



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **Muggen en moerassen: op zoek naar malaria in archeologische skeletten uit middeleeuws Nederland**

Schats, R.

### **Citation**

Schats, R. (2021). Muggen en moerassen: op zoek naar malaria in archeologische skeletten uit middeleeuws Nederland. *Terra Nigra*, (205), 7-11. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3718071>

Version: Publisher's Version

License: [Licensed under Article 25fa Copyright Act/Law \(Amendment Taverne\)](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3718071>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

# MUGGEN EN MOERASSEN. Op zoek naar malaria in archeologische menselijke skeletten uit middeleeuws Nederland

Dr. Rachel Schats

*Ziet ge muggen, lang van poot  
Aarzel niet, maar sla ze dood!  
Klein is de mug, maar groot het leed  
Veroorzaakt door een muggebeet.  
Beter dan chinine slikken,  
Is het muggen dood te tikken!*

## Introductie

Malaria, een slopende en vaak chronische ziekte, is nog steeds een groot gezondheidsprobleem in de niet-westerse wereld. Hoewel momenteel afwezig in Nederland, laat historisch bewijs zien dat malaria ook hier endemisch was, met name in de moerassige gebieden (van der Heide 1988, 2374; Van Severter 1969, 9; Swellengrebel en de Buck 1938, 9). Het hierboven geplaatste korte gedicht, dat mensen aanmoedigde om muggen te doden, werd in de jaren dertig van de vorige eeuw in de praktijken van huisartsen getoond (van der Heide 1988, 2372). Dit is een duidelijk voorbeeld van het feit dat malaria ook in Nederland tot in de 20<sup>e</sup> eeuw een groot gezondheidsprobleem vormde. Echter, malaria heeft een veel langere geschiedenis in ons land. Vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw zijn in verschillende historische documenten verwijzingen te vinden naar symptomen die verband kunnen houden met de ziekte, vooral de koorts, een bekend symptoom van malaria, worden vaak genoemd. Sylvius de la Boë, een Nederlandse arts en anatoom, beschrijft een koortsepidemie in Leiden in 1669 en de beroemde Nederlandse arts Herman Boerhaave heeft ook uitgebreid geschreven over de koorts die in Nederland veel sterfgevallen veroorzaakten (Bruce-Chwatt en Zuleta 1980, 106). In 1826 resulteerde een ernstige uitbraak van koorts, kennelijk gerelateerd aan overstromingen van de Noordzee, veel doden. In Amsterdam zouden bijvoorbeeld 2400 van de 200.000 inwoners zijn overleden als gevolg van 'malaria'. Hoewel de infectiecijfers in de loop van de eeuw lager werden, volgden er nog meerdere van dit soort uitbraken (Bruce-Chwatt en Zuleta 1980, 107).

Wat in de loop van de tijd duidelijk werd, is de relatie tussen drassige gebieden, met name in de kustgebieden, en het voorkomen van malaria. De huidige provincies Zeeland, Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Groningen lijken het zwaarst getroffen te zijn door de 'malariaziekte' (Bruce-Chwatt en Zuleta 1980, 108). In de 20<sup>e</sup> eeuw werd duidelijk dat dit een gevolg is van de voorkeur van *Anopheles atroparvus*, de muggensoort die in Nederland malaria overbrengt, voor het broeden in brak water. In de veen- en kleigebieden die op zee zijn teruggewonnen, zou het zoutgehalte in het water hoog zijn geweest, waardoor de perfecte broedplaats voor malariamuggen ontstond. Dit is ook de reden waarom de afdamming van de Zuiderzee met de Afsluitdijk in 1932 de ziektecijfers in Nederland verminderde: het eens zo grote brak watergebied werd nu zoet water. Daarnaast heeft een combinatie van maatregelen in de vorm van aanvullende medicatie en behandeling van huizen (en stallen) met insecticide (Dichloordifenyiltrichloorethaan of D.D.T) geleid tot het verdwijnen van de ziekte in de 20<sup>e</sup> eeuw (van der Heide 1988, 2374). Na 1958 is er in Nederland geen patiënt meer met autochtone malaria gemeld (van Severter 1969, 2055).

Hoewel dit lang niet bij iedereen bekend is, kunnen we dus met zekerheid zeggen dat de ziekte die nu vaak enkel met tropische gebieden wordt geassocieerd vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw ook een zeer grote impact had op de Nederlandse gezondheid. Helaas zijn verwijzingen naar malaria met betrekking tot de periode vóór de 17<sup>e</sup> eeuw in historische bronnen schaars (Bruce-Chwatt en Zuleta 1980, 106). Hoewel verwacht wordt dat de ziekte ook aanwezig was

in middeleeuws Nederland op basis van de overvloed aan drassige gebieden in deze periode, belemmert het ontbreken van solide documentatie de beoordeling van de impact en verspreiding van malaria in deze periode. En dit is een probleem. Malaria had zeer waarschijnlijk een enorme invloed op de gezondheid van middeleeuwse bevolkingen, mogelijk zelfs een grotere impact dan de pest. Echter, doordat historische verwijzingen uit deze periode ontbreken wordt deze ziekte zelden tot nooit meegenomen in discussies over gezondheid en ziekte in de middeleeuwen. Om toch het voorkomen van malaria te onderzoeken en een completer beeld te krijgen van middeleeuwse gezondheid, richt mijn huidige postdoctorale onderzoek zich op archeologische gegevens, met name op menselijke skeletresten om de verspreiding en impact van malaria te bestuderen. Ik bekijk individuen uit ruim 30 verschillende vindplaatsen verspreid door heel Nederland. De skeletcollectie opgegraven op de locatie 'Gat in de Markt' in Vlaardingen is een van de assemblages die deel uit maken van dit onderzoek. In dit korte artikel zal ik ingaan op hoe ik malaria in de skeletten kan aantonen en zal ik de eerste resultaten van het onderzoek naar de Gat in de Markt skeletten presenteren.

### **Malaria in het skelet**

Hoewel sommigen ziektes zoals bijvoorbeeld tuberculose en syfilis duidelijke kenmerken in het skelet achterlaten, is dit bij malaria helaas niet het geval. Dit maakt de studie naar deze ziekte bijzonder lastig en verklaard ook waarom hier eerder niet veel onderzoek naar is gedaan. Hoewel we dus geen directe, macroscopisch aanwijzingen voor malaria in het bot kunnen aantonen, zien we wel de gevolgen van bloedarmoede, een van de belangrijkste en meest voorkomende symptomen van een malaria infectie. Bloedarmoede resulteert in een tekort aan rode bloedcellen. In een reactie hierop probeert het lichaam deze cellen aan te vullen door er meer aan te maken. Het grootste deel van de productie van rode bloedcellen in het menselijk lichaam vindt plaats in de botten, met name in het beenmerg. Om meer bloedcellen te kunnen produceren wordt het beenmerg vergroot. Deze vergroting van het beenmerg kan macroscopisch zichtbaar zijn in het skelet, omdat het resulteert in het verdwijnen van de buitenste botlaag. Met name op plaatsen waar de deze buitenste laag dun is, zoals in de schedel, zijn de effecten van bloedarmoede te zien. Vooral aan de bovenzijde van de oogkassen is dit goed zichtbaar, een afwijking genaamd *cribra orbitalia*

(Aufderheide en Rodríguez-Martín 1998; Gowland en Western 2012; Walker et al. 2009).

Het is hier echter belangrijk op te merken dat bloedarmoede geen specifieke ziekte is, maar een pathologisch symptoom en gerelateerd kan zijn aan vele factoren, niet alleen aan malaria (Walker 1985; Walker et al. 2009). De oorzaken van bloedarmoede in de archeologie zijn de afgelopen jaren uitvoerig besproken, maar over het algemeen wordt gezegd dat *cribra orbitalia* het resultaat is van bloedarmoede veroorzaakt door algemene voedingsstress (Waldron 2009).

Een hoge prevalentie van orbitale laesies in een populatie zal daarom gewoonlijk leiden tot de conclusie dat de individuen bepaalde voedingsstoffen werden onthouden. Echter, enkele jaren geleden hebben Gowland en Western (2012) een duidelijke relatie kunnen aantonen tussen *cribra orbitalia* en moerassige gebieden in Engeland, wat suggereert dat de orbitale laesies een goede indicator kunnen zijn voor malaria in de skeletpopulaties (Gowland en Western 2012, 309). In een eerdere studie naar het voorkomen van deze afwijking in Nederlandse skeletpopulaties op basis van gepubliceerde rapporten, kwam ik tot dezelfde conclusie. In gebieden met veel brak water komt *cribra orbitalia* veel meer voor dan bijvoorbeeld in Zuid Nederland (Schatz 2015). Dus, hoewel niet gezegd kan worden dat iemand met deze afwijking in de oogkassen malaria heeft, lijkt het wel een goede, hetzij indirecte indicator te zijn voor de ziekte en dit is dan ook waar ik naar kijk in de skeletcollecties die ik onderzoek.

Daarnaast maak ik gebruik van een biomoleculaire methode om malaria direct in het bot te kunnen aantonen, om zo het indirect bewijs van het skeletonderzoek te kunnen ondersteunen. In dit type studies wordt veelal gebruik gemaakt van oud DNA onderzoek. Deze aanpak werkte vooral goed voor tuberculose (e.g., Mays en Taylor 2003), lepra (e.g., Donoghue et al. 2005) en de zwarte dood (e.g., Harbeck et al. 2013). Het identificeren van malariaparasieten in oude menselijke resten bleek echter moeilijker te zijn. Parasiet-DNA is met succes gevonden in zachte weefsels van Egyptische mummies (Nerlich et al. 2008), maar de detectie in skeletresten lijkt een grotere uitdaging te zijn. Pinnello (2008) analyseerde bijvoorbeeld meer dan honderd skeletten uit malaria-endemische gebieden

in Engeland, maar kon het malaria-DNA niet identificeren. Dit is waarom ik ervoor heb gekozen om niet naar DNA te gaan kijken, maar naar een afvalproduct van de parasiet genaamd hemozoïne, dat achter blijft in het skelet. De aanwezigheid hiervan is specifiek voor malaria en kan worden teruggevonden in de mergholte van het botmateriaal en worden gedetecteerd door middel van massaspectrometrie. Om dit te doen neem ik 1 gram bot uit het bovenbeen van enkele individuen (10% van de onderzochte skeletten) om de aanwezigheid van hemozoïne te kunnen aantonen en zo een malaria infectie te bevestigen.

### Gat in de Markt, Vlaardingen

In 2001 en 2002 werden op de locatie 'Gat in de Markt' bij de Grote Kerk in Vlaardingen 45 skeletten gedocumenteerd waarvan er 41 zijn opgegraven. Dit deel van de begraafplaats betreft zeer waarschijnlijk een latere uitbreiding van het originele grafveld. De opgegraven inhumaties hebben een zeer nauwkeurige datering van 1000 tot 1050 CE (Groen en de Ridder 2007, 3). Vanwege deze goede datering en de locatie van Vlaardingen in een zeer waterrijk gebied is deze collectie zeer interessant om te bekijken in de context van het malaria

onderzoek. Gebaseerd op eerder onderzoek in Nederland (zie Schats 2015) is het de verwachting is dat deze ziekte in deze regio van Nederland veel voorkwam.

Eind oktober 2020 heb ik de skeletten van deze opgraving voor het onderzoek mogen bekijken. Omdat het belangrijk is om de aan- of afwezigheid van de oogafwijking, *cribra orbitalia*, vast te stellen, moeten de individuen beschikken over oogkassen om te onderzoeken, dit was bij 19 skeletten het geval. In totaal waren dit 11 onvolwassenen en 8 volwassenen, waarvan 5 mannen, 2 vrouwen, en 1 iemand van een onbepaald geslacht.

*Cribra orbitalia* was aanwezig in 32 procent van de bevolking (6 individuen) (zie afbeelding). Dit percentage is vergelijkbaar met het percentage gevonden in andere vindplaatsen in de kustgebieden.

*Afbeelding 1: Cribra orbitalia in oogkassen van drie verschillende individuen. Afbeelding a en b: linker en rechter oogkas individu 1722 (kind), afbeelding c: linker oogkas individu 1187 (kind), afbeelding d: rechter oogkas individu 947 (kind). Foto's door auteur.*



In Alkmaar is *cribra orbitalia* bijvoorbeeld bij 33 procent van de onderzochte individuen waargenomen en in Hellevoetsluis bij 25 procent. In vergelijking met andere vindplaatsen uit andere regio's is het percentage in Vlaardingen zoals verwacht hoger. In Diever, Drenthe is de oogafwijking bijvoorbeeld maar bij 10 procent van de individuen geobserveerd en in Reusel, Brabant bij slechts 12 procent. Een opvallend resultaat is dat *cribra orbitalia* in Vlaardingen alleen is vastgesteld bij de onvolwassen individuen (jonger 20 jaar). Dit is een vaak geobserveerd patroon. In alle onderzochte assemblages komt de afwijking meer voor bij jongeren en kinderen, waarschijnlijk doordat het beenmerg meer in staat is uit te zetten bij jongeren dan bij volwassenen (Brickley 2018). Echter, het is interessant dat in deze collectie geen van de volwassenen de afwijking heeft. Mogelijk is dit het gevolg van het kleine aantal volwassen individuen dat kon worden onderzocht.

De resultaten van dit initiële macroscopische onderzoek van de Gat in de Markt individuen passen bij de hypothese dat de Hollandse kustgebieden ook in de middeleeuwen net als in latere periodes geplaagd werden door malaria. Dit moet echter nog wel bevestigd worden door het biomoleculaire onderzoek wat hopelijk is de loop van dit jaar kan plaatsvinden.

### Voorlopige conclusie

De eerste resultaten van dit grootschalige onderzoek naar de verspreiding van malaria in de middeleeuwen suggereren dat deze ziekte ook in de middeleeuwen veel voorkwam in de Nederland en dan specifiek in de kustgebieden. De resultaten van het onderzoek naar de skeletten van Gat in de Markt, Vlaardingen sluiten hier perfect bij aan. Dit zet heersende ideeën over gezondheid in de middeleeuwen in een nieuw licht. Het is zeer goed mogelijk dat grote delen van de middeleeuwse bevolking hinder ondervonden van de veelal chronisch malaria infecties en het is waarschijnlijk dat deze ziekte bijgedragen heeft aan een verhoogde kindersterfte in deze periode. Wel moeten deze resultaten nog onderbouwd worden door het biomoleculaire onderzoek, zeker aangezien bloedarmoede, en daarmee *cribra orbitalia*, door meerdere ziektes en aandoeningen veroorzaakt kan worden. Maar de geobserveerde geografische verspreiding van de afwijking doet vermoeden dat malaria een rol heeft gespeeld in het voorkomen ervan.

### Dankbetuiging

Ik wil graag Tim de Ridder en Carolien van Loon hartelijk danken voor toestemming om het materiaal te mogen onderzoeken.

### Referenties

**Aufderheide, A.C. en C. Rodríguez-Martín,** 1998. *The Cambridge encyclopaedia of human paleopathology*, Cambridge

**Brickley, M.B.,** 2018. *Cribra orbitalia* and porotic hyperostosis: A biological approach to diagnosis. *American Journal of Physical Anthropology* 167, 896–902.

**Bruce-Chwatt, L.J. en J. de Zulueta,** 1980. *The Rise and Fall of Malaria in Europe: A Historico-Epidemiological Study*, Oxford

**Donoghue, H.D., A. Marcsik, C. Matheson, K. Vernon, E. Nuorala, J.E. Molto, C.L. Greenblatt en M. Spigelman,** 2005. *Mycobacterium leprae* in human archaeological samples: a co-infection of *Mycobacterium tuberculosis* and possible explanation for the historical decline of leprosy. *Proceedings*

**Gowland, R.L. en A.G. Western,** 2012. Morbidity in the marshes: Using spatial epidemiology to investigate skeletal evidence for malaria in Anglo-Saxon England (AD 410-1050). *American Journal of Physical Anthropology* 147(2), 301-311

**Groen, W.J. en T. de Ridder,** 2007. Gat in de Markt 01.101. Het menselijk botmateriaal uit de periode 1000-1050. VLAK-verslag 15.3, Gemeente Vlaardingen.

**Harbeck M., L. Seifert, S. Haensch, D.M. Wagner, D. Birdsell, K.L. Parise, I. Wiechmann, G. Grupel, A. Thomas, P. Keim, L. Zöller, B. Bramanti, J.M. Riehm, H.C. Scholz,** 2013. *Yersinia pestis* DNA from skeletal remains from the 6th century AD reveals insights into Justinianic Plague. *PLoS Pathogens* 9(5), e1003349

**Heide, R.M. van**, 1988. De op- en ondergang van Malaria in Nederland. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 132(52), 2372-2374

Mays, S. en G.M. Taylor, 2003. *A first prehistoric case of tuberculosis from Britain*. *International Journal of Osteoarchaeology* 13, 189–196

**Nerlich A.G., B. Schrout, S. Dittrich, J.**

**Thomas, A.R. Zink**, 2008. Plasmodium falciparum in Ancient Egypt. *Emerging Infectious Diseases* 14, 1317–1319.

**Pinello, C.**, 2008. *Attempted ancient DNA detection of Plasmodium vivax in Medieval and Post-Medieval Britain*. PhD dissertation, University of Manchester

**Schats, R.**, 2015. Malaise and mosquitos: Osteoarchaeological evidence for malaria in the medieval Netherlands. *Analecta Praehistorica Leidensia* 45:133-140

**Seventer, H.A. van**, 1969. *The disappearance of malaria in The Netherlands*. PhD dissertation, University of Amsterdam

**Swellengrebel, N.H. en A. de Buck**, 1937. *Malaria in The Netherlands*, Amsterdam

**Waldron, T.**, 2009. *Palaeopathology* (Cambridge Manuals in Archaeology), Cambridge

**Walker, P.L.**, 1985. Anemia among Prehistoric Indians of the American Southwest. In: C.F. Merbs en R.J. Miller (eds.), *Health and disease in the prehistoric Southwest*, Arizona

**Walker, P.L., R.R. Bathurts, R. Richman, T. Gjerdrum, en V. Andrushko**, 2009. The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 139(2), 109-25