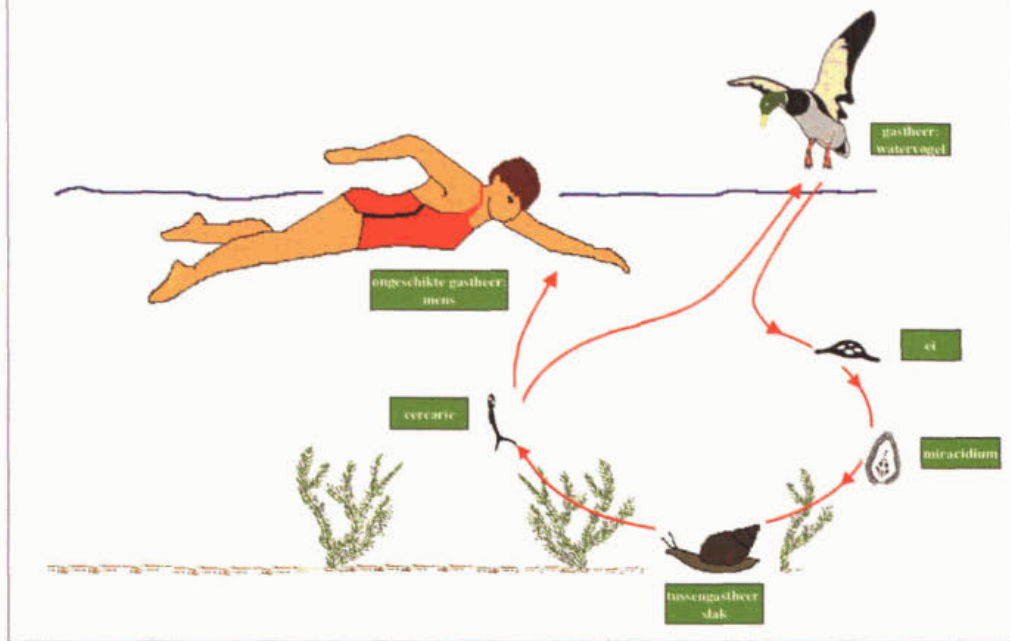


Zwemmersjeuk: levenscyclus van de parasiet



De cercariën kunnen op weg van poel­slak naar vogel ook per ongeluk de huid van zwemmers binnendringen. In dit geval treedt zwemmersjeuk op.

DE ZIKTEVER­SCHIJNSELEN VAN ZWEMMERSJEUK

Wanneer iemand voor het eerst in aan­raking komt met de cercariën van de platworm, gaat dit vaak onopgemerkt voorbij. Maar bij herhaald contact kunnen de cercariën, op het moment dat ze de huid binnendringen, een jeukend of tintelend gevoel geven. Soms wordt dit gevolgd door een branderig gevoel. Wat overblijft zijn hele kleine rode plekje­jes op de plaats waar de ze in de huid zijn gedrongen.

De eerste symptomen van zwemmersjeuk verdwijnen vaak snel. Enkele uren later begint het echter weer te jeuken en ont­staan er rode bulten op de plaatsen waar eerst de kleine rode vlekjes zaten. Deze zijn ongeveer zo groot als een muggen­bult. Deze bulten verspreiden zich niet naar andere delen van het lichaam en zijn ook niet infectieus voor anderen.

De jeuk is hinderlijk, maar verder onschul­dig en verdwijnt vanzelf, net als de bulten. Vaak gebeurt dit binnen een week, maar soms pas na een dag of twintig. In geval van erge jeuk kan een crème of lotion wor­den gebruikt die het jeuken vermindert.

Niet iedereen is even gevoelig voor een in­fectie met de platworm. De intensiteit van

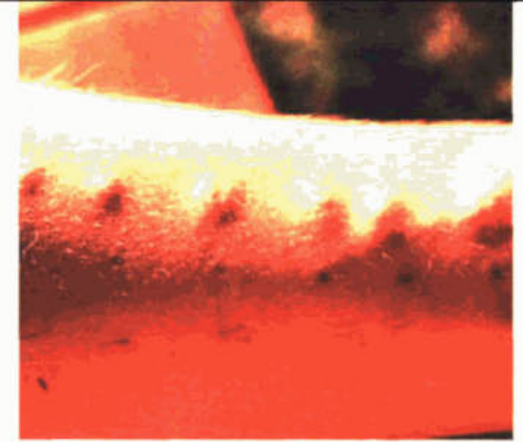
de jeuk en de grootte van de bulten kun­nen dan ook van persoon tot persoon ver­schillen. Bij herhaalde blootstelling wordt de reactie op een infectie heviger. Voor mensen die al eens eerder erge last heb­ben gehad van zwemmersjeuk, is het daarom af te raden te gaan zwemmen in water waarvan bekend is dat de platwormparasiet er voorkomt.

Zwemmers doen er verstandig aan zich goed af te drogen zodra ze uit het water komen, ook aan de randen van de zwem­kleding. Dit verkleint de kans dat de para­siet in de huid dringt.

WAAR EN WANNEER KAN ZWEMMERSJEUK OPTREDEN?

Zwemmersjeuk treedt alleen op in buiten­water waar poel­slakken en watervogels aanwezig zijn. De veroorzaker van de ziekte, de platworm *Trichobilharzia ocel­lata*, heeft deze dieren immers nodig voor zijn levenscyclus (zie plaatje). De platworm kan alleen bepaalde soorten poel­slakken gebruiken als gastheer. Ze slagen er niet in binnen te dringen in andere slakken, of ze kunnen zich in de slak niet verder ontwikkelen. De platwormen ont­wikkelen zich het best in ondiep water bij droog en warm weer.

De poel­slakken scheiden alleen bij hoge temperaturen cercariën uit, bij water­temperaturen van minstens 16 °C. Met een voor­jaarszonnetje wordt deze tem­peratuur in ondiep water vaak snel be­reikt. Maar voor de ontwikkeling van de parasieten is nodig dat deze temperatu­ren enige tijd aanhouden. Met een koel voorjaar is de kans op zwemmersjeuk



vroeg in de zomer dan ook veel kleiner dan met een warm voorjaar. In de winter overleven de slakken in het bodemslib en scheiden ze geen cercariën uit.

In Nederland treedt zwemmersjeuk vaak op in meertjes en plassen die qua soor­tingsamenstelling niet in balans zijn en die als gevolg daarvan vaak grote hoeveel­heden slakken herbergen. Deze onbalans kan optreden in recreatieplassen die nog maar net aangelegd zijn, of in plassen waar veel vissen zijn weggevangen die slakken en waterplanten eten. De slakken voeden zich met waterplanten en zetten er tevens hun eitjes op af. De aanwezig­heid van waterplanten is daarmee ook een voorwaarde voor het optreden van zwemmersjeuk.

HOE VOORKOM JE ZWEMMERSJEUK?

Om de overlast van zwemmersjeuk in buitenwater te verminderen, kunnen het best de gastheren worden aangepakt. Dit houdt in dat er iets aan de vogels of aan de slakken moet worden gedaan. Contact van vogels met open recreatiewater is moeilijk te voorkomen. De kans dat eitjes van de platworm met de mest van de vogels in het water terecht komen, is groot.



blankvoorn

De meeste aandacht richt zich daarom op de bestrijding van de tussengastheer, de poel­slak. Er zijn verschillende manieren om dit aan te pakken:

1. HET VERZAMELEN EN VERWIJDEREN VAN SLAKKEN

Het verzamelen en verwijderen van slak­ken is een directe, maar ook arbeidsinten­sieve manier om de overlast door zwemmersjeuk te verminderen. De slak­ken worden hierbij handmatig uit de wa­terplanten gehaald door medewerkers van het waterschap, recreatieschap of ge­meente, nadat er zwemmersjeuk is opge­tre­den, of nadat men grote hoeveelheden poel­slakken heeft gesignaleerd.

2. HET (GEDEELTELIJK) VERWIJDEREN VAN WATERPLANTEN

Omdat de poel­slakken waterplanten no­dig hebben als voedsel en om hun eitjes op af te zetten, is een mogelijke maat­regel het (gedeeltelijk) verwijderen van wa­terplanten. Als de waterplanten worden weggehaald, zullen ook veel slakken ver­

dwijnen. Soms is het voldoende om alleen de waterplanten in het zwemgedeelte te verwijderen. Er zijn gevallen bekend van mensen die in een recreatieplas buiten het zwemgebied tussen de waterplanten zwemmersjeuk opliepen, terwijl de men­sen in het zwemgedeelte nergens last van hadden.

3. HET UITZETTEN VAN SLAKETENDE VISSOORTEN

Het aantal slakken kan worden vermin­derd door het uitzetten van vissoorten die slakkeneieren en jonge slakjes eten, zoals blankvoorn en zeelt. Het uitzetten van deze vissoorten biedt echter geen garan­tie voor het verdwijnen van zwemmers­jeuk. De vissen eten namelijk niet uitslui­tend slakken. Als er voldoende ander aan­trekkelijk voedsel aanwezig is, zoals muggenlarven, is de kans groot dat de vis­sen de slakken maar beperkt als prooi be­nutten. Na het uitzetten van de vissen moet blijken of de vissen de poel­slak wer­kelijk wegvreten.

5 ZWEMMERSJEUK

WIE NA HET ZWEMMEN IN ZOET BUITENWATER - BIJVOORBEELD EEN RECREATIEPLAS - LAST KRIJGT VAN JEUK EN RODE BULTJES, HEEFT MOGE­LIJK ZWEMMERSJEUK OPGELOPEN. NIET ECHT GEVAARLIJK, WEL ZEER VER­VELEND. ZWEMMERSJEUK KOMT RE­GELMATIG VOOR, EN HET ZOU MET DE TOENAME VAN NATTE NATUUR NOG MEER PROBLEMEN KUNNEN GEVEN.



poel­slak

Zwemmersjeuk - ook wel cercariën dermatitis of schistosoma dermatitis ge­noemd - is een tijdelijke infectie van de huid. De infectie wordt veroorzaakt door een platworm met de naam *Trichobil­harzia ocellata*.

HOE VINDT DE INFECTIE PLAATS?

DE LEVENSCYCLUS VAN DE PLATWORM

Om te weten hoe de infectie met de plat­worm precies plaats vindt, is het belang­rijk iets te weten van de levenscyclus van de platworm. Die levenscyclus kent ver­schillende stadia. Volwassen platwormen leven als parasie­ten in de bloedbaan van voornamelijk wa­ter- en oevervogels, zoals eenden. Nadat de wormen gepaard hebben, leggen de vrouwtjes eieren in de aderen van de gast­heer. De eieren verplaatsen zich naar de darmen. Ze komen vervolgens met de uit­

werpselen van de vogel in het water te­recht. In het water komen de eitjes uit, waarbij larven vrijkomen. Deze larven (*miracidia* genaamd) gaan zwemmend op zoek naar de volgende gastheer, een poel­slak. Wanneer de larven een geschikte slak hebben gevonden, dringen ze bij hem naar binnen.

In de slak ontwikkelen de larven zich ver­der. Er ontstaan, afhankelijk van de tem­peratuur, gemiddeld in 4 tot 6 weken, op­nieuw zeer veel larven. Deze larven, cerca­riën genaamd, verlaten vervolgens in zeer grote aantallen - soms wel 10.000 per dag- de slak. Zij gaan op zoek naar een vogel, meestal een eend, als eindgastheer. Wanneer ze een vogel gevonden hebben, dringen bij hem naar binnen via de huid of via de poten. In de bloedvaten bij de darm groeien ze uit tot volwassen wor­men. Met de eileg start een nieuwe cyclus.

natuur. Recent onderzoek wijst echter uit dat de kans op terugkeer van de ziekte desondanks uiterst onwaarschijnlijk is. Hoe zit dat? Voor de verspreiding van de ziekte, moet aan drie condities worden voldaan: de juiste muggensoort, de aanwezigheid van de parasiet (*Plasmodium vivax*) en brak water (als leefmilieu voor de muggenlarven).

Onderzoekers hebben aangetoond dat de brakwatermug *Anopheles atroparvus* - drager en overbrenger van de parasiet - in Nederland veel minder voorkomt dan vroeger. De omstandigheden voor de mug en de larven worden weliswaar iets beter (meer brakwater, minder bestrijdingsmiddelen), maar niet in die mate dat er ineens veel meer muggen gaan voorkomen. Daarbij komt dat de parasiet die malaria tertiana veroorzaakte, met het verdwijnen van de ziekte in ons land is uitgestorven. Ten slotte is de kans dat we gestoken worden door de *Anopheles atroparvus* sterk afgenomen. Door onze veranderde leefgewoonten is de kans op mug-mens-contact veel kleiner dan vroeger. Boeren leven bijvoorbeeld niet of nauwelijks meer onder één dak met hun beesten.

KAN TROPISCHE MALARIA HIER UITBREKEN?

Er bestaat nauwelijks kans dat andere malariaparasieten - die bijvoorbeeld de tropische vorm van malaria veroorzaken - in Nederland verspreid worden. Mensen die met malaria terugkeren uit de tropen, zijn weliswaar drager van een malariaparasiet, maar in Nederland zijn geen muggen aanwezig, die deze parasieten kunnen overbrengen op de mens. En voor het geval dat zich toch een geval van malaria voordoet: in Nederland kennen we een goede gezondheidszorg. Mensen met tropische malaria worden hier snel en goed behandeld. Geïnfecteerde personen zijn de parasiet snel kwijt, zodat er weinig kans bestaat dat de infectiecyclus via een muggenbeet op gang wordt gebracht.

6 BLAUWWIERPLAGEN



BLAUWWIEREN - OOK WEL CYANOBACTERIËN OF BLAUWALGEN GENOEMD - ZIEN ERUIT ALS WIEREN, MAAR ZIJN FEITELIJK BACTERIËN. DE MEESTE BLAUWWIEREN ZIJN BLAUW-GROEN VAN KLEUR, ENKELE ZIJN ROOD-BRUIN. SOMS TREEDT ER IN OPPERVLAKTEWATER EEN EXPLO-SIEVE GROEI OP VAN BLAUWWIEREN. DIT LEIDT TOT ZUURSTOFTEKORT IN HET WATER EN HET KAN OVERLAST VEROOZAKEN VOOR RECREANTEN, BIJVOORBEELD VANWEGE STANK. BLAUWWIEREN PRO-

DUCEREN BOVENDIEN GIFTIGE STOFFEN, WAAR MENS EN DIER ZIEK VAN KUNNEN WORDEN.

WAAR EN WANNEER TREF JE BLAUWWIEREN AAN?

Al vele jaren worden in Nederland en in veel andere landen relatief grote hoeveelheden blauwwieren aangetroffen in oppervlaktewateren. Dit komt omdat het water steeds rijker is geworden aan voedingsstoffen, met name stikstofverbindingen en fosfaten. Deze voedingsstoffen zijn onder meer aanwezig in mest. Ze komen in het water, doordat (overtollige) mest bij regenval vanaf agrarische percelen aangrenzende sloten in spoelt. De voedingsstoffen kunnen ook afkomstig zijn uit afvalwater dat vanuit het riool 'overstort' in het oppervlaktewater. Dit gebeurt op het moment dat het rioolstelsel het aanbod van afvalwater niet meer volledig kan verwerken. Vooral in stedelijk gebied vormen riooloverstorten een belangrijke





*Microcystis-
bloei*



bron voor voedingsstoffen in het oppervlaktewater.

De algen en blauwwieren in het water gebruiken de voedingsstoffen als voedsel. Een toename van de hoeveelheid voedingsstoffen in meren en plassen gaat daarom vaak gepaard met een toename van de hoeveelheid algen en blauwwieren. Het water wordt troebel en groen.

Veel blauwwieren vertonen een optimale groei bij temperaturen tussen de 20 °C en 30 °C. Daarom is de kans op massale algengroei het grootst in de zomer.

De meeste Nederlandse wateren zijn dermate voedselrijk, dat blauwwieren zich ongebreideld kunnen vermenigvuldigen. Maar naast voedsel hebben de blauwwieren ook voldoende licht nodig. Dat is meestal de beperkende groeifactor.

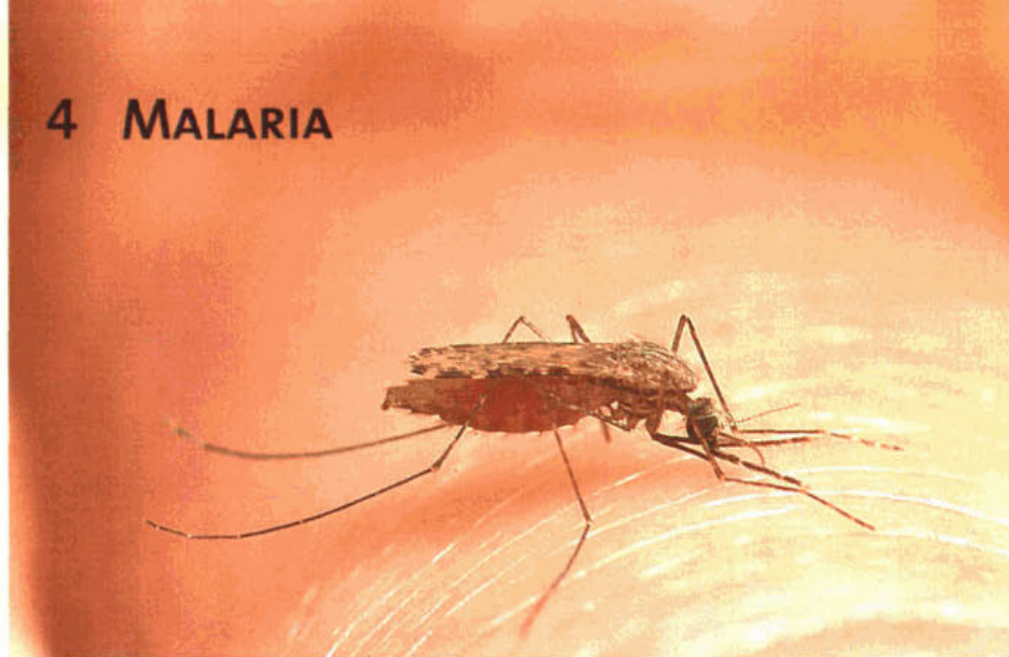
OVERLAST DOOR BLAUWWIEREN

Warme, zonnige perioden - kortom: warm water, veel licht - zijn optimaal voor de groei van blauwwieren. Uitgerekend in die periode maken veel mensen gebruik van recreatieplassen. Vandaar dat er nogal eens melding wordt gemaakt van overlast door blauwwieren. Waaruit kan die overlast bestaan?

Recreëren in groen water vinden veel mensen om te beginnen niet erg aantrekkelijk. Het is ook minder veilig zwemmen in 'groene soep', omdat de zichtdiepte vaak sterk afneemt.

Soms treedt plotseling een massale sterfte van blauwwieren op. Het vergaan van blauwwieren kost veel zuurstof. Dit kan leiden tot zuurstofgebrek in het water. Dat kan weer een sterfte van vissen en andere waterdieren tot gevolg hebben. Ook dit maakt het water niet aantrekkelijk om in te recreëren.

4 MALARIA



MALARIA IS VAN OORSPRONG EEN TROPISCHE ZIEKTE. DE ZIEKTE WORDT VEROOorzaakt DOOR EEN PARASIEt. DEZE PARASIEt WORDT OP MENS EN DIER OVERGEBRACHT DOOR DE STEEK VAN EEN MUG. WERELDWIJD EIST DE ZIEKTE JAARLIJKS NOG EEN PAAR MILJOEN SLACHTOFFERS, VOORAL KINDEREN.

MALARIA IN NEDERLAND

In Nederland kwam tot in de jaren zestig een milde vorm van malaria voor, malaria tertiana genaamd. Malaria tertiana wordt veroorzaakt door de parasiet Plasmodium vivax. De vector - het organisme dat verantwoordelijk is voor het overbrengen van de parasiet - is de brakwatermug Anopheles atroparvus. Tijdens het bloedzuigen na een prik, kan de mug de parasiet van een geïnfecteerd persoon binnenkrijgen. Vervolgens kan de mug de parasiet bij volgende prikken aan andere mensen doorgeven.

De eerste verschijnselen van deze malarievorm treden meestal pas een half jaar na de infectie op. De ziekte uit zich vooral in koortsaanvallen, met pieken om de 48 uur. Vandaar dat de ziekte in de volksmond ook wel 's *anderaagse koorts* wordt genoemd.

Het verdwijnen van malaria in Nederland is vooral het gevolg van de rigoureuze, chemische bestrijding van de malariamug. Daarbij verslechterde de leefomgeving voor de larven van deze mug: in de loop der tijd zijn steeds meer brakwatermilieus verdwenen. De ziekte heerst overigens nog wel nog in Centraal-Azië en Korea.

TERUGKEER VAN MALARIA UITERST ONWAARSCHIJNLIJK

Sommige mensen vrezen een nieuwe uitbraak van malaria in ons land, als gevolg van de toename van de hoeveelheid natte



hoe weinig tijd er nodig is om de steekmuggen tot ontwikkeling te laten komen. De larven leven in tuinvijvers zonder vissen, regentonnen en verstopte dakgoten. Regelmatige controle van deze kunstmatige biotopen en het verwijderen van water uit dakgoten, potjes in de tuin, volgerende kruiwagens e.d. zijn al een goede hulp bij de bestrijding. Het is echter onvermijdelijk dat men in de zomer enige last van

predatoren ontbreken, kan met actief biologisch beheer veel winst worden gehaald. Introductie van vissen en het scheppen van omstandigheden voor ongewervelde predatoren in plassen die daarvoor geschikt zijn of geschikt gemaakt worden (door bijvoorbeeld te verdiepen), voorkomt een te grote aanwas van larven. Muggenplagen blijven dan achterwege. Ook doorstroming en golfslag zijn goede middelen tegen de ontwikkeling van grote muggenpopulaties. De maatregelen om massale ontwikkeling van steekmuggen te voorkomen, zijn vermoedelijk ook afdoende tegen knutten.

MUGGEN EN WATER IN DE WOONOMGEVING

Sommige (steek)muggen-soorten bevinden zich graag bij huizen. Het zijn vooral de kleinere watertjes waar men niet direct aan denkt, die goede broedplaatsen voor larven kunnen zijn. Het is verbazend

steekmuggen zal hebben.

In nieuwe woonwijken legt men tegenwoordig veelvuldig waterpartijen aan. Hierbij is het van belang om de hierboven beschreven plas-drassituaties - afwisselend nat en droog - te vermijden. Door te zorgen voor wat dieper, stromend water, voorkom je massale ontwikkeling van muggen. Ook het zorgen voor predatoren als vissen, waterkevers en andere ongewervelde dieren, is een probaat middel tegen het ontstaan van muggenplagen.

Als het water niet veel in beweging is, vormen sommige blauwwieren een drijfslag op het water. Wanneer deze door de wind bijeen worden gedreven, ontstaan er brede stroken groene drap langs en op de oevers. Afbraak en rotting van deze drap kunnen leiden tot stankoverlast en zuurstofloosheid. Een aantal in Nederland voorkomende blauwwieren maken giftige stoffen die vergiftigingsverschijnselen kunnen veroorzaken bij waterdieren, vissen, vogels en mensen. Mensen en huisdieren kunnen op twee manieren in contact komen met giftige blauwwieren: hetzij door het drinken van water of door het zwemmen erin.

Dieren drinken veel meer oppervlaktewater dan mensen. Sommige dieren hebben daarbij de gewoonte zich te likken na het zwemmen. Dieren vormen dan ook een

risicogroep. In het buitenland zijn veel gevallen bekend van dieren die dood gaan na het drinken van water waarin zich giftige blauwwieren bevinden.

Ernstige vergiftigingen bij mensen doen zich gelukkig zelden voor, omdat zij niet veel water binnen krijgen bij het zwemmen. Kleine kinderen zijn kwetsbaarder, omdat zij niet kieskeurig zijn in het ontwijken van drijfslagen, meer water binnen krijgen en eerder ziek worden door vergiftiging. Blauwwieren hoeven overigens niet altijd de oorzaak te zijn van hinder bij of na het zwemmen. Dezelfde klachten kunnen ook door andere bacteriën en virussen worden veroorzaakt.

HOE VOORKOM JE OVERLAST DOOR BLAUWWIEREN?

Als zwemmer of watersporter kun je niet veel doen om overlast door blauwwieren te voorkomen. Je kunt hoogstens drijfslagen met blauwwieren ontwijken, of besluiten het water helemaal te mijden. Waterbeheerders (vaak de waterschappen, maar soms ook gemeenten) kunnen daarentegen wel het nodige doen.

Waterbeheerders streven naar een gezond watersysteem: een systeem met weinig voedingsstoffen, helder water en een evenwichtige samenstelling van flora en fauna met voldoende waterplanten. Die waterplanten nemen voedingsstoffen uit het water op en ze bieden beschutting aan blauwwieren etend dierlijk plankton. In zo'n watersysteem krijgen de blauwwieren weinig kans zich explosief te ontwikkelen.



Een belangrijk middel om te komen tot een gezond watersysteem is het verminderen van de hoeveelheid voedingsstoffen. Dit gebeurt onder meer door het nemen van maatregelen die het aantal riooloverstorten beperken.

Wanneer het creëren van een gezond watersysteem op korte termijn niet haalbaar is, kunnen waterbeheerders vaak wel maatregelen nemen om de overlast door blauwalgen te verminderen. Zo kan men drijfslagen van algen opzuigen, wat effectief kan zijn tegen stankoverlast in de directe (woon)omgeving. Het ontstaan van de drijfslagen kan men bestrijden door geforceerde menging van het water (bijvoorbeeld rondpompen of doorblazen met lucht). Dit wordt wel toegepast in spaarbekkens voor drinkwater en in stadsgrachten.

BLAUWWIERPLAGEN IN WATER IN DE WOONOMGEVING

Blauwgroen oppervlaktewater duidt op de aanwezigheid van blauwwieren.

Zwemmen in dergelijk water brengt risico's met zich mee, en moet worden afgeraden.

Zwemmen in stadswater brengt sowieso risico's met zich mee. Veel stadswateren dienen namelijk - via de riooloverstorten - als noodopvang voor (verdund) afvalwater uit rioolstelsels, waardoor er kans is op besmetting met bacteriën.



plotselinge en tijdelijke verandering van de chemische samenstelling van het water, verdwijnen veel diersoorten, waardoor de vedermug zich bij gebrek aan natuurlijke vijanden massaal kan ontwikkelen. Binnen enkele jaren heeft de levensgemeenschap zich echter hersteld. Er zijn weer voldoende natuurlijke vijanden van de mug. Hierdoor neemt de muggenpopulatie sterk af en veroorzaken de muggen geen overlast meer.

Steekmuggen komen vaak voor in zogenaamde plas-dras situaties, waarbij sprake is van ondiep water en wisselende waterstanden. Het zijn goede biotopen

dansmug



voor deze muggensoort, te meer daar vissen en andere predatoren hier meestal ontbreken. Er bestaat een kans dat ze in aantal snel toenemen en voor overlast kunnen gaan zorgen: muggensteken.

HOE VOORKOM JE MUGGENPLAGEN?

Volwassen muggen paren meestal in de buurt van hun broedgebieden. Een goed middel om te voorkomen dat ze na de paring makkelijk verder vliegen - en mogelijk in of bij woonwijken terechtkomen - is het planten van opgaande vegetatie. Deze vegetatie doet dienst als een scherm tussen broedgebied en bebouwing. Maar let op: als de beplanting te veel in de richting van bebouwing wordt gezet, helpt het de muggen juist om snel de weg naar mensen te vinden.

De leefgebieden van steekmuggen - bijvoorbeeld ontstaan door natte natuurontwikkeling - zouden ten minste enkele honderden meters van woonkernen gesitueerd moeten worden. De wateren zouden regelmatig aangetakt moeten zijn aan andere wateren, zodat natuurlijke belagers van steekmuggenlarven, zoals vissen en waterkevers, het hier ook goed doen. Op plaatsen waar natuurlijke

3 MUGGENPLAGEN

7 BOTULISME



WAAR WATER IS, ZIJN MUGGENLARVEN. EEN GROOT AANTAL VAN DIE LARVEN GROEIT UIT TOT MUGGEN. ER ZIJN HONDERDEN VERSCHILLENDE SOORTEN MUGGEN, ZOALS VEDERMUGGEN (CHIRONOMIDAE), LANGPOOTMUGGEN (TIPULIDAE), PLUIMMUGGEN (CHAOBORIDAE), STEKMUGGEN (CULICIDAE), KRIEBELMUGGEN (SIMULIDAE) EN GALMUGGEN (CECIDOMYIDAE). VEDERMUGGEN KOMEN VERREWEG HET MEEST VOOR. ZE STEKEN NIET, NET ZOALS DE MEESTE ANDERE MUGGEN. DE ENIGE STEKDE MUGGEN ZIJN DE VROUWTJES VAN STEKMUGGEN EN KRIEBELMUGGEN.

OVERLAST DOOR MUGGEN
Overlast door muggen wordt in Nederland vooral veroorzaakt door vedermuggen en steekmuggen.
Hoewel vedermuggen niet steken, zorgen ze soms op een andere manier voor overlast. In grote wateren die van zout naar zoet veranderen - bijvoorbeeld omdat er een dijk is gebouwd - kunnen zulke enorme aantallen larven van de vedermug voorkomen, dat de uitgekomen muggen de lucht verduisteren en als een vette koek op autoruiten neerslaan.
Een dergelijke explosie van vedermuggen is altijd een tijdelijk verschijnsel. Door een

BOTULISME IS EEN VOEDSELVERGIFTIGING. DE ZIEKTE WAS AL IN HET BEGIN VAN DE NEGENTIENDE EEUW BEKEND ONDER DE NAAM 'WORSTJESIEKTE' (BOTULUS IS LATIJN VOOR WORST). BLOEDWORST, DIE BIJ KAMERTEMPERAATUUR WERD BEWAARD, WAS IN DIE TIJD VAAK DE VEROORZAKER VAN BOTULISME. IN NEDERLAND KOMT BOTULISME BIJ MENSEN TEGENWOORDIG NAUWELIJKS MEER VOOR. MEESTAL ZIJN VOGELS HET SLACHTOFFER. WANNEER ZE WORDEN GEVONDEN GEVEN ZE EEN SIGNAAL DAT HET WATER ONVEILIG IS OM TE ZWEMMEN.

WAAR EN WANNEER KAN BOTULISME DE KOP OPSTEKEN?
De bacterie die botulisme veroorzaakt heet *Clostridium botulinum*. De bacterie is erg algemeen en tref je aan in grond en waterbodems, maar ook in gezonde vogsels, vissen en andere dieren. De bacteriën zijn meestal aanwezig in de vorm van sporen - een niet-actieve vorm. Om actief te worden hebben de bacteriën een warme, zuurstofloze omgeving en voedsel nodig. De ideale voedingsbodem daarvoor vormen rottende planten of dieren in staat van ontbinding, in combinatie met hoge temperaturen. Ondiep en stil-

staande water vormt hierbij in het bijzonder een risico, omdat dit water in de zomer erg warm kan worden. Of botulisme daadwerkelijk ontstaat hangt sterk af van lokale omstandigheden.

HOE ONTSTAAT BOTULISME?

Botulisme wordt niet rechtstreeks veroorzaakt door de botulismebacterie zelf, maar door een gif dat de bacterie produceert. Varianten van de bacterie maken verschillende soorten gif. Die hebben elk een andere werking. De verschillende typen worden aangeduid met de letters A tot en met G. Mensen zijn gevoelig voor de typen A, B, E en soms ook voor F. Besmettingen met deze typen zijn echter al lange tijd niet meer voorgekomen in ons land. De meest voorkomende gifsoort in Nederland is type C. Dit type is in principe niet gevaarlijk voor mensen, maar kan wel grote sterfte onder watervogels en vissen veroorzaken.

Het gif komt in levende vogels terecht als ze maden eten van besmette kadavers. De maden hebben zelf geen last van het gif. Wanneer de vogels de maden opeten kunnen ze hier dood aan gaan. Vissen en vogels kunnen ook vergiftigd worden als ze tijdens het zoeken naar voedsel kadaverdeeltjes binnenkrijgen. Als de vogel of vis doodgaat, ontstaat een nieuwe besmettingshaard; de bacterie kan zich opnieuw vermeerderen en er wordt opnieuw gif geproduceerd.

Het botulismegif blokkeert het contact tussen zenuwen en spieren. Bij watervogels gaat botulisme daarom altijd ge-



paard met duidelijke verlamningsverschijnselen aan kop en vleugels. Na een poosje raken ook de ademhalingspijpen verlamd, zodat het dier stikt. Reeds gestorven dieren worden meestal aangetroffen met gestrekte poten en een slappe, enigszins verdraaide nek.

HET VOORKOMEN VAN BOTULISME

Omdat vrijwel alle vogels en ook vissen botulismebacteriën bij zich dragen, is het bijzonder moeilijk uitbraken van botulisme te voorkomen. De verspreiding van botulisme kan wel tegengegaan worden, namelijk door dode dieren zo snel mogelijk uit het water te halen en van de oever te verwijderen. De kadavers moeten vervolgens vernietigd worden. Als ze alleen begraven worden of op een vuilstort wor-

*zwerfvuil en afval
regelmatig verwijderen*

leidt alternatieve hemel-wateropvang in woonwijken (inzakken in de bodem, opvang in plassen en vijvers) niet tot een grotere kans op rattenplagen dan in wijken met minder oppervlaktewater, zo weten we inmiddels uit ervaring.

Het bovenstaande is eenvoudig te verklaren. Hoewel bruine ratten en muskusratten de voorkeur geven aan een natte leefomgeving, is het niet zo dat de populatie ratten automatisch groeit als de hoeveelheid water in een wijk toeneemt. De ratten moeten immers ook voldoende voedsel en nestgelegenheden kunnen vinden.

Voor het weren van de bruine rat en de muskusrat is het dus belangrijk te voorkomen dat er een ideale woonplaats ontstaat. Dit houdt onder meer in dat oevers onderhouden moeten worden. Oeverbeheerders moeten regelmatig (zwerf)afval verwijderen. Er moeten geen grote

hoeveelheden brood achterblijven op de oevers, brood dat eigenlijk bedoeld was voor de eendjes. Nestgelegenheden als kapotte riooleringen moeten worden gerepareerd of verwijderd.

In nieuwe wijken en bij herinrichting wordt vaak extra aandacht besteed aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Men doet bijvoorbeeld veel moeite om het aantal riooloverstorten te beperken. Omdat riooloverstorten aantrekkelijke plaatsen zijn voor ratten, is dit ook een probaat middel tegen dit dier.

In gebieden waar muskusratten voorkomen, kunnen bij de inrichting van oevers maatregelen worden genomen die de vestiging van muskusratten tegengaat. Zo kan er bijvoorbeeld een combinatie van beschoeiing of betonblokken met een rietbegroeiing worden aangelegd. Dit is zeer onaantrekkelijk voor muskusratten.

Tot slot: wanneer u ergens muskusratten ziet, kunt u dit het best doorgeven aan het waterschap. Die geeft het door aan muskusrattenvangers, die de muskusratten komen vangen.

van het water moet wel 22 °C of hoger zijn. Ook honden kunnen met leptospiren besmet raken en de bacteriën verspreiden.

DE ZIEKTE VAN WEIL, MELKERSKOORTS, MODDERKOORTS

Er zijn verschillende soorten leptospiren die elk andere ziekten veroorzaken. De drie in Nederland meest voorkomende ziekten zijn melkerskoorts, modderkoorts en de ziekte van Weil. Melkerskoorts wordt voornamelijk verspreid door runderen, modderkoorts door veldmuizen en de ziekte van Weil door bruine ratten en - in veel minder mate- door muskusratten.

Na besmetting met de bacterie die de ziekte van Weil veroorzaakt, duurt het enkele dagen tot drie weken voordat de eerste ziekteverschijnselen zich voordoen. De besmette persoon krijgt hoge koorts, hoofdpijn, spierpijn en rode ogen. Soms treden er huid-, neus- of darmbloedingen op en een stijve nek. De bacterie kan tevens verschillende organen aantasten. Dit kan zich uiten in donkere urine, of in een vermindering van de urineproductie. Het is ook mogelijk dat de huid en het oogwit een gelige kleur krijgen. De ziekte is zeer ernstig. Ga bij deze verschijnselen dus naar de huisarts.

De ziekteverschijnselen van melkerskoorts en modderkoorts komen overeen met die van de ziekte van Weil, maar dan in mildere vorm. Ernstige aantasting van organen treedt bijvoorbeeld niet op. Vaak beperken de verschijnselen zich tot hoofdpijn, spierpijn en koorts.



OVERLAST DOOR DE MUSKUSRAT

De overlast die muskusratten met zich meebrengen, wordt vooral veroorzaakt door hun vraat- en graafgewoonten. Zo doen ze zich soms te goed aan landbouwgewassen en moeten oevers en watergangen regelmatig hersteld worden, omdat muskusratten gangen in de slootkanalen hebben gegraven. Wanneer de muskusrat gaat graven in dijken, komt bovendien de veiligheid in het geding. Van daar dat de muskusrat in Nederland zoveel mogelijk wordt bestreden.

HOE VOORKOM JE RATTENPLAGEN?

Een toename van vooral het aantal bruine ratten en muskusratten zou kunnen leiden tot een grotere verspreiding van leptospiren, waardoor ook de kans op de ziekte van Weil zou toenemen. Er zijn vooralsnog geen aanwijzingen dat er meer ratten komen door de aanleg van plassen en vijvers in woonwijken. Ook



den gestort, is er namelijk grote kans op nieuwe besmettingen.

Als u dode dieren ziet, verwijder ze dan nooit zelf. Waarschuw de gemeente. Ook wanneer u zieke vogels met verlamningsverschijnselen aantreft, kunt u de gemeente of het vogelasiel bellen. Zieke vogels kunnen in een vroeg stadium nog gered worden door hun ingewanden door te spoelen met schoon, zuurstofrijk water.

Soms kan het zinvol zijn om waterhuishoudkundige maatregelen te nemen ter beperking van een botulisme-uitbraak. Daarbij kan gedacht worden aan het doorspoelen van het oppervlaktewater om het zuurstofgehalte van het water te verhogen.

De te nemen maatregelen zijn altijd af-

hankelijk van de plaatselijke situatie.

BOTULISME EN DE MENS

Botulismevergiftigingen bij mensen zijn in Nederland al heel lang niet meer voorgekomen. In ons land komt nog wel botulisme voor, maar het gif van de botulismebacterie dat de dood van vogels en vissen veroorzaakt, is niet gevaarlijk voor mensen. Toch kunt u uit voorzorg beter niet zwemmen, surfen of te spelen in water waarin veel dode dieren worden aangetroffen. Dat kan immers wijzen op botulisme. Bovendien is het verstandig in het voorjaar en zomer watervogels niet te voeren. Regelmatig voeren trekt vogels aan. Dit vergroot de kans op het uitbreken van botulisme.

8 VETERANENZIEKTE EN VERDRINKING



IN DEZE BROCHURE HEBBEN WE ALLERLEI (POTENTIËLE) BEDREIGINGEN BESPROKEN, DIE EEN RELATIE HEBBEN MET DE ONTWIKKELING VAN NIEUWE NATTE NATUUR OF MET DE UITBREIDING DAN WEL HERINRICHTING VAN WOONWIJKEN MET WATERPARTIJEN. WE HEBBEN HIERBIJ NIET GESTREEFD NAAR VOLLEDIGHEID. TWEE BELANGRIJKE ONDERWERPEN ZIJN ECHTER NOG NIET AAN DE ORDE GEWEEST: DE VETERANENZIEKTE EN VERDRINKING. DIE BEHANDELLEN WE KORT IN DIT SLOTHOOFDSTUK.

VETERANENZIEKTE

De 'Veteranenziekte' (*Legionella*) krijgt op dit moment overal ruim aandacht, vooral vanwege de uitbraak onder bezoekers van de Westfriese Flora in Bovenkarspel, in 1999.

De ziekte wordt veroorzaakt door de legi-

onellabacterie. Legionellabacteriën komen vaak voor in oppervlaktewateren, maar zijn daar niet schadelijk voor de gezondheid. Het zijn de bacteriën uit installaties met warm water die problemen kunnen veroorzaken, zoals sauna's, bubbelbaden en buizen waarin zich permanent warm water bevindt.

Bij een bezoek aan een (tropisch) zwembad, sauna, park met waterattracties of een camping is de kans op besmetting zéér gering. Zwembaden zijn niet gevaarlijk, als er volgens voorschrift voldoende chloor aan het zwembad is toegevoegd. De controle hierop is op dit moment zeer uitgebreid.

Het al dan niet optreden van de veteranenziekte houdt geen verband met de aanwezigheid van legionellabacteriën in oppervlaktewater. Bij het beheer van oppervlaktewater hoeven dus geen maatre-



muskrat



zwarte rat

Het is echter ook mogelijk dat ratten mensen besmetten zonder dat er direct contact plaatsvindt. De bruine rat kan namelijk leptospiren met zich meedragen. Leptospiren zijn bewegelijke kurkentrekkervormige bacteriën die via urine van besmette ratten - maar ook van bijvoorbeeld besmette runderen en honden - mensen kunnen infecteren. Dit kan gebeuren wanneer mensen direct in aanraking komen met de dieren. Meestal verloopt de infectie echter indirect, via water of modder dat door urine van besmette dieren is vervuild. De bacteriën kunnen in het water of de modder overleven. Ze dringen via wondjes of via het slijmvlies van de neus of de mondholte het lichaam

binnen. Ook kan indirecte besmetting plaats vinden door het inslikken van vervuild water.

Besmettingen met leptospiren komen bij de mens gelukkig maar weinig voor. De laatste jaren zijn bij de Inspectie van de Volksgezondheid niet meer dan enkele tientallen ziektegevallen gemeld als gevolg van besmetting met leptospiren. Toch is het goed alert te zijn, omdat de besmettingen soms gepaard gaan met ernstige ziekteverschijnselen.

De kans op besmetting met leptospiren is het grootst tijdens de zomer. De bacteriën kunnen zowel in stilstaand als stromend water voorkomen, maar de temperatuur

bruine rat



DE BRUINE RAT

De bruine rat heeft zich met de mens verspreid over de gehele wereld. Hij heeft zich aangepast aan alle woongebieden die hem maar enigszins bevallen, zolang het er vochtig is en er voldoende eten is. Bruine ratten houden zich vaak op in kelders, riolen, holle ruimten onder de grond en in stallen. Ook buiten zijn ze te vinden, bijvoorbeeld op vuilnisbelten en in sloten. De bruine rat is een alleseter, maar over het algemeen geeft hij de voorkeur aan dierlijk voedsel boven plantaardige kost.

DE MUSKUSRAT

De muskusrat komt oorspronkelijk uit Noord-Amerika. Hij werd in het begin van de twintigste eeuw naar Europa geïmporteerd. Aanvankelijk als curiosum, later als handelswaar. Men ging de dieren namelijk op steeds grotere schaal invoeren en fokken voor hun pels. Het vervolg laat zich raden. Uit enkele fokkerijen ontsnapten muskusratten. De ratten verspreidden zich vervolgens over grote delen van Europa.

Muskusratten zijn goed aangepast aan het leven in het water. Ze kunnen uitstekend duiken en zwemmen. Op het land

bewegen ze zich daarentegen minder handig.

Ze eten voornamelijk wortels, jonge loten, bloemen en vruchten van in of aan het water groeiende planten. Soms eten ze ook landbouwgewassen als bieten en granen, en in beperkte mate mosselen en waterslakken.

De dieren maken holen in steile oevers. De ingangen liggen onder water, de luchtingangen monden uit op het droge.

Oevers begroeid met riet of biezen en lisdodde, zijn erg aantrekkelijk voor de muskusrat. Riet en biezen zorgen voor dekking. De wortels kunnen dienen als wintervoedsel. De lisdodde is vooral voorjaars- en zomervoedsel.

OVERLAST DOOR DE BRUINE RAT

Bruine ratten kunnen soms behoorlijke schade aanrichten door aan verpakkingsmaterialen, houten vloeren, isolatiematerialen, leidingen, kabels e.d. te knagen. Ze kunnen tevens verschillende ziekten overbrengen op mensen. Door krabben of bijten kunnen ze bijvoorbeeld hondsdoelheid overdragen.

gelen worden genomen om de groei van deze bacteriën te beperken. Men hoeft niet bang te zijn de veteranenziekte op te lopen door contact met oppervlaktewater.

VERDRINKING

Water in en bij woonwijken vormt een aantrekkelijke speelplek voor kinderen. Uit onderzoek van de stichting Consument en Veiligheid, blijkt dat 75 procent van de kinderen verdrinkt binnen een straal van 150 meter van het woon- of bezoekadres. Naar aanleiding van dit onderzoek heeft de stichting het handboek *Veiligheid van oppervlaktewater* uitgegeven (zie achterin deze brochure). Het handboek staat vol aanbevelingen om het gevaar van verdrinking in oppervlaktewater te verkleinen.

De aanbevelingen richten zich op park- en tuinvijvers, maar ook op singels, kanalen, rivieren, zand- en grindplassen.

Door bij het ontwerpen en inrichten van nieuwe waterpartijen aandacht te besteden aan de veiligheid van met name kleine kinderen, kan men de kans op verdrinking aanzienlijk verkleinen. Ook bestaande waterpartijen kunnen aangepast worden, waardoor ook hier de kans op verdrinking afneemt. Belang-

rijk is te zorgen dat kinderen niet makkelijk in het water terecht kunnen komen. En als kinderen toch te water zijn geraakt, moeten ze er in ieder geval zonder hulp weer uit kunnen komen.

Enkele belangrijke aanbevelingen uit het handboek zijn:

- zorg ervoor dat het water goed te herkennen is, dus zorg voor een duidelijke overgang tussen land en water;
- begrens de diepte van het water en zorg voor een brede ondiepe strook van maximaal 20 cm diep;
- zorg voor een stabiele, stevige rand als oeverafwerking;
- maak het hoogteverschil tussen water en land zo klein mogelijk.

steile oevers en onduidelijke overgangen zijn onveilig



9 NUTTIGE INFORMATIE EN ADRESSEN

ALGEMENE ADRESSEN

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, afdeling Voorlichting
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
Tel: 030-2742560/3005
e-mail: voorlichting@rivm.nl

Stichting Consument en Veiligheid
Postbus 75169
1070 AD Amsterdam
Tel: 020-511 45 71 (secretariaat Technische Veiligheid/Kenniscentrum).
e-mail: infodesk@consafe.nl

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)
Postbus 8090
3503 RB Utrecht
Tel: 030-2321199
e-mail: stowa@stowa.nl
website : <http://www.stowa.nl>

Hoofdinspectie voor de Gezondheidszorg van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid (IGZ).
Postbus 16119
2500 BC Den Haag
telefoon (070) 340 79 11

Stichting Kennis en Adviescentrum Dierplagen
Postbus 350
6700 AJ Wageningen

Wageningen Universiteit en Research centrum
Leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer
Postbus 8080
6700 DD Wageningen
Tel: 0317 48 38 98
Website: www.slm.wau.nl/wkao

Wageningen Universiteit en Research centrum
Alterra, afdeling Ecologie en Milieu
postbus 47
6700 AA Wageningen
Tel: 0317 47 47 00
Website: www.alterra.nl

2 RATTENPLAGEN



SINDS MENSENHEUGENIS LEVEN ER RATTEN OP PLEKKEN WAAR MENSEN WONEN. DEZE VORM VAN SAMENLEVEN VERLOOPT MEESTAL ZONDER VEEL PROBLEMEN. MAAR SOMS ONTSTAAT GROTE OVERLAST EN KAN ER ZELFS SPRAKE ZIJN VAN EEN RATTENPLAAG. DE LAATSTE JAREN STAAN ER AF EN TOE BERICHTEN IN DE KRANT WAARIN WORDT GESTELD DAT DE OVERLAST VAN RATTEN GROTER IS GEWORDEN DOOR DE AANLEG VAN VIJVERS, BEEKJES EN PARKEN DICHTBIJ WOONWIJKEN. ER ZIJN ECHTER GEEN DIRECTE AANWIJZINGEN DIE DEZE BEWERINGEN BEVESTIGEN.

WAAR EN WANNEER TREF JE RATTEN AAN?

De meest algemeen voorkomende ratten in Nederland zijn de bruine rat, de zwarte rat en - in mindere mate - de muskusrat (ook wel bisamrat genoemd). De muskusrat is strikt genomen overigens geen rat, maar behoort net als de bruine en zwarte rat wel tot de knaagdieren.

DE ZWARTE RAT

De bruine rat en de muskusrat houden zich graag op bij water. Voor de zwarte rat ligt dit anders. In grote delen van de wereld leeft hij in bomen. In Nederland komt hij vrijwel uitsluitend voor op droge bovenverdiepingen van gebouwen. Zwarte ratten zijn uitstekende klimmers en ze leven vooral in en op houten wanden. De zwarte rat zit het liefst hoog en droog. Hij zal zeker geen overlast veroorzaken in en rond sloten, vijvers, plassen of ander oppervlaktewater.

Toch hoor je ook steeds vaker negatieve berichten over al dat nieuwe oppervlaktewater. Sommige mensen zijn bang dat hierdoor de malaria weer terugkeert in Nederland. Anderen denken dat er rattenplagen op kunnen treden in woonwijken met veel oppervlaktewater, of dat je bij het zwemmen allerlei aandoeningen op kunt lopen. En hoe zit het eigenlijk met de verdrinkingsrisico's?!

Deze brochure gaat in op de vraag of deze veronderstellingen reëel zijn. Er komen verschillende plagen en ziekten aan bod, die in verband worden gebracht met de aanwezigheid van oppervlaktewater. Hierbij besteden we niet alleen aandacht aan de vraag of deze ziekten en plagen werkelijk kunnen ontstaan, maar ook aan de vraag hoe je ze kunt beperken of voorkomen. Op deze manier hopen we ongegronde angst weg te nemen en willen we mogelijkheden aangeven om 'narigheid met nattigheid' te voorkomen. We richten ons daarbij vooral op de bedreigingen van water in de directe woonomgeving.



AANVULLENDE INFORMATIEBRONNEN

LEGIONELLA

Meer informatie over legionella is te vinden op de internetsite van het Ministerie van VWS (www.minvws.nl) en die van VROM (www.minvrom.nl). Officiële publicaties van de overheid kunt u raadplegen op www.overheid.nl. Daarnaast kunt u via de informatietelefoon van het ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid, 0800-9051, de gratis brochure Legionella: ook uw zorg opvragen.

VERDRINKING

Het handboek *Veiligheid van oppervlaktewater* is een uitgave van de Stichting Consument en Veiligheid. Het geeft aanbevelingen om het gevaar van verdrinking in oppervlaktewater te verkleinen. Ontwerpers, gemeenten, diverse andere beroepsgroepen en lokale werkgroepen die betrokken zijn bij de veiligheid van water in de woonomgeving kunnen dit handboek gebruiken om hun ontwerp/omgeving veiliger te maken.

BLAUWWIEREN

De STOWA heeft onderzoek uit laten voeren naar het voorkomen van blauwwieren in recreatiewater en de aanwezigheid van door deze blauwwieren geproduceerde gifstoffen. Eveneens is een handreiking gegeven voor het nemen van maatregelen om risico's door blauwwieren te voorkomen. Het rapport (*rapportnummer 2000-20*) is te bestellen bij Hageman Fulfilment BV, Postbus 1110, 3330 CC Zwijndrecht, telefoon 078 6293332, e-mail hff@wxs.nl.

DE GROTE WATERNAVEL

De Grote waternavel is een waterplant die de laatste jaren tot overlast leidt in steeds meer gebieden in Nederland. Over de plant zelf, het voorkomen en het bestrijden is een aparte brochure uitgegeven door STOWA. Exemplaren van deze brochure (*Stowa-publicatie 2000-21; ISBN 90.5773.100.2*) zijn verkrijgbaar via Hageman Fulfilment BV, Postbus 1110, 3330 CC Zwijndrecht, telefoon 078 6293332, e-mail: hff@wxs.nl. De brochure en een daaraan gerelateerde internetpagina zijn te vinden op <http://www.stowa.nl/waternavel/index.html>.

MALARIA

Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland heeft een brochure uitgegeven over malaria in Nederland. De titel is *Nederlandse Malaria, de feiten*, geschreven door dr. Ir. W. Takken en dr. J. van der Velden. Nadere informatie is te verkrijgen bij RWS Directie Zuid-Holland te Rotterdam, tel. 010 - 4026400

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is een onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Dit zijn waterkwaliteits- en waterkwantiteitsbeheerders van oppervlaktewater, grondwaterbeheerders en beheerders van waterkeringen. Zij gebruiken dit platform voor het realiseren van toegepast wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is.

Onderzoeksvoorstellen kunnen worden ingediend door de STOWA-deelnemers zelf, maar ook door derden, zoals adviesbureaus en kennisinstituten. De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties.

In 2001 is voor het uitvoeren van onderzoek ongeveer 9 miljoen gulden beschikbaar.

Meer over de STOWA is te vinden op de internetpagina van de STOWA, www.STOWA.nl.

1 GEEN NARIGHEID MET NATTIGHEID?

HET WAAROM VAN DEZE BROCHURE



WATER HEEFT IN ONS LAND HET TIJ MEE. DE OVERHEID WIL STEEDS MEER 'NATTE' NATUUR REALISEREN. WATERBEHEERDERS VRAGEN EN KRIJGEN MEER RUIMTE VOOR WATER. STEDENBOUWKUNDIGEN HEBBEN HET WATER ONTDEKT ALS SIEREND EN RECREATIEF ELEMENT IN (NIEUWE) WOONWIJKEN.

Sloten, vijvers, plassen en meren zijn mooi. Je kunt er op varen, in zwemmen, op schaatsen, in vissen en in spelen. Volgende oppervlaktewater heeft boven-

dien allerlei waterstaatkundige voordelen. Zo hoeft overtollig regenwater niet (altijd) meer via het riool te worden afgevoerd, maar kan het worden opgevangen in vijvers. Op deze manier vermengt schoon regenwater zich niet met vuil huishoudelijk afvalwater. Er komt minder water in het riool en op de zuivering terecht, water dat zo schoon is dat het helemaal niet naar de zuivering hoeft. Door de geringere hoeveelheid afvalwater raakt het rioolstelsel minder vaak overbelast. Daarmee neemt de kans af dat overtollig rioolwater 'overstort' in het oppervlaktewater.

INHOUD

| | | |
|---|--------------------------------|----|
| 1 | Geen narigheid met nattigheid? | 3 |
| 2 | Het waarom van deze brochure | 5 |
| 3 | Rattenplagen | 10 |
| 4 | Muggenplagen | 13 |
| 5 | Malaria | 15 |
| 6 | Zwemmersjeuk | 19 |
| 7 | Blauwwierplagen | 23 |
| 8 | Botulisme | 26 |
| 9 | Veteranenziekte en verdrinking | 28 |
| | Nuttige informatie en adressen | 28 |



COLOFON

Maart, 2001

Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Utrecht.

Teksten

Jeroen de Klein, Sarian Kosten (Wageningen Universiteit) en Bert Higler (Alterra)

Met dank aan

Hans Sluifers (Academisch Ziekenhuis Rotterdam), Willem Takken (leerstoelgroep Entomologie, Wageningen Universiteit), Ineke Barten (Waterschap Rijn en IJssel, Doetinchem)

Eindredactie

Bert-Jan van Weeren, Deventer.

Illustraties

NVA foto-archief; Foto Natura (P. Bulsing, T. Henstra, P. Hobson, H. Leijnse, A. Mans, W. Meinderts, P. de Nooyer, H. Willocx); Marcel van den Bergh (De Volkskrant); Jeroen de Klein

Vormgeving

Ton de Klein grafische producties, 's-Hertogenbosch

Druk

Grafimedia, 's-Hertogenbosch

Stowa-publicatie 2001-11

ISBN 90-5773-121-5

Exemplaren zijn verkrijgbaar via Hageman

Fulfilment BV, Postbus 1110, 3330 CC

Zwijndrecht, telefoon 078 6293332, e-mail: hff@wxs.nl.


Geen narigheid met nattigheid

over de bedreigingen van water
in de woonomgeving

rapportnummer 2001-11

stowa

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer

2001-11  geen-narigheid-nattigheid

over de bedreigingen van water in de woonomgeving

Geen narigheid met nattigheid

 **stowa**