



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Postbus 17
8200 AA Lelystad
telefoon: 0320-298411
www.riza.nl

Nuttige adressen, informatiebronnen en internet-links

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)
www.stowa.nl

Wageningen Universiteit en Research centrum
Alterra, afdeling Ecologie en Milieu
www.alterra.nl
Laboratorium voor Entomologie
www.dpw.wageningen-ur.nl/ento

Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland
Info over malaria in Nederland
Brochure Nederlandse Malaria, de feiten
Telefoon: 010-4026666

Universiteit van Maastricht
International centre for Integrative Studies,
Maastricht University
www.icis.unimaas.nl

Fotografie:
Dansmug, Bert Mans, Foto Natura
Dansmugzwermen langs dijk Enkhuizen Lelystad, John van Schie, RIZA
Brasem, Wil Meinderts, Foto Natura
Visdief, H. Schulz, Foto Natura
Boerenzwaluw, Dietmar Nill, Foto Natura
Veensteekmug, Albert Mans, Foto Natura
Gewone steekmug, Jef Meul, Foto Natura
Levenscyclus steekmug, Montgomery County Health Department
Gewone steekmug, van pop tot volwassen mug, Jef Meul, Foto Natura
Bruine kikker, John van Schie, RIZA
Anopheles atroparvus, Wageningen Universiteit, Wageningen

Ontwerp:
Meindertsma,
bureau voor reclame & vormgeving, Zwolle

Muggen & knutten

vooroordelen en misverstanden,
waar- en onwaarheden,
voórkomen en voorkómen



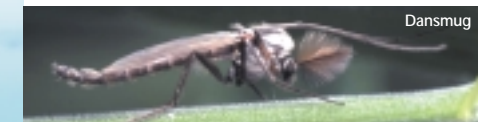
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

Nederland, muggenland



Anopheles atroparvus



Dansmug

Dans- of vedermuggen

Wonen en recreëren aan het water, niet alleen buiten de stedelijke gebieden maar ook binnen de steden, wordt steeds populairder. Nieuwe natte natuurgebieden zijn of worden ontwikkeld; ver van bewoning af, maar ook in de nabijheid van bestaande bewoning. Waterpartijen zijn mooi. Men kan er in zwemmen, vissen of varen en indien aangelegd als natuurgebied, in en omheen wandelen. Echter door de sterke toename van het wonen in een waterrijke omgeving nemen ook de vragen en klachten aangaande overlast door o.a insecten toe. Vooral muggen worden nog al eens als lastig ervaren en zijn voor vele mensen uiterst irritante beestjes, waarvan je alleen maar last hebt en die altijd steken. Maar niet elke mug is uit hetzelfde hout gesneden. Naast de vele soorten stekende muggen zijn er nog veel meer soorten die niet steken. Er zijn duizenden verschillende soorten verdeeld in een aantal groepen. Om een paar groepen te noemen: de dans- of vedermug, de langpootmug, de pluimmug, de steekmug, de kriebelmug en ook, hoewel het eigenlijk geen echte muggen zijn, de knut. Alleen de vrouwtjes van de drie laatste genoemde typen steken. Verder is het natuurlijk interessant te weten dat slechts een beperkt aantal soorten van zowel de stekende als de niet stekende typen in dermate grote aantallen voor kunnen komen dat er sprake is van ernstige overlast. In Nederland worden de dans- of vedermuggen (Chironomidae), de steekmuggen (Culicidae) en de knutten (Ceratopogonidae) als hinderlijk ervaren. Echter, muggen spelen ook een belangrijke rol in het ecosysteem. Zij bezetten een belangrijke plaats in de voedselketen. Juist door hun massale optreden vormen zij het stapelvoedsel voor bepaalde soorten vissen, vogels en amfibieën.

De benaming dansmug komt voort uit het feit dat de muggen, wanneer ze vliegen dit doen in grote zwermen boven bijvoorbeeld dijken en bermen en het, met wat fantasie, net lijkt of ze een "dans" uitvoeren. De tweede benaming is afgeleid van de veerachtige pluimen, de antennes, die de mannetjes op hun kop dragen. De wetenschappelijke naam is Chironomidae.

Een paar maal per jaar kunnen deze, overigens niet stekende, muggen behoorlijk wat overlast veroorzaken. Locaties op en rond het IJsselmeer en Markermeer, de Veluwerandmeren en de delta van onze benedenrivieren in het westen van Nederland zijn bekend om het massaal voorkomen. Hier wordt elk jaar weer overlast ondervonden. Het zijn voedselrijke ondiepe meren met slibrijke bodems. Dit type water is bij uitstek geschikt voor de larven van de dans- of vedermug. Om het plaagfenomeen te kunnen verklaren is het van belang kennis te hebben van de levenscyclus van deze muggensoort. →



Levenscyclus

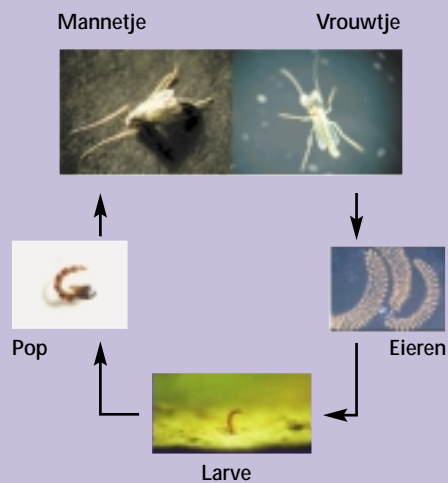
De wijfjes zetten hun eipakketten af aan het wateroppervlak. De uit het ei komende jonge 1^e stadium larven zijn microscopisch klein en zwemmen vrij rond in het water. In totaal zijn er 4 larvenstadia, die gevolgd worden door één popstadium.

Het aantal generaties per jaar kan variëren. In de gematigde zone zijn dit er meestal twee; een overwinterende generatie die, afhankelijk van de watertemperatuur, in het voorjaar vanaf half mei tot in juni uitvliegt en een zomergeneratie, die dit in augustus/september doet. Omdat er in de winter een rustpauze in de ontwikkeling is, diapauze genaamd, is de ontwikkelingsduur van de wintergeneratie veel langer dan die van de zomergeneratie: 9 tot 10 maanden in de winter tegenover 2 tot 3 maanden voor de zomergeneratie.

Door de lange generatietijd in de winter verloopt de ontwikkeling van alle larven min of meer gelijktijdig. In het voorjaar, wanneer de watertemperatuur ± 11°C of hoger is geworden, verpoppen de larven zich en vliegen de muggen in een periode van 3 tot 4 weken massaal uit en kan er door de grote hoeveelheden muggen overlast ontstaan. De zomergeneratie heeft niet zo'n synchroon verloop, waardoor het uitvliegen over een langere periode plaats vindt. Hierdoor zullen er minder muggen tegelijk vliegen en zal de mogelijke overlast minder heftig zijn dan in het voorjaar.

In het 2^e tot en met het 4^e stadium leven de larven ingegraven in de bodem. Het 4^e larvestadium in de winterperiode duurt het langst en omvat ongeveer 80 % van hun totale leven. Vervolgens ontwikkelt de pop zich in het grensvlak van water en bodem. Kort voor het uitkomen van de pop stijgt deze naar het wateroppervlak. De pophuid scheurt open en blijft na het uitkomen van de volwassen mug als leeg huidje aan het wateroppervlak achter. De volwassen muggen leven hooguit enkele dagen en paren in grote zwermen. Zij dansen dan in een paringsdans boven dijken en bermen (de zgn. "wolken"), waarna de cyclus weer van voren af aan begint.

Levenscyclus Dans- of vedermug

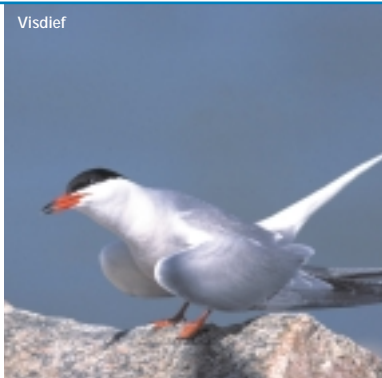


De rol van de dans- of vedermug in het ecosysteem

Gedurende het larvenstadium hebben de muggen de mogelijkheid om voedsel tot zich te nemen. Het voedsel van de larven bestaat uit bezonken fijn organisch materiaal. De larven pakken dit uit het water of eten slib waaruit ze het voedsel halen. Zij behoren tot de zogenaamde "vergaarders". In het volwassen stadium, dat slechts enkele dagen duurt, zijn de muggen niet meer in staat om te eten.

Op hun beurt dienen de larven en de poppen weer als voedsel voor vissen en vogels. Bijvoorbeeld voor brasem, een bodemwoelende vissoort, zijn de rode muggenlarven het hoofdbestanddeel van het voedselpakket en wanneer het water ondiep is (maximaal 15 cm diep) dienen 4^e stadium larven ook voor Grutto's en andere steltlopers als stapelvoedsel. De poppen worden ook wel gegeten door Visdiefjes, die ze van het wateroppervlak afplukken. Vervolgens zijn de volwassen muggen weer een prooi voor diverse insectenetende vogels zoals bv. zwaluwen. Het belang van vedermuglarven in een zoetwater-ecosysteem kan goed geïllustreerd worden met een vergelijking van biomassa en productie van

ongewervelde dieren in de Waddenzee, een van de rijkste foerageergebieden voor vogels en vissen in de wereld. De jaarlijkse productie van de belangrijkste ongewervelde dieren in de Waddenzee is om en nabij 30 g.m⁻² (uit: Urk en Kerkum, 1991). De vedermug haalt in onze voedselrijke ondiepe meren onder optimale de omstandigheden, een productie die varieert tussen 20 en 50 g.m⁻² (Urk en Kerkum, 1991). Dit komt overeen met de productie van ongewervelden die in de Waddenzee plaats vindt en is voldoende om in het zoete water bijvoorbeeld 100 tot 200 kg vis per hectare van voedsel te voorzien. Dit onderstreept nog eens de belangrijke positie die vedermuggen innemen aan het begin van de voedselketen in zoetwatersystemen. Zij vormen dan ook in de verschillende stadia van hun leven een belangrijke eiwitrijke voedselbron voor vissen, vogels en andere ongewervelde dieren.



Visdief

Plaagvorming en wat is er tegen te doen

De vedermuggen hebben een wijde verspreiding. In bijna elk min of meer stilstaand water, van sloot tot meer, is wel een geschikt habitat aanwezig. De soorten die overlast kunnen veroorzaken komen niet of nauwelijks voor in stromend water. De verspreiding beperkt zich niet alleen tot Nederland. De muggen worden over de hele wereld aangetroffen en veroorzaken ook overal periodiek overlast. Het is ook geen probleem van deze tijd, want ook in het verleden werd al melding gemaakt van "wolken" muggen, zoals blijkt uit een anekdote weergegeven door Dr. Ilse Platzer-Schultz in "Unsere Zuckmücken".

De muggenpopulaties kunnen van jaar tot jaar sterk in omvang verschillen. Wat voor mechanisme hier achter zit is niet echt duidelijk. Wel is het zo dat in door de mens aangelegde plassen en meren (bijvoorbeeld als gevolg van waterstaatkundige ingrepen), waarin een overgang van zout naar zoet water plaatsvindt de overlast intensiever kan zijn, doordat de larven niet weggegeten worden door het gebrek aan natuurlijke vijanden (predatoren) en er zo meer volwassen muggen komen. Het Markermeer/IJsselmeer (vanaf 1935 na de aanleg van de Afsluitdijk en na de aanleg van de dijk Enkhuizen-Lelystad) en het Krammer-Volkerrak (1988 en 1989 na de aanleg van de Philipsdam) zijn voorbeelden hiervan in Nederland. Door gebrek aan larvenetende vissen ontstonden plagen van dansmuggen, die zo heftig waren dat het verkeer en de scheepvaart er grote hinder van ondervonden.

Uit het feit dat de overlast veroorzakende muggen over het algemeen twee generaties per jaar hebben, is af te leiden, dat de tweede generatie mogelijk bepalend is voor het aantal overwinterende muggenlarven en dus ook voor de hoeveelheid volwassen muggen in het volgende voorjaar. Ook het weer speelt hierbij een belangrijke rol. Is het slecht weer met veel regen en harde wind tijdens de tweede vlucht van de vedermuggen dan zal de paring en de eiafzetting weinig succesvol verlopen. Hierdoor zullen er minder larven tot ontwikkeling komen en dit zal af te lezen zijn in het aantal volwassen muggen in het volgende voorjaar. Echter, het weer in het voorjaar is ook van belang. Ook dan geldt dat alleen gevlogen wordt tijdens mooi rustig voorjaarsweer. Bij harde wind en regenachtig weer zullen de muggen minder vliegen. Bovendien zijn er dan ook minder mensen buiten zodat de overlast sowieso als minder erg zal worden ervaren.

Het voorkómen van deze plagen is niet eenvoudig, zonet onmogelijk. Zoals al is vermeld is de overlast niet alleen van deze tijd, maar kwam ook vroeger al voor. Tot op heden zijn er nog geen regulerende maatregelen ontwikkeld. In de dertiger jaren van de

vorige eeuw is gedacht aan het uitzetten van bodemwoelende vis en paling voor het weeten van de larven. Dit staat echter lijnrecht tegenover onderzoek van de laatste jaren waaruit blijkt dat, voor het verkrijgen van helder plantrijk water, juist gestreefd moet worden naar vermindering van de bodemwoelende vis in ondiepe voedselrijke wateren. Door het omwoelen van de bodem zorgen deze vissoorten namelijk voor vertroebeling van het water. Echter, het streven naar helder plantrijk water kan wel een positief effect hebben op de mate van overlast. Over het algemeen komen namelijk in heldere plantrijke wateren veel meer verschillende soorten insectenlarven voor. Hierdoor zullen de larven van de dansmug een kleiner deel van de totale muggengemeenschap vormen en daarom ook minder massaal zijn bij het uitvliegen. Hetzelfde geldt voor het streven naar helder schoon water. Omdat de dansmug het meest tolerant is en in vervuilde bodems het grootste aandeel vormt onder de bodembewonende organismen zal het saneren van vervuilde bodems het aandeel larven doen afnemen en daarmee een positief effect hebben op de mate van overlast en deze dus verminderen.

Ogenscheinlijk wordt de overlast echter heftiger. Omdat de populariteit van het wonen en recreëren aan en op het water blijft groeien, wordt de overlast door meer mensen ervaren, zodat het lijkt dat de overlast grotere vormen aanneemt. Bestrijding met chemische of biologische middelen is geen optie. Het streven naar een goede waterkwaliteit en een gezond divers ecosysteem lijkt echter een prima alternatief om de overlast tot een minimum te beperken. Helemaal voorkómen kan echter niet en men zal, wat dit soort plagen betreft, enige mate van tolerantie moeten vertonen en moeten accepteren dat wonen en recreëren aan en op het water ook wat minder leuke kanten heeft.

Unsere Zuckmücken

Feuer! Feuer! - gelit es durch die Strassen einer kleiner holsteinischen Stadt. Voll Entsetzen betrachten die herbeigeeilten Bürger die grosse schwarze Wolke, die über dem Turm der Stadtkirche hängt. In grösster Eile rauscht die Feuerwehr herbei - alles rennt durcheinander - die Spritzen werden montiert - aber wo ist das Feuer? Nirgends auch nur ein Spur davon zu entdecken! Erst jetzt sieht man sich die sonderbare Wolke näher an, und da löst sich der Schrecken in schallendes Gelächter auf: die vermeintliche Rauchwolke entpuppt sich als riesiger Mückenschwarm, der an der Turmspitze hängt und sachte hin und het wogt. (Wasmund 1928).





Aedes punctor

Steekmuggen

Steekmuggen hebben hun naam te danken aan het feit dat de vrouwtjes vogels, zoogdieren en mensen steken om bloed te zuigen. Zij kunnen meerdere malen steken en dat gedurende enkele weken. De vrouwtjes hebben het bloed nodig voor de rijping van de eieren. Steekmuggen behoren tot de Culicidae en komen over bijna de hele wereld voor.

Er zijn, verspreid over de wereld, enkele duizenden soorten waarvan er ongeveer 40 in Nederland voorkomen. Van deze 40 soorten zijn er slechts enkele die, wanneer de omstandigheden daarvoor gunstig zijn, voor grote overlast kunnen zorgen. Algemeen in Nederland voorkomende soorten zijn *Aedes punctor* (de Veensteekmug), *Aedes cinereus*, *Aedes communis*, *Aedes cantans* en *Culex pipiens* (de Gewone steekmug). Zij veroorzaakten zo'n twintig jaar geleden plagen in bijvoorbeeld de Engbertsdijkse vennen en de Starnuman Bossen.

De rol van de steekmug in het ecosysteem

Steekmuggen vormen een belangrijk onderdeel van de levensgemeenschap in kleine en ondiepe wateren. Typische habitats zijn sloten, greppels, poelen, moerassen en met water gevulde boomgaten. Ze zijn, zowel in larven-, pop- als volwassen stadium, een onderdeel van de voedselketen en zijn als zodanig belangrijk in het ecosysteem. Tijdens het larvenstadium eten de larven micro-organismen, klein organisch materiaal en algen. Tijdens het popstadium eten ze niet. Wanneer de muggen volwassen zijn eten zowel mannetjes als vrouwtjes nectar. De vrouwtjes nuttigen tevens bloed van vertebraten (vogels en zoogdieren) voor het verkrijgen van eiwit, nodig voor de rijping van de eieren.

Vissen, amfibieën, waterwantsen, waterkevers en kreeftachtigen eten de larven en de poppen. Als volwassen mug vormen ze een belangrijk deel van het voedselpakket van o.a. spinnen en vogels. Bij het ontbreken van natuurlijke vijanden in het larve- en popstadium kan het aantal steekmuglarven explosief toenemen, waarbij aantallen van 50.000 larven per m² geen zeldzaamheid zijn. Uiteraard veroorzaakt dit ook een ongewenste toename van het aantal volwassen steekmuggen. Het ontbreken van natuurlijke vijanden kan veroorzaakt worden door het tijdelijk of permanent droogvallen van de kleine ondiepe wateren waar deze predatoren niet tegen kunnen. Het evenwicht wordt dan verstoord, gevolgd door toename van de muggen.



Plaagvorming en wat is er tegen te doen

Steekmuggen komen in allerlei ondiepe stilstaande wateren voor. Door luchtademhaling zijn ze goed bestand tegen tijdelijk droogvallen van deze ondiepe wateren. Over het algemeen is er een natuurlijk evenwicht in zo'n plas, blijven de aantallen beperkt en blijft daarmee ook de overlast binnen de perken.

Door de aanleg van natte natuur in Nederland kan echter het evenwicht tijdelijk verstoord raken. Wordt deze natuur op afgelegen locaties gerealiseerd dan is er over het algemeen ook geen sprake van overlast. Echter, op het moment dat deze nieuwe natuur in de buurt van bewoning gerealiseerd wordt, kan wel overlast ontstaan. Anders dan bij

dansmuggen kan dan met eenvoudige ingrepen, zoals bijvoorbeeld doorstroming, het aantal muggen beperkt gehouden worden. De specifieke habitateisen die vereist zijn voor een explosieve toename van de aantallen muggen bieden tevens handvatten om de aantallen in de hand houden. Tegenwoordig houden ontwikkelaars van nieuwe natuur bij de aanleg hier al rekening mee en zijn de gebieden zo ingericht dat er van tijd tot tijd doorstroming kan plaatsvinden of zijn bospercelen in het ontwerp meegenomen, die als barrière fungeren tussen broedplaatsen en bewoning. Wanneer tevens gezorgd wordt dat predatoren de typische steekmuggenlocaties, zoals ondiepe plasjes, sloten, geulen e.d. kunnen bereiken dan zullen de aantallen op een aanvaardbaar niveau gehouden kunnen worden. Het regelmatig schoonmaken van dakgoten, regentonnen en andere locaties rondom bewoning de overlast van de gewone steekmug ook tot een minimum beperken kan.

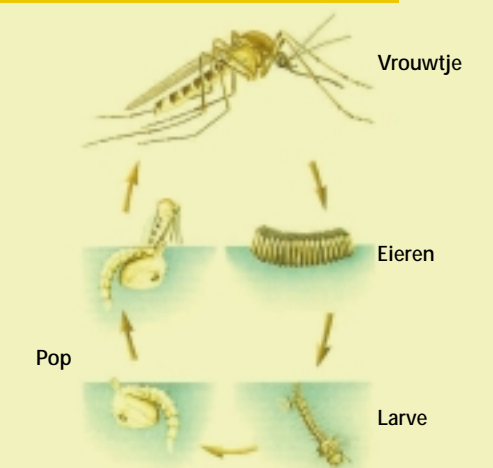
Soorten die in het verleden al lokaal overlast hebben veroorzaakt behoren tot de geslachten *Aedes* en *Culex*. Voorbeelden hiervan zijn o.a. *Aedes punctor* (de Veensteekmug), één van de soorten die in de Engbertsvennen voor grote overlast zorgde en *Culex pipiens pipiens* (de Gewone steekmug) die plaatselijk in de buurt van bewoning voor overlast kan zorgen. Door de aanleg van natte natuur in de uiterwaarden kan in de toekomst *Aedes vexans* mogelijk overlast gaan veroorzaken. In het verleden veroorzaakte deze soort in Duitsland in de uiterwaarden van de Bovenrijn ernstige plagen. Alleen door een intensieve biologische bestrijding met het middel BTI, een toxine geproduceerd door de bacterie *Bacillus thuringiensis israelensis*, worden deze plagen nu voorkomen.

Jaarlijks werd en wordt hiervoor 1,5 miljoen euro uitgetrokken. Tot nu toe is er echter in de uiterwaarden van de grote rivieren in Nederland nog geen sprake van plaagvorming door deze soort, maar mogelijk worden de gunstige omstandigheden hiervoor wel gecreëerd. Om hierop te anticiperen is onderzoek noodzakelijk.



Bruine kikker

Levenscyclus Steekmuggen



Knutten

De knutten, knaasjes of kneiten behoren tot de Ceratopogonidae. Ook zij zijn wereldwijd verspreid. Van de ongeveer 4000 soorten komen er 700 in Europa voor, waarvan weer ongeveer 100 in Nederland. Ook bij de knutten steken de wijfjes om bloed te krijgen voor de rijping van de eieren. Vooral soorten die tot het geslacht *Culicoides* behoren kunnen lastig zijn voor warmbloedige individuen. Berucht is *Culicoides impunctatus* die in Schotland het buitenleven soms vrijwel onmogelijk maakt. Een andere soort, *Culicoides riethi*, veroorzaakte in de zomer van 1958 in de omgeving van Lelystad (het werkeiland) ernstige overlast.

Levenscyclus knutten

Over de verspreiding en levenswijze van knutten in Nederland is niet zoveel bekend. Wel komen de larven in allerlei terrestrische en aquatische biotopen voor. De paring vindt zowel in zwermen als daarbuiten plaats. Na de bevruchting en een bloedmaaltijd worden de eitjes afgezet in kleine en grotere wateren, stromend of stilstaand, in holtes in bomen, in potten waarin water staat of in modder. De vrouwtjes laten de eitjes in het water vallen of zetten ze af op planten of drijvende algen. Na 3 tot 11 dagen komen de larven uit het ei en leven vervolgens 7 maanden als larve en overwinteren ook als zodanig. Als pop hangen ze 2 tot 5 dagen aan het wateroppervlak en hebben net als de steekmuggen dan luchtademhaling. Na het uitvliegen begint de cyclus weer van voren af aan.



De rol van knutten in het ecosysteem

Hoewel er weinig bekend is over het functioneren van knutten in het ecosysteem kan er vanuit gegaan worden dat de aquatische soorten in het larve- en popstadium dienen als voedsel voor vis en amfibieën. Zelf voeden ze zich voornamelijk met schimmels, algen en larven van de dansmug en andere muggen. Ook kannibalisme komt voor. Volwassen exemplaren worden wel gegeten door vogels en spinnen. Vermoedelijk komt de functie in de voedselketen in grote lijnen overeen met die van de steekmuggen. Het ontbreken van natuurlijke vijanden zal ook bij de knut een toename van het aantal exemplaren laten zien.

Plaagvorming en wat is er aan te doen

Knutten komen voor in zoete en zoute moerassen, hoog- en laagveen, modder, uitwerpselen en paddenstoelen. Hoewel ze erg hinderlijk kunnen zijn wordt er in Nederland nauwelijks melding gemaakt van overlast. Er zijn wel veel soorten maar slechts de vrouwtjes van soorten uit het geslacht *Culicoides* steken mensen. De beten zijn gevoelig en kunnen enorm jeuken. Deze soort veroorzaakt plagen van betekenis in Schotland. Soms kan de overlast zo groot zijn dat op die locaties buiten werken niet meer mogelijk is. Vroeger werden DDT, lindaan, dieldrin, chlordane en malathion in Schotland ter bestrijding gebruikt. Deze middelen zijn overigens nu al lang verboden vanwege hun schadelijke eigenschappen. Een goede effectieve bestrijding zonder aantasting van het milieu is op dit moment niet bekend. Bij aanleg van nieuwe natte natuur is het mogelijk dat habitats ontstaan die gunstig zijn voor de ontwikkeling van knutten en zou plaagvorming kunnen optreden.



De overdracht van infectieziekten

Meer water in de woonomgeving heeft niet alleen meer vragen over overlast tot gevolg, maar ook vragen over het overbrengen van allerlei ziekten door muggen worden steeds vaker gesteld, gevoed door hele en halve waarheden. Zo wordt regelmatig de vraag gesteld of door nieuwe natte natuur malaria weer terugkomt in Nederland en of er kans is dat bijvoorbeeld knokkelkoorts (dengue) en het West Nile virus in Nederland geïntroduceerd worden.

Een relatief milde vorm van malaria, de Anderdaagse koorts, kwam tot 1950 in Nederland voor, met name in Friesland, Noord-Holland en Zeeland. De ziekte was tot deze kustgebieden beperkt omdat de malariamug *Anopheles atroparvus*, het beste gedijt in brak water. Het laatste geval van inheemse malaria dateert van 1959 en pas in 1970 heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) ons land malariavrij verklaard. Uit recent uitgevoerd onderzoek door Wageningen Universiteit en Rijkswaterstaat blijkt dat ook de kans op terugkeer van deze variant van malaria gering is. De levensomstandigheden van mens en dier en ook de vroegere broed- en overwinteringsplaatsen van de malariamug in Nederland zijn dermate veranderd dat terugkeer met een epidemische omvang niet te verwachten is.

De parasiet *Plasmodium vivax*, die in Nederland de ziekte veroorzaakte komt hier niet meer voor. De malariamug die de parasiet overbracht komt nog wel voor, maar in veel lagere aantallen dan in de jaren 1930 – 1940. Ook de gezondheidszorg is zoveel beter dan vroeger dat, al zouden er mensen besmet raken, een uitbraak van malaria van epidemische omvang onmogelijk is. Men gaat veel eerder naar de dokter, zodat de ziekte al in een vroeg stadium ontdekt wordt. Ook is deze Nederlandse variant van malaria heel goed en eenvoudig met geneesmiddelen te bestrijden. De tropische parasiet (*Plasmodium falciparum*) ontwikkelt zich niet in de Nederlandse malariamug en een uitbraak van tropische malaria is daarom al zeker niet te verwachten. Uitgebreide informatie over Nederlandse malaria is terug te vinden in een brochure die uitgegeven is door de Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Wageningen Universiteit (Takken et al., 2001; Takken et al., 2002). Andere ziekten die mogelijk in Nederland kunnen voorkomen zijn het West Nile virus en knokkelkoorts. Het West Nile virus is onlangs in Noord-Amerika geïntroduceerd vanuit het Midden-

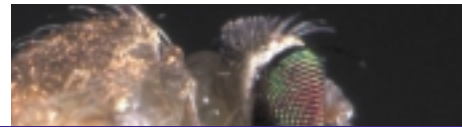
Oosten, vermoedelijk door invoer van een besmette vogel. De ziekte heeft zich inmiddels in een groot deel van het Noord-Amerikaanse continent gevestigd. Het virus wordt door *Culex pipiens* (de Gewone Steekmug) overgebracht en kan theoretisch ook in West-Europa om zich heen grijpen. Recente epidemieën in Roemenië en Rusland tonen dat aan. Verspreiding blijkt echter plaats te vinden via vogels, waarbij lokale muggenpopulaties tijdelijk besmet raken. Bij een uitbraak van de ziekte moet een adequaat bestrijdingsprogramma voor *Culex pipiens* uitgevoerd worden.

Knokkelkoorts wordt verspreid door de muggensoorten *Aedes albopictus* en *Aedes aegypti*. Dit zijn (sub)tropische soorten, die zich in West-Europese winters niet kunnen handhaven, waardoor de kans op een uitbraak van knokkelkoorts zeer gering is. Natte natuur en muggenpopulaties gaan vaak hand in hand. Dat betekent niet dat hierdoor de kans op infectieziekten in Nederland zal toenemen. Zoals in deze brochure omschreven is de kans op een terugkeer van malaria zeer gering en kunnen muggensoorten die knokkelkoorts overbrengen zich hier door de koude winters niet handhaven. Wel wordt er rekening gehouden met een mogelijke uitbraak van het West Nile virus, maar omdat de belangrijkste drager van deze soort, *Culex pipiens*, minder geassocieerd wordt met natte natuur maar meer met een stedelijke woonomgeving, kan niet voorspeld worden hoe een uitbraak hiervan voorkomen kan worden.

En de opwarming van de wereld dan? Biedt dat geen mogelijkheid voor het verspreiden van tropische ziekten door muggen in noordelijke streken? Uit onderzoek van Maastricht Universiteit (P. Martens, diverse publicaties) blijkt dat de kans hierop ook maar klein is. Wanneer alleen rekening gehouden wordt met de temperatuur dan voorspellen rekenkundige modellen uitbreiding van het verspreidingsgebied. Worden echter andere klimatologische omstandigheden (b.v. regenval, luchtvochtigheid) die van belang zijn voor de ontwikkeling van muggen en parasieten meegenomen, dan blijkt hiervan geen sprake te zijn (Rogers, D.J. & S.E. Randolph, 2000).

Dans- of vedermuggen brengen geen ziekten over. Wel kan soms een allergische reactie van astmatische aard optreden, veroorzaakt door de fijne haartjes en schubben die vrijkomen bij contact met dansmuggen. In Nederland zijn knutten ook geen overbrengers van ziekten op mensen. Wel zijn zij in zuidelijke Europa belangrijke dragers van dierziekten zoals "Blue tongue" en "African horse sickness".





Vóórkomen en voorkómen, samengevat

Nederland is bij uitstek een muggenland. Het heeft een gematigd klimaat, het is regenachtig en heeft veel water. Een ideaal klimaat voor muggen, waar zowel voor niet stekende als voor stekende muggen wel een habitat te vinden is. Tot het tijdperk waarop met ontginning en drooglegging van moerasgebieden werd begonnen, waren (steek)muggen een algemeen onderdeel van het Nederlandse ecosysteem en dagelijks leven. De bewoners waren gewend om met steekmuggen te leven.

Thans is Nederland dichtbevolkt, waarbij steeds meer ruimte gevraagd wordt voor de natuur voor recreatie en herstel van natuurlijke ecosystemen. Naarmate bewoning dicht bij de natuur plaats gaat vinden zullen natuur en bevolking overlast van elkaar kunnen gaan krijgen. Door het verdwijnen van soorten kunnen andere soorten met een snelle reproductie de overhand krijgen en wanneer er niet genoeg natuurlijke vijanden meer zijn, overlast gaan veroorzaken. Gelukkig zijn er maar een paar soorten die tot nu toe echt overlast veroorzaken of veroorzaakt hebben. Bij dansmuggen beperkt de overlast zich uitsluitend tot het een paar keer per jaar hinderlijk aanwezig zijn, maar steekmuggen kunnen én hinderlijk aanwezig zijn én pijnlijk steken.

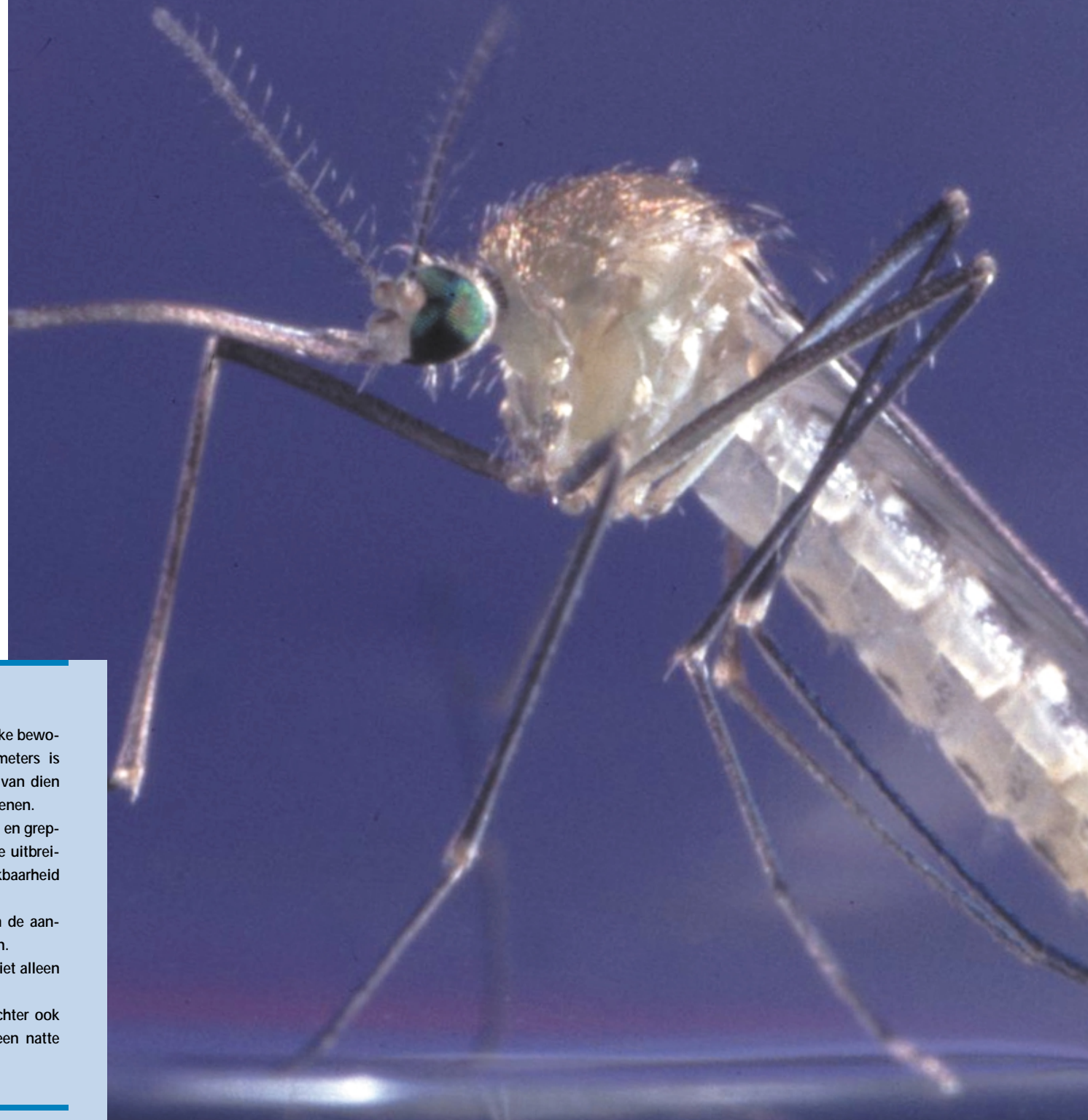
Echter, muggen zijn ook belangrijk voor het goed functioneren van het ecosysteem. Zij dienen als voedsel voor tal van soorten. Uitroeien is dan ook geen optie, maar in het zorgen voor een evenwichtig milieu met schoon helder plantenrijk water met voldoende natuurlijke vijanden en natuurlijke barrières tussen broedplaatsen en bewoning moet een mogelijkheid zijn voor het in harmonie samenleven van mens en mug.

Dus:

- Nieuwe natte natuur niet te dicht bij menselijke bewoning. Een afstand van enkele honderden meters is meestal wel voldoende en begroeiing moet van dien aard zijn dat het niet als corridor kan gaan dienen.
- Regelmatige doorstroming van poelen, sloten en greppels is noodzakelijk. Dit voorkomt explosieve uitbreiding van steekmuggen en zorgt voor bereikbaarheid door predatoren (natuurlijke vijanden).
- Predatoren zijn belangrijk voor regulatie van de aantallen vedermuggen, steekmuggen en knutten.
- Zorg voor schoon, helder plantenrijk water. Niet alleen regulerend, maar het oogt ook mooi.
- Bestaande en nieuwe natte natuur vereist echter ook tolerantie. Uitbreiding van bewoning naar een natte omgeving heeft zowel lusten als lasten.

Tot slot:

Verspreiding van overdraagbare parasitaire ziekten met een epidemische omvang door steekmuggen wordt in Nederland en West-Europa niet verwacht. Dit hoort thuis in het tropisch en subtropisch klimaat. Zelfs bij klimaatverandering door opwarming van de aarde zal ons klimaat minder geschikt blijven voor de ontwikkeling van dit soort parasieten en virussen.



colofon

© 2002 RIZA

Deze brochure is gemaakt door de afdeling Watersystemen ecologie (Frans Kerkum) en tot stand gekomen met medewerking van W. Takken, Wageningen Universiteit, Wageningen en is ondermeer gebaseerd op de volgende brochures, artikelen en rapporten:

Alma, R. 1996. Muggenplagen in natuurontwikkelingsgebieden? RIZA werkdokumentnr. 96.201X

Higler, L.W.G., 2001. Literatuuronderzoek naar de mogelijkheden van het ontstaan van plagen door steekmuggen. Alterra-rapport 208, ISSN 1566-7197. In opdracht van RIZA, Lelystad.

Martens, W.J.M., J. Rotmans & L.W.Niessen, 1994. Climate change and Malaria risk, an integrated modelling approach. RIVM report no. 461502003.

Martens, P., R.S. Kovats, S. Nijhof, P. de Vries, M.T.J. Livermore, D.J. Bradley, J. Cox & A.J. McMichael, 1999. Climate change and future populations at risk of malaria. *Global Environment Change* 9, 89-107.

Nijhof, S., S. Koenraadt, W. Takken, A. Githeko, P. de Vries, P. Schneider, S. Kovats & P. Martens., 2001. Climate change and vector-borne diseases. A global and site-specific assessment. Report no.: 410200078. ISBN 9058510603.

Platzer-Schultz, I, 1974. Unsere Zuckmücken, Chironomidae. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Rogers, D.J. & S. E. Randolph, 2000. The global spread of malaria in a future, warmer world. *Science*, vol. 289, 8 sept. 2000.

Stowa, 2001. Geen narrigheid met nattigheid. Over de bedreigingen van water in de woonomgeving. Eindred. B. van Weeren. Stowa-publicatie 2001-11, ISBN 9057731215.

Takken, W. & J. van der Velden, 2001. Nederlandse Malaria, de feiten. Parasieten, muggen en malaria in kort bestek. Een brochure uitgegeven door Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland en Wageningen Universiteit.

Takken, W., M. Geene, W. Adam, T.H. Jetten & J. van der Velden, 2002. Distribution and dynamics of larval populations of *Anopheles messeae* and *An. Atroparvus* in the province of South Holland, The Netherlands. *AMBIO*. In press.

Urk, G & F.C.M. Kerkum, 1991. Biologische beoordeling van sedimentkwaliteit met *Chironomus* (Diptera: Chironomidae). RIZAnota nr. 91.017

Wasmund, E., 1928. Insekten-Massenschwärme am Bodensee und in Nürnberg. *Z. wiss. Ins. Biol.* 23, S. 234-243.