



AFBEELDING | Blaricummerheide,
voorjaar 2011. Foto: Sander Koopman.

Vuursteen en kwartsiet in het Gooi: de grondstoffen voor gereedschap

SANDER KOOPMAN
S.KOOPMAN19@CHELLO.NL

Het Gooi is al van oudsher een gebied waar regelmatig artefacten worden gevonden. Bekende vindplaatsen zijn het Corversbos, de Naarder Eng en de Aardjesberg. De gebruikte steensoorten voor de in het Gooi gevonden artefacten zijn kwartsiet en vuursteen. Dit artikel gaat in op de achtergronden en ontstaanswijze van deze gesteenten, de voorkomens ervan in het Gooi, en de herkomst van de Gooise artefacten.



De aard der gesteenten

Zowel kwartsiet als vuursteen bestaan beide voor het grootste deel (>99%) uit het mineraal kwarts, SiO_2 . De structuur en ontstaanswijze van beide gesteenten is sterk verschillend. Kwartsiet (uitgezonderd zoetwaterkwartsiet)¹ ontstaat doorgaans bij de metamorfose van zandsteen. Zandsteen is opgebouwd uit zandkorrels, die onderling verkit zijn geraakt door een bindmiddel. De meest voorkomende bindmiddelen zijn kwarts, kalk en ijzeroxide. In zandsteen zijn de afzonderlijke korrels nog te onderscheiden en bij breuk zal de steen splijten langs de korrelgrenzen. Als zandsteen aan verhoogde druk wordt blootgesteld, meestal bij regionale metamorfose, treden er mechanismen op waardoor de korrels geheel met elkaar vergroeid raken. In algemene zin duiden we deze mechanismen aan als *diffusieprocessen* (Fossen, 2010). Allereerst betreft het zogeheten 'volume diffusion' en 'grain boundary diffusion', waarbij holten in het kristalrooster onder invloed van de druk migreren, en de korrels heel geleidelijk van vorm veranderen. Een tweede mechanisme is 'pressure solution'; op de contactvlakken van de korrels lost de kwarts op waarbij elders, in holten, rekristallisatie optreedt. Uiteindelijk ontstaat door deze mechanismen een min of meer hechte massa van kwarts, waarin geen afzonderlijke korrels meer te onderscheiden zijn. Vuursteen ontstaat in kalksteenpakketten door de neerslag van kiezelzuur in een oververzadigde kiezelzuuroplossing. Het kiezelzuur (in water opgeloste kwarts) is afkomstig van de opgeloste skeletjes van kiezelwieren. Bij het neerslaan vanuit de oplossing ontstaat kwarts in de vorm van amorf geordende microscopisch kleine kristalletjes. Dit resulteert in een zogeheten cryptokristallijn gesteente: vuursteen. Vanwege het ontbreken van een ordening in het gesteente is de vorm van de concreties vaak zeer onregelmatig. Veelal komen knollen of banken met vreemd gevormde uitsteeksels voor. Beide gesteenten, zowel kwartsiet als kiezelzuur, hebben een amorfe interne structuur. Dit heeft tot gevolg dat bij het breken van de steen een onregelmatig breukvlak ontstaat, bij vuursteen meestal een karakteristiek schelpvormig breukvlak. De randen van de breukvlakken zijn bij beide gesteenten scherp, dat maakt de af-



AFBEELDING 1. | Afgeplagde leemkuil op de Aardjesberg. Foto: Sander Koopman.

slagen geschikt als snij- of krabgereedschap. Vuursteen is ontstaan door vrije kristallisatie in een waterige omgeving, en heeft een relatief zwakke interne structuur. Daardoor is het gevoelig voor breuk bij drukbelasting, en geschikt om te worden bewerkt tot zeer fijne artefacten. Voor kwartsiet geldt dat de met elkaar vergroeide korreltjes zorgen voor een zeer hechte interne structuur. Kwartsiet is daardoor een sterk en taai gesteente, dat niet gauw breekt. Door deze eigenschappen is het zeer geschikt voor artefacten waarmee geslagen of geklopt wordt. Zo zijn kwartsietstenen gebruikt als klopsteen voor het bewerken van vuursteenknollen (Beuker, 2010).

Kenmerken en herkomst van de Gooise vuursteen en kwartsiet

Vuursteen komt in het Gooi zowel in de vorm van onregelmatig gevormde stukken als in de vorm van rolstenen voor. Vuursteenrolstenen zijn doorgaans grijs van kleur, hebben een ovoidale vorm en een lengte van 4 tot 8 cm. Ze zijn afkomstig uit het stroomgebied van de Maas. Een voorbeeld is de meest linkse steen in Afbeelding 3. De onregelmatig gevormde stukken hebben een noordelijke herkomst en zijn aangevoerd met het landijs. Deze vuursteen is afkomstig uit Krijtafzettingen in Denemarken en Noord-Duitsland. De kleur is sterk variabel: donkergrijze, grijze, bruine tot okergetinte en crèmekleurige exemplaren zijn aangetroffen. Zwarte exemplaren zijn sporadisch aangetroffen en rode vuursteen (ook wel bekend als Helgolandvuursteen) is, voor zover bekend bij de auteur, nog niet gevonden in het Gooi. De grootte van de meeste stukken ligt tussen de 2 en 15 cm. Incidenteel zijn stukken aangetroffen met een diameter tussen de 15 en 30 cm. De in het Gooi aangetroffen vuursteenstukken zijn hiermee aanmerkelijk kleiner dan de voorkomens in de herkomstgebieden, en zoals aangetroffen bijvoorbeeld op de stranden en in de stuwwallen van Denemarken en Noord-Duitsland. De daar aangetroffen knollen kunnen een doorsnede hebben tot wel 50 cm. Het glaciële transport en de krachtenvelden die daarbij optraden, hebben gezorgd voor het breken, en daarmee verkleinen, van de vuursteenknollen. Om een indruk te krijgen van de samenstelling van het gemiddelde Gooise vuursteengezelschap is een geologische vuursteenveldverkenning uitgevoerd in een afgeplagde leemkuil op de Aardjesberg (Afb. 1). De lithologie bestaat hier uit keileem op smeltwaterafzettingen (Ruegg, 1995; Koopman & Cruysheer, 2012). Bij de verkenning zijn alle vuurstenen verzameld en gefotografeerd die aan het oppervlak lagen en een lengte ≥ 2 cm hadden. Het resultaat is weergegeven in Afbeelding 2. Het kleurenpalet is zeer divers, maar grijze vuursteen komt het meeste voor. Aan enkele stukken is te zien hoe het binnendeel van de steen soms een heel andere kleur heeft dan de cortex. Veel stukken hebben de kenmerkende witte verkleuring van de cortex, duidend op verwerking van de steen. Het grootste blok heeft een lengte van ongeveer 16 cm, de meeste stukken zijn aanmerkelijk kleiner, en hebben een lengte van minder dan 10 cm. Verder is goed te zien hoe de vuursteen uit



glaciale afzettingen zonder enige vorm van bewerking al zeer scherp kan zijn. Zulke randen kunnen bijvoorbeeld ontstaan door vorstspijting (Beuker, 2010), leidend tot de vorming van zogeheten pseudoartefacten.

Stukken kwartsiet komen in het Gooi in ruime mate voor. Deze stenen zijn aangevoerd door de Rijn, Maas en in mindere mate door het Eridanosrivierstelsel. De herkomstgebieden liggen in de middelgebergten van Duitsland, België en Noord-Frankrijk. In Afbeelding 3 staat een selectie afgebeeld van kwartsieten en enkele verwante gesteenten die gevonden zijn op een afgeplagd stuk op de Blaricummerheide, vlakbij de Boissevainweg. Net als bij vuursteen is er sprake van een grote variatie in kleuren en vormen. De overeenkomst die alle stukken hebben, is de hoge mate van afronding. Veel exemplaren hebben bovendien windkanterkenmerken. Bij de kwartsieten valt op dat een deel van de blokken een aanzienlijke omvang heeft, met een doorsnede tot tientallen centimeters. Zulke blokken zijn aangevoerd in drijfijz. In Afbeelding 3 zijn een aantal herkenbare groepen te onderscheiden. Geheel rechts liggen twee blokken grijze kwartsiet met een kataklastische textuur. Het gesteente is op diverse plekken gebroken en de daarbij ontstane spleten zijn opgevuld met gangkwarts, die met name in bredere aders nogal eens als stengelkwarts voorkomt. De verschillende richtingen van de kwartsaders wijzen op verschillende drukrichtingen.

Links van de grootste steen liggen drie stenen met paarse vlekken, deze variëteit wordt aangeduid als Taunuskwartsiet. In het midden liggen drie kleine donkergrijze stenen, ook dit is een herkenbare variëteit, te weten Revinienkwartsiet. Uiterst links in de opname ligt een vuursteen rolsteen, en daarnaast, van onder naar boven, twee stukken lydiet (donkergrijs), een jaspisbreccie (rood met witte aders) en een brok melkkwarts (geheel wit). De overige stenen in Afbeelding 3 worden wel aangeduid als 'bonte kwartsieten', de naam duidt er al op dat deze zeer variabel van kleur zijn. De herkomstgebieden van kwartsieten zijn over het algemeen niet exact vast te stellen, daar de verschillende kwartsietsoorten doorgaans op meerdere



AFBEELDING 2. | Vuurstenen van de Aardjesberg gevonden in een afgeplagde leemkuil van ongeveer 1500 m², locatiecoördinaten X: 141,0 – Y: 473,6 (letter A in afbeelding 4). Verdere toelichting zie tekst. Foto: Sander Koopman.

plekken als vrijwel identieke faciës voorkomen. Uitzonderingen hierop zijn: de Taunuskwartsiet, die veelal uit de omgeving van het Taunusgebergte komt, de Revinienkwartsiet met als herkomstgebied de Franse Ardennen, en de Jaspisbreccie met als herkomst het Lahngebied in Duitsland (Hellinga, 1980). Aan de kwartsieten valt op dat het ondanks het transport en de blootstelling aan intensieve koude nog altijd zeer harde en taaie stenen zijn. De stenen zijn nauwelijks gevoelig voor verwerking, en bij bewerking met een hamer is doorgaans een grote slagkracht nodig om de stenen kapot te krijgen.

Vindplaatsen in het Gooi

De kaart van Afbeelding 4 toont de gebieden waar vuursteen en kwartsiet aan het oppervlak worden aangetroffen. Het valt op dat de vondstgebieden van vuursteen en kwartsiet elkaar vrijwel uitsluiten. Dit heeft te maken met de genese van de sedimenttypen waarin de gesteentesoorten voorkomen. Noordelijke vuursteen komt voor in keileem (Formatie van Drente), en wordt daardoor uitsluitend aangetroffen op plaatsen waar keileem dicht onder het oppervlak voorkomt. In het Gooi

is dit het geval op en rondom de Aardjesberg (ten noorden van Hilversum), en ten noorden van de Woensberg, bij Huizen. Kwartsieten komen voor in de midden-pleistocene rivierafzettingen (Formaties van Sterksel en Urk), en in mindere mate in de onder-pleistocene Formatie van Peize. Deze formaties komen aan de oppervlakte voor in de kernen van de stuwwallen. Op de hoogste delen van de stuwwallen is in het Weichselien door intensieve deflatie een sterke concentratie van kwartsieten opgetreden. Tijdens de koudste delen van het Weichselien zijn door de wind grote hoeveelheden zand afgevoerd, waarbij de in het sediment voorkomende stenen als residuaire afzetting op het oppervlak achterbleven. De hierdoor ontstane terreinvorm wordt aangeduid als een denudatievlakte of ‘desert pavement’. Het mooiste voorbeeld hiervan in het Gooi vinden we op de Blaricummer- en Tafelbergheide (Koopman & Pfeifer, 2013). Afbeelding 5 toont een foto uit 2011, waarop een pas geplagd deel van de Blaricummerheide te zien is, met vele stukken kwartsiet windkanTERS.

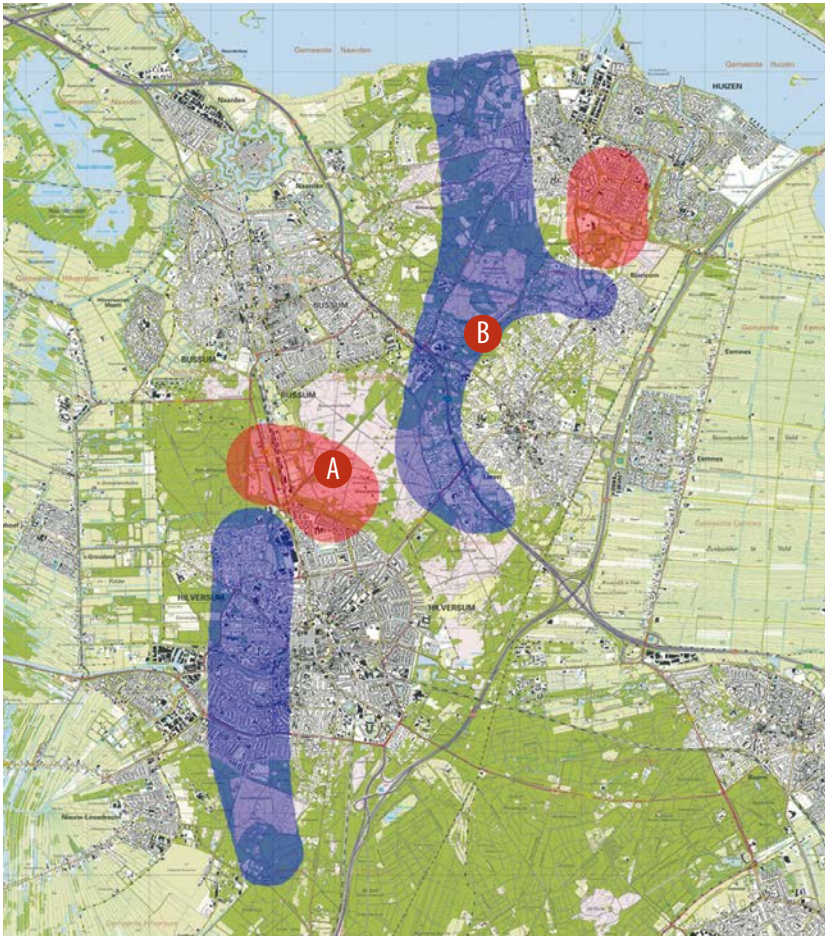
Herkomst van de Gooise artefacten

In het Gooi zijn vele artefacten gevonden, die in de loop van de tijd een ware diaspora hebben meegemaakt en over verschillende collecties verspreid zijn geraakt (zie bijvoorbeeld Wimmers & Van Zweden, 1992, voor een overzicht). De voornaamste collectie is die van de Provincie Noord-Holland, sinds kort opgeslagen in het depot van het bezoekerscentrum Huis van Hilde te Castricum. Dit is de collectie van het vroegere Goois Museum, bestaande uit zo’n 500 inventarisstukken (Van Mensch, 2005). Een klein deel hiervan is in bruikleen afgestaan aan het Geologisch Museum Hofland, waar enkele artefacten te bekijken zijn. Een onbekend aantal objecten is terecht gekomen in de collectie van het Rijksmuseum van Oudheden² te Leiden (Stapert, 2010). Voorts zijn er vele objecten in bezit van particulieren, waarvan de collecties slechts zelden ontsloten zijn. Een markante uitzondering hierop vormt de collectie van Ben Walet, afgebeeld en besproken in Koopman & Cruysheer (2012). De herkomst van de vuursteen die is gebruikt voor de in het Gooi gevonden artefacten is niet systematisch onderzocht en lang niet altijd gedocumenteerd. Inmiddels is er echter voldoende kennis beschikbaar om hierover enkele algemene uitspraken



AFBEELDING 3. | Selectie van kwartsieten gevonden op een afgeplagd deel van de Blaricummerheide, nabij de Boissevainweg, locatiecoördinaten X: 143,3 – Y: 475,7 (letter B in afbeelding 4). Verdere toelichting zie tekst. Foto: Sander Koopman.

te doen, ondersteund door voorbeelden waarbij de herkomst van de vuursteen wel is beschreven. In het Paleolithicum en Mesolithicum werden volgens Deeben e.a. (2005) en Beuker (2010) veelal lokale grondstoffen gebruikt voor de vervaardiging van artefacten. Het betrof in geval van vuursteen relatief kleine objecten, waarvoor voldoende uitgangsmateriaal beschikbaar was. De mate van



AFBEELDING 4. | Kaartje met globale vondstgebieden van kwartsieten en vuursteen rolstenen (blauw), en noordelijke vuursteen (rood). A = locatie afbeelding 1 & 2, B = locatie afbeelding 3. Kaartondergrond: Kadaster, Topografische kaart van Nederland 1:25.000. Bewerking: drs. A.E. Pfeifer.



AFBEELDING 5. | Afgeplagd deel van de Blaricummerheide in 2011. Zichtbaar is een Weichselien 'desert pavement' met talrijke kwartsieten. Foto: Sander Koopman.

bewerking was beperkt, waardoor de slechte kwaliteit van de glaciaal getransporteerde vuursteen nog niet voor problemen zorgde. Bij kwartsiet speelde deze beperking overigens niet, gezien de aanwezigheid van grote blokken van goede kwaliteit. In het Gooi zijn twee grote vindplaatsen uit het Midden-Paleolithicum bekend, het Corversbos en de Naarder Eng. In het Corversbos zijn vele Neanderthaler artefacten aangetroffen (Offerman-Heykens & Boelma, 1993; Offerman-Heykens, 1998; Offerman-Heykens, 2006). Deze zijn volgens de genoemde publicaties vervaardigd uit noordelijke vuursteen. Een vijftal van deze artefacten is weergegeven in Afbeelding 6. Vergelijking hiervan met de natuurlijke stenen getoond in Afbeelding 2 laat zien dat er een sterke gelijkenis is tussen de stukken, waarmee een noordelijke herkomst inderdaad aannemelijk is. Offerman-Heykens (2006) stelt verder dat het uitgangsmateriaal voor de artefacten uit de smeltwaterafzettingen afkomstig zou zijn, maar dat is zeer onwaarschijnlijk. Er komt namelijk maar weinig glaciaal aangevoerde vuursteen voor in fluvioglaciale sedimenten (Koopman & Pfeifer, 2013). De herkomst van de voor deze artefacten gebruikte vuursteen moet mijns inziens dan ook vooral in de omgeving van de Aardjesberg worden gezocht. In enkele gevallen is er sprake geweest van het gebruik van ter plaatse gevonden zuidelijke vuursteen, oorspronkelijk aangevoerd door de Maas en Rijn. Zo is bij Muiderberg een Midden-Paleolithicum 'Keilmesser' gevonden van zwart gepatineerde vuursteen (Cruysheer, 2010). Deze vuursteen is volgens Johansen *et al.* (2009) afkomstig uit de Formatie van Kreftenheye, dit zijn laat-Saalien en Weichselien fluviatiele afzettingen van het Rijn-Maassysteem. Een tweede voorbeeld van zuidelijke herkomst betreft de vondst op de Westerheide van een uit Maasafzettingen afkomstige vuursteen rolsteen met gebruikssporen, waarvan één deel gebruikt is als wig en het tweede deel als spits (Vlamings, 1989). Op de Naarder Eng bevindt zich een grote vindplaats van kwartsietartefacten (Walet & Boelsma 1999a; Koopman & Cruysheer, 2012). In Afbeelding 7 is een aantal objecten van deze vindplaats weergegeven. Vergelijking met een natuurlijke kwartsietenassemblage uit de directe

omgeving, zoals weergegeven in Afbeelding 3, toont een goede overeenkomst qua gesteentetypen en uiterlijk. De bruine en grijze kwartsieten komen zowel bewerkt als van nature voor en onder de bewerkte stenen zijn ook twee goed herkenbare Taunuskwartsieten aanwezig. Hiermee is een lokale herkomst van het materiaal zeer aannemelijk. In het Neolithicum werd de vuursteenbewerking steeds geavanceerder en werden ook grotere voorwerpen vervaardigd, zoals bijlen en sikkels. Hiervoor was zeer homogene en fijnkorrelige vuursteen nodig. Deze stukken zijn dan ook veelal geïmporteerd en gemaakt van *in situ* gedolven vuursteen. Bekende vuursteenwingebieden ten tijde van het Neolithicum bevonden zich in Zuid-Limburg, het midden en noorden van Frankrijk, Sleeswijk-Holstein en Denemarken. Een voorbeeld van een in het Gooi gevonden object, gemaakt van geïmporteerde vuursteen, is weergegeven in Afbeelding 8. Het betreft een fraai gepolijste Neolithicum-vroege brons-tijdbijl, vervaardigd uit lichtgrijze en zeer homogene vuursteen, met een



AFBEELDING 6. | Vijf Neanderthaler artefacten uit het Corversbos.
Collectie: Geologisch Museum Hofland. Foto: Sander Koopman.



AFBEELDING 7. | Overzicht van enkele bijzondere vondsten van de 'kwartsiet-vindplaats' van de Naardereng te Huizen, daterend uit de laatste fase dat waarin Neanderthalers actief waren in Europa, 58.000-28.000 jaar geleden. Afbeelding overgenomen uit Koopman & Cruysheer, 2012. Foto: Anton Cruysheer.

lengte van ruim 10 cm. De bijl is gevonden op de Tafelbergheide vlakbij de Tafelberg. De vuursteen waaruit deze bijl is gemaakt, komt in het Gooi niet voor, maar is waarschijnlijk afkomstig uit Noord-Frankrijk. Een tweede voorbeeld van import betreft een fragment van een vuurstenen mes uit het laat-Neolithicum (Enkelgrafcultuur), gevonden net ten noorden van de Hoorneboegse Heide. Het mes is fijn geretoucheerd aan de randen, een bewerking die op lokale vuursteen praktisch niet mogelijk was. Van dit artefact is vastgesteld dat het is vervaardigd van Romigny-Lh ry-vuursteen, afkomstig uit Noord-Frankrijk. Met behulp van enkele uniek voorkomende vuursteensoorten is inmiddels vastgesteld dat transport c.q. handel van vuursteen over grotere afstanden veelvuldig voorkwam tijdens het neolithicum (Beuker, 2010). Zo zijn op de Veluwe meerdere objecten aangetroffen van Lousbergvuursteen, gewonnen bij Aken. Objecten van zeer hoogwaardige vuursteensoorten als Le Grand Pressigny- (Noord-Frankrijk) en Helgolandvuursteen (Duitsland) zijn zelfs tot op honderden kilometers afstand van de winplaats aangetroffen. Ook in het Gooi zien we dus de trend van lokale herkomst van de grondstof naar import vanuit bron-gebieden, een ontwikkeling die te beschouwen is als de opkomst van de eerste handelsnetwerken in de menselijke historie.

Auteursinfo

Drs. Sander Koopman is bestuurslid en adviseur Regionale Kwartairgeologie bij AWN Naerdincklant, en medewerker Onderzoek en educatie bij Geologisch Museum Hofland. Hij heeft diverse publicaties geschreven over de geologie van het Gooi en cursussen ‘Gesteenteherkenning’ verzorgd voor AWN Naerdincklant (samen met dr. Alexander Verpoorte, Universiteit Leiden), het IVN Gooi en de Vrienden van het Gooi. In het dagelijks leven is hij werkzaam als test-adviseur bij ProRail.

¹ Zoetwaterkwartsiet ontstaat door verkiezeling van fijn organisch sediment in een zoetwateromgeving.

² Een deel van de collectie van het RMO is online raadpleegbaar, waaronder ook enkele tientallen objecten uit het Gooi. Website: <http://www.rmo.nl/collectie/zoeken>



AFBEELDING 8. | Vuurstenen bijl, gevonden te Blaricum aan de voet van de Tafelberg. Neolithicum-vroege bronstijd. Collectie: Geologisch Museum Hofland. Foto: Sander Koopman.

LITERATUUR

- Beuker, J. 2010. *Vuurstenen werktuigen, technologie op het scherp van de snede*. Sidestone Press.

- Deebe, J., E. Drenth, M. van Oorsouw & L. Verhart (red.), 2005. *De Steentijd van Nederland, 2e druk*. Stichting Archeologie.

- Cruysheer, A.T.E., 2010. *Een Neanderthaler werktuig uit Muiderberg*. AWN Naerdincklant Jaarverslag 2010, AWN Naerdincklant.

- Fossen, H., 2010. *Structural geology*. Cambridge University Press.

- Hellings, W. Tj., 1980. *Elseviers Zwerfstenengids*. Elsevier.

- Johansen, L., M. Niekus en D. Stapert, 2009. *Zwarte vuurstenen uit het midden-paleolithicum in Nederland*. paleo-aktueel 20.

- Koopman, S., & A.T.E. Cruysheer, 2012. *Paleogeografische ont-*

wikkeling en bewoningsdynamiek tussen Vecht en Eem. AWN Naerdincklant.

- Koopman, S., & A.E. Pfeifer, 2013. *Geologische atlas van het Gooi*. AWN Naerdincklant.

- Maessen, M., & T. Reijers, 2013. *De vorming van verkiezelingen en vuursteen in kalksteenafzettingen*. Grondboor & Hamer 2013-6, NGV.

- Mensch, E. van, 2005. *De collectie Archeologie van 't Gooi*. AWN Naerdincklant Jaarverslag 2005. AWN Naerdincklant.

- Offerman-Heykens, J. en Boelma, A., 1993. *Het Midden-Paleolithicum in het Gooi*. Westerheem.

- Offerman-Heykens, J., 1998. *Het Late Midden-Paleolithicum van het Gooi*. Archeoforum 3.

- Offerman-Heykens, J., 2006. *De Neanderthaler in het Gooi*. AWN Naerdincklant Jaarverslag 2005. AWN Naerdincklant.

- Ruegg, G.H.J., 1995. *Kwartaire wordingsgeschiedenis van, en ontsluitingen in het Gooi*. Grondboor & Hamer 1995-3/4.

- Stapert, D., 2010. *Eulogie Jonny Offerman*. AWN Naerdincklant Jaarverslag 2010. AWN Naerdincklant.

- Theunissen, E.M., & J.W. de Kort, 2015. *Prehistorische raatakkers op de Hoorneboegse heide bij Hilversum, verslag van een veldtoets*. RAM 225, RCE.

- Vlamings, G., 1989. *Vondsten 1989*, in: AWN Naerdincklant Jaarverslag 1989. AWN Naerdincklant.

- Walet, B. en A. Boelsma, 1999. *Kwartsiet-paleolithicum in Nederland. Een voorbericht over een unieke site*. APAN-EXTERN, nr. 8 (blz. 27-30).

- Wimmers, W.H. & R.R. van Zweden, 1992. *Archeologische en historisch-geografische elementen in een natuurgebied. Antropogene achtergronden van de Gooise natuurgebieden*. SC DLO Rapport 143.

