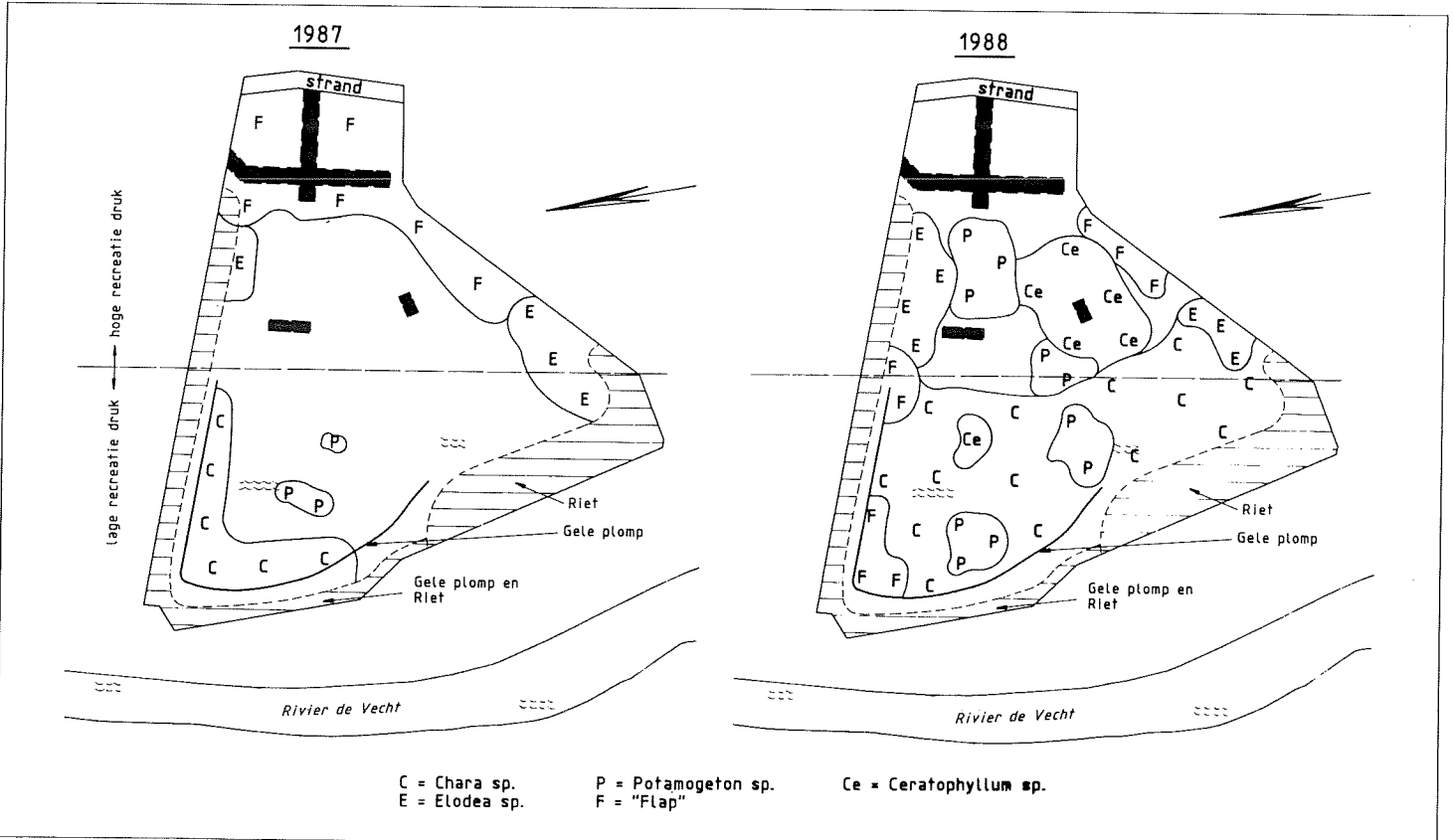
het vrijkomen van de cercariën in 'wolven' cercariën vooralsnog niet mogelijk gebleken. Het is daarom gebruikelijk de slakken zelf te onderzoeken op het voorkomen van deze cercariën. Met name de grotere slakken (> 15 mm) waren besmet. Uit onderzoek is gebleken dat besmette slakken een sterkere groei vertonen doordat hun reproductieve systeem in ontwikkeling wordt geremd [Sluiter, 1983].

Maatregelen

Zoals uit de levenscyclus van de platworm (*T. ocellata*) (afb. 1) blijkt, kan cercariën-dermatitis alleen effectief worden bestreden door de slakkendichtheid te reduceren of door de aanwezigheid van watervogels te vermijden [Burt and Scott, 1976]. Aangezien het vrijwel onmogelijk is een water volledig ontoegankelijk te maken voor watervogels, zal men maatregelen moeten treffen ten aanzien van de

slakkendichtheid. Hiertoe staan ons chemische, mechanische en biologische methoden ter beschikking [VROM, 1986]. Een *chemische* methode is het gebruik van slakkenverdelgsmiddelen. In de recreatieplas Spijkvijver is in 1974 het middel Frescon (werkzame stof N-titrylmorfoline) toegepast (tabel II). Dit middel bleek op de lange duur niet succesvol en is inmiddels uit de handel genomen. Binnen de huidige visie op het waterkwaliteitsbeheer dient het gebruik van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater vermeden te worden [VROM, 1986]. Een *mechanische* aanpak bestaat uit het verwijderen van waterplanten, waardoor de slakken hun vestigings- en fourageermogelijkheid wordt ontnomen. Ook kan men proberen de slakken zelf te verwijderen. In kleine plasjes kan in de zwemzone met een fijnmazig zegen-net in combinatie met rapen een groot deel van de slakkenpopulatie worden verwijderd. *Biologisch* kan cercariën-dermatitis worden bestreden door het uitzetten van bepaalde vissoorten (zeelt, blankvoorn) die slakkeieren en jonge slakjes eten. Ook kan vis (graskarper) worden uitgezet om de waterplantengroei te verminderen. Resultaten van het uitzetten van slakketende witvis (zeelt en blankvoorn) kan enkele jaren op zich laten wachten omdat alleen de kleinere slakken en slakke-

Afb. 2 - Bedekking van de waterbodem van het plasje Zwemlust met ondergedoken waterplanten in augustus 1987 en 1988.



eieren door deze vissen worden gegeten. Het zijn echter juist de grote slakken die besmet zijn en omdat de gemiddelde levensduur van een poelslak 2-3 jaar is, kan een vermindering van de hoeveelheid geïnfecteerde slakken pas na enkele jaren worden verwacht. Het uitzetten van blankvoorn en zeelt heeft als negatief effect dat niet alleen slakken maar ook watervlooiën worden gegeten en met name door de zeelt in de bodem wordt gewoeld. Een negatief aspect verbonden aan het uitzetten van graskarpers is dat vrijwel alle onderwaterplanten zullen verdwijnen en de voedingsstoffen (fosfaat en stikstof) niet meer door de planten worden opgenomen en zo beschikbaar komen voor het fytoplankton. Bij het toepassen van deze biologische bestrijdingsmethoden kunnen dus ongewenste effecten optreden, die het positief resultaat van actief biologisch beheer (helder water) weer ongedaan maken.

Van een zestal recreatiewateren in Nederland waar cercariën-dermatitis is opgetreden zijn enige nadere gegevens, zoals opgenomen maatregelen en het resultaat hiervan, weergegeven in tabel II. In het Naarderbos heeft het uitzetten van witvis (zeelt en blankvoorn) in combinatie met waterplantenbeheer (mechanisch verwijderen van een gedeelte van de planten) geleid tot een sterke vermindering van het aantal klachten. Het uitzetten van graskarpers in combinatie met het verwijderen van planten en baggeren had in het plasje Beerendonck een positief effect. De beste en snelste methode om het probleem aan te pakken lijkt waterplantenbeheer (mechanisch enkele malen per jaar met name in de zwemzone), en eventueel aanvullend uitzetten van blankvoorn en wegvangen van grotere slakken. In Zwemlust zal de komende jaren een deel van de waterplanten worden verwijderd en verder zijn in juli 1988 op grote schaal (met een fijnmazig 20 meter lange zegen) een flink aantal slakken verwijderd. Overwogen wordt om volgend jaar blankvoorn uit te zetten. De verwachting is dat de komende jaren zich in Zwemlust een stabiele witvispopulatie zal gaan ontwikkelen, die de slakkenpopulatie in toom kan houden [mondel. med. M. P. Grimm].

Conclusies

Voorals bij ecosystemen die in ontwikkeling zijn (onder andere na het toepassen van actief biologisch beheer en in pas aangelegde/drooggelegde plasjes) lijkt de kans op het optreden van cercariën-dermatitis groot. Totdat zich een

stabiele vispopulatie heeft ontwikkeld zal de slakkenpopulatie kunstmatig laag gehouden moeten worden (door onder andere waterplantenbeheer). Het uitzetten van graskarpers en zeelt is vanwege negatieve bijeffecten niet aan te raden. Wel kan overwogen worden blankvoorn te introduceren. Verder moet men bedenken dat evenals vroeger ook nu in heldere, plantenrijke en ondiepe wateren er altijd een kans aanwezig is op het oplopen van cercariën-dermatitis.

Verantwoording

We bedanken mevr. E. van den Broek voor de determinatie van de cercariën, mevr. Y. Scheffer voor het verstrekken van gegevens en de Organisatie voor Verbetering van de Binnenvisserij voor het uitvoeren van de macrofyten opnamen.

Literatuur

- AMvB ex art. 13 en 15 WVO (1983). *Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren*. Staatsblad 1983, 606.
- Anderson, P. A., Nowosielski, J. W. and Croll, N. A. (1976). *The emergence of cercariae of Trichobilharzia ocellata and its relationship to the activity of its snail host Lymnaea stagnalis*. Can. J. Zool. 54: 1481-1487.
- Bearup, A. J. and Langsford, W. A. (1966). *Schistosome dermatitis in association with rice growing in the northern territory of Australia*. Med. J. of Australia: 521-525.
- Berg, K. and Reiter, H. F. H. (1960). *Observation on schistosome dermatitis in Denmark*. Acta derm. venerol. 40: 369-380.
- Bonsel, J., Stam, A. B. en Thiel, P. H. van (1958). *Schistosoma-dermatitis te 's-Gravenhage*. Ned. T. Geneesk. 102: 938-942.
- Brackett, S. (1940). *Studies on Schistosome dermatitis VI. Notes on the behaviour of schistosome cercariae*. Am. J. Hyg. 31: 64-73.
- Broek, E. van den (1965). *Some recent cases of avian schistosomiasis and schistosoma dermatitis in the Netherlands*. Trop. Geogr. Med. 17: 229-235.
- Brumpt, E. (1931). *Prurit et dermatitis produits chez les nageurs par des cercariae de molluscs d'eau douce*. Comp. rend. d. scéances de l'Acad. des Sci., 193: 253-255.
- Burt, M. D. B. and Scott, M. E. (1976). *Swimmers' itch and waterfowl management*. Wiadomosci Parazytologiczne, 22: 4-5.
- Bij de Vaate, A. (1977). *Ontstaan en bestrijding van huidirritaties bij baders in een recreatieplas*. Recreatievoorzieningen 9: 434-436.
- Cort, W. W. (1950). *Studies on schistosome dermatitis XI. Status of knowledge after more than twenty years*. Am. J. Hyg. 52: 251-307.
- Dönges, J. (1965). *Schistosomatiden-cercariën Süddeutschlands, ein Beitrag zur Kenntnis dermatitis-erregender Trematoden-larven*. Z. Tropenmed. Parasit 16: 305-321.
- Donk, E. van, Slim, F. J. en Grimm, M. P. (1988). *Herstel van de recreatieplas 'Zwemlust' door toepassing van actief biologisch beheer: eerste resultaten*. H₂O 13: 338-343.
- Erasmus, D. A. (1972). *The biology of trematodes*. Edward Arnold, London.
- Go, L. Y. (1979). *Cercariën-dermatitis*. Doctoraal scriptie medische parasitologie. VU Amsterdam.
- Graefe, G., Aspöck, H. and Picker, O. (1973). *Auftreten von Bade-dermatitis in Österreich und Möglichkeiten ihrer bekämpfung*. Zbl. Bakt. I Orig. A. 225: 398-405.
- Hoeffler, D. F. (1974). *Cercarial dermatitis its etiology, epidemiology and clinical aspects*. Arch. Environ. Health 29: 225-229.
- Honer, M. R. (1963). *Freshwater larval trematodes in the Netherlands: a synecological study of their occurrence*. Thesis, Utrecht.
- Jarcho, S. and Burkalow, A. van (1952). *A geographical study on swimmers' itch in the United States and Canada*. Geog. Rev. 42: 212-221.
- Knight, R. and Worms, M. J. (1972). *An outbreak of cercarial dermatitis in Britain*. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 66: 21.
- Krampitz, H. E., Piekarski, C., Saathoff, M. und Weber, A. (1974). *Zerkariën-dermatitis*. Munch. med. wschr. 116: 1491-1496.
- Lyaruu, D. M., Bij de Vaate, A., Gaasenbeek, C. P. H., Over, H. J. en Sluifers, J. M. (1977). *Transmission ecology of schistosome dermatitis in the Netherlands*. Trop. Geogr. Med. 29: 207.
- Mooy, J. H. (1974). *Onderzoek naar de systematische plaats van de ocellata cercariae van de populatie van het laboratorium voor medische parasitologie van de VU Amsterdam*. Doctoraal verslag VU Amsterdam.
- Naegeli, O. (1923). *Ueber einem beim Baden entstehenden Hautausschlag, die sog. Hundsbatterern*. Schweiz. med. Wschr. 49: 1121-1122.
- Neuhaus, W. (1952). *Biologie und Entwicklung von Trichobilharzia szidati n. sp. (Trematoda: Schistosomidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen*. Z. Parasitenk. 15: 203-266.
- Oomen, H. C. J. (1961). *Prikkelend slakkenavontuur*. Correspondentieblad Ned. malacol. Ver. 94.
- Roemer, A. van de and Maas, W. (1984). *Fine structure of a lens covered photoreceptor in the cercaria of T. ocellata*. Z. parasiten KD 3: 391-394.
- Salomé, B. Z. (1953). *Het voorkomen van Schistosoma-dermatitis in Nederland*. Ned. T. Geneesk. 97: 3228-3232.
- Schuermans Stekhoven jr., J. H. (1942). *Een interessante zuigworm van de eend*. Wat leeft en groeit 37, Spectrum.
- Scott, M. E. and Burt, M. D. B. (1976). *Swimmers' itch in New Brunswick: distribution and description of the causative agent (cercaria catascopii n.sp.)*. Can. J. Zool. 54: 2200-2207.
- Sluiter, J. F. (1983). *Parasite - Host Relationship of the Avian Schistosome Trichobilharzia ocellata and the Hermaphrodite gastropod Lymnaea stagnalis*. Thesis University of Amsterdam. 108 p.
- Thiel, P. H. van (1965). *Onderzoek naar de mogelijkheid van het voorkomen van schistosoma dermatitis bij de mensen na zwemmen in een openlucht zwembad*. Ned. T. Geneesk. 109: 1337-1339.
- VROM (1986). *Kwaliteitsbeheer van zwemgelegenheden in oppervlaktewater*. Publikatiereeks milieu-beheer.
- Wetzel, R. G. (1975). *Limnology*. W. B. Saunders Company.
- ZAG (1983). *Onderzoek naar de mogelijkheden ter voorkoming van cercariën-dermatitis in de spartelvijver van het Naarderbos*. Intern rapport Zuiveringschap Amstel en Gooiland.
- Zanen, H. G. (1965). *Nuttige notities no. 38*. Ned. T. Geneesk. 109: 1345-1348.