



1 Een grafheuvel op de Zuiderheide. Foto: S. Koopman.

Synergie tussen geologie en archeologie: *voorbeelden uit het Gooi*

SANDER KOOPMAN
OUDE AMERSFOORTSEWEG 140
1212 AJ HILVERSUM
035-7723267
S.KOOPMAN19@CHELLO.NL

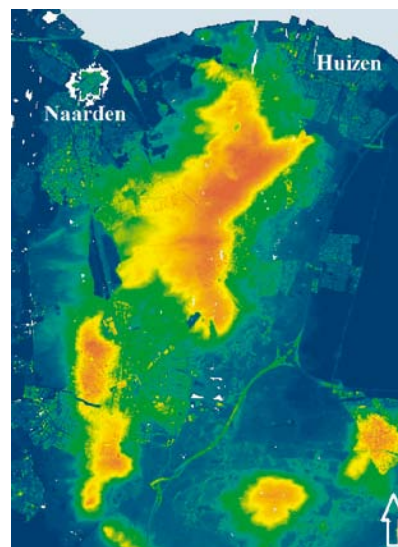
Dit artikel beschrijft een aantal voorbeelden uit het Gooi waarin de archeologie en geologie elkaar verrijken. Voorafgaand daaraan een overzicht van de regionale geologie en archeologie en enige bespiegelingen op de interacties tussen beide disciplines.



In het Gooi en omstreken is de archeologische vereniging AWN Naerdincklant, onderdeel van de landelijke AWN-Vereniging van vrijwilligers in de archeologie, al sinds 1952 actief. Leden van deze vereniging hebben gedurende het zestigjarig bestaan van de afdeling een belangrijke bijdrage geleverd aan de regionale archeologie. De interactie met de geologie was hierbij van oudsher aanwezig en kwam tot uiting in bijvoorbeeld het plaatsen van grondboringen op vondstplekken, of het inventariseren van aanwezige gesteenten. De afgelopen decennia is, ook in de amateurarcheologie, deze interactie veranderd en is de nadruk steeds meer komen te liggen op een “*gesamtinterpretatie*” van vondsten en ondersteunende gegevens, waarmee een samenhangend beeld wordt verkregen van de vondst, de landschappelijke context van de depositie en de processen die na de depositie nog een rol speelden. Het jaar 1992 markeert in dat opzicht een belangrijk omslagpunt in de Gooise archeologie. In dat jaar verscheen het rapport van een multidisciplinair onderzoek naar de Bussummer- en Westerheide (Wimmers & Van Zweden, 1992). Voor het eerst werden de archeologie, bodemkunde, geologie en historische geografie van een gebied in samenhang bestudeerd. Nadien is het in de Gooise (amateur)archeologie steeds normaler geworden om archeologie in samenhang met andere disciplines, waaronder de geologie, te bedrijven.

Geologische schets van het Gooi

Het landschap van het Gooi is grotendeels ontstaan tijdens het Saalien en Weichselien (Ruegg, 1995; Koopman & Pfeifer, 2014). Kenmerkend voor het Gooise landschap zijn de stuwwallen (Afb.1), bestaande uit gestuwde Vroeg- en Midden-Pleistocene rivierafzettingen (Formaties van Peize en Waalre, Sterksel en Urk). In het Gooi bevinden zich meerdere stuwwalcomplexen, onderbroken door ijssmeltwaterdalen. Op hoofdlijnen zijn er twee stuwwallen te onderscheiden: de grootste loopt van Huizen via Blaricum naar Laren, met een uitstulping bij het Huizerhoogt. De toppen van deze heuvelrug reiken tot ruim 30 meter +NAP. Een kleinere stuwwal loopt van het noorden van Hilversum tot nabij Hollandse Rading. Deze stuwwal is lager, met een maximale hoogte van zo'n 26 meter +NAP. Plaatselijk komt keileem voor, zoals op de Aardjesberg en onder



AFBEELDING 1. | Hoogtekaart van het Gooi. Rood zijn de stuwwallen. De oranje, gele en groene tinten zijn de smeltwater- en dekzandvlakten. Blauw zijn de poldergebieden en de zanderijen. Kaart samengesteld op basis van <http://ahn.geodan.nl/ahn>.

ENKELE BODEMKUNDIGE TERMEN

Kamemilieu: afzettingmilieu, gelegen tussen een stuwwal en een terugtrekkende gletsjer. Veelal gekenmerkt door de afzetting van deltasedimenten, kleilagen en onduidelijk tot niet-gelaagde zandpakketten.

Moerige grond: een bodemtype met relatief veel organisch materiaal in de toplaag. In het veld veelal kenmerkend voor het overgangsgebied tussen zandgronden (met podzolbodems) en veengronden (geheel bestaand uit organisch materiaal).

Podzolering: het proces waarbij in zandgrond door de inwerking van regenwater en afgebroken plantaardig materiaal (humuszuren) een lichtgekleurde uitspoelingslaag en een donkergekleurde inspoelingslaag ontstaan in de bodem. Dit is een dominant proces in de zogeheten *haarpodzolgrond*, een bodemprofiel dat ontstaat in voedselarme, droge, zure zandgronden, bv. dekzandgebieden.

Podzol: het bodemprofiel dat ontstaat door het proces van podzolering.

Strooisel: de laag van afgevalen bladeren en takken die zich in een bos ophoopt.

Vaaggronden: bodemtype waarbij nauwelijks sprake is van profielvorming, d.w.z. het uitgangsmateriaal is nog vrijwel onveranderd. Komt bijvoorbeeld voor in stuifzanden en in kleipolders. Maar ook als er in natuurgebieden diep wordt geplagd, wordt de bodemkundige successie “teruggezet” naar die van een vaaggrond.

Verbruining (= interne verwerking): het proces waarbij door oxidatie van ijzer een bruine tint ontstaat in het bodemprofiel. Dit is een dominant proces in zg. *holtpodzolgrond*, een bodemprofiel dat ontstaat in mineralogisch rijkere, en minder zure zandgronden (bv. op stuwwallen).

Een goede lijst van landschappelijke termen is te vinden op:

<http://www.provincie.drenthe.nl/onderwerpen/natuur-milieu/bodem/aardkundige-waarden/gebruikte-termen/>

het centrum van Hilversum. Langs de flanken van de stuwwallen komen grootschalige “sandrvlaktes” (smeltwaterwaaiers) voor, bestaande uit horizontaal gelaagde grove zanden. Direct ten oosten van de stuwwallen bevinden zich afzettingen die in een kamemilieu (zie het kader op deze pagina voor uitleg van enkele bodemkundige termen) zijn ontstaan (Ruegg & Koopman, 2010): fluvioglaciale delta’s, bestaande uit scheefgelaagd zand en grind, en plaatselijk treffen we ook glaciolacustriene afzettingen aan in de vorm van kleilagen. Uit het Eemien vinden we aan de oppervlakte geen afzettingen. In het Weichselien trad op de toppen van de stuwwallen sterke erosie op door de harde wind. Getuigen hiervan zijn de vele windkanters die op de Gooise heidevelden te vinden zijn. In de lager gelegen delen trad juist sedimentatie op, en zo zijn langs de randen van het Gooi omvangrijke pakketten dekzand afgezet. Op sommige plekken is het dekzand meer dan vijf meter dik. In het dekzand zijn twee faciës te onderscheiden. In het onderste deel komt leemhoudend zand voor met een afwisseling van leemhoudende en zeer- tot matig fijne zandlaagjes. Deze afzettingen zijn gevormd in het Pleniglaciaal. Het bovenste deel bestaat uit matig fijne tot matig grove horizontaal gelaagde zanden. Deze afzettingen



zijn vooral tijdens de Jonge Dryas ontstaan (Koopman & Pfeifer, 2014). Plaatselijk komen uit deze periode grote duincomplexen voor, zoals de Lange Heul ten zuiden van Bussum en verschillende opduikingen in het Eemland en ten westen van het Naardermeer (Koopman, 2013).

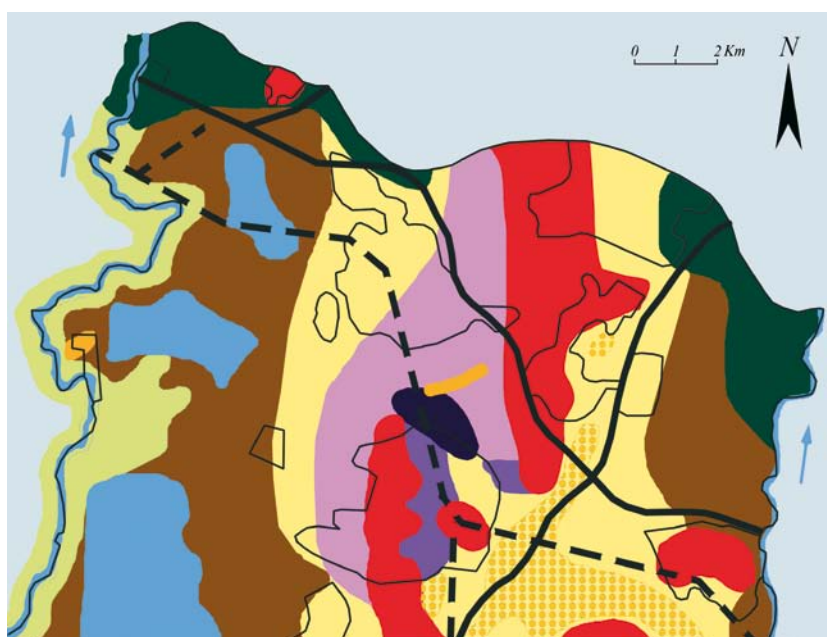
In het Holoceen werd de invloed van de stijgende zeespiegel dominant. Zo'n 7.000 jaar geleden ontstond er veen ten westen van de huidige Vecht. Ongeveer 5.800 jaar geleden reikte de kwelderkust tot bij de Eemmonding en rond 4.750 jaar geleden waren grote delen van de Vechtstreek en het Eemland bedekt met veen (Bazelmans *et al.*, 2011). Zo'n 3.000-2.500 jaar geleden ontstond ten westen van het Gooi het Vecht-Angstel riviersysteem. Er ontwikkelde zich een stelsel van stroomruggen en meren in de veengebieden (Bos, 2010). Ongeveer 1.500 jaar geleden nam de activiteit van de Vecht af. Enkele eeuwen daarna transformeerden zowel de Vechtstreek als het Eemland onder de bezielende leiding van de bisschop van Utrecht in hoog tempo tot een veenontginningslandschap, waarvan de kavelpatronen tegenwoordig nog vrijwel ongewijzigd aanwezig zijn. In de late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zorgden de Zuiderzee en de overexploitatie van de heidevelden nog voor geologische activiteit. Door vele overstromingen vanuit de Zuiderzee is in het noorden van de Vechtstreek en het Eemland een kleidek afgezet op het veen. Wielen in de Zomerdijk en de Westdijk getuigen van het stormachtige verleden van de Zuiderzeekust en de strijd tegen het water; voor het laatst in 1916 brak de Zomerdijk door en kwam het water tot in de kerk van Eemnes-Binnen (Vervloet & Van den Bergh, 2010). In de Gooise binnenlanden zorgde het stuivend zand voor overlast. Al zo'n 5.000 voor Christus waren er lokale stuifzanden bij het Laarder Wasmerengebied (Sevink *et al.*, 2013). In de Middeleeuwen groeiden de stuifzanden explosief en zo lag er in de 19e eeuw een omvangrijke stuifzandgordel vanaf het zuidoosten van Hilversum tot bij Laren. In de eerste helft van de 20e eeuw zijn de meeste stuifzanden begroeid geraakt. Een deel van de stuifzanden is in 2006/2007 gerestaureerd, waardoor er tegenwoordig weer actief stuivend zand voorkomt in het Gooi.

Het geologische verhaal toont ons een in tijd en ruimte afwisselend landschap met een verscheidenheid aan substraten (Afb.2). Dit heeft ook zijn weerslag gehad op de bodemvorming (Afb. 3). Vrijwel alle bodems in het Gooi zijn van Holocene ouderdom. Op de stuwwallen komen vooral moderpodzolen (holt-podzolgronden) voor. Op de smeltwater- en dekzandvlakten komen humuspodzolen (haar- en veldpodzolgronden) voor. Het verschil in bodemtype tussen de stuwwallen en de smeltwater- en dekzandvlakten wordt veroorzaakt door verschillen in voedselrijkdom van het substraat. De gestuwde afzettingen en de keileem zijn over het algemeen rijker aan mineralen; dat zorgt voor een betere strooiselkwaliteit en dat heeft zijn weerslag op de bodemvormende processen. Op de rijkere gronden verzuurt het bodemprofiel minder en domineert verbruining (interne verwerking), terwijl op de smeltwater- en dekzandvlakten podzolering dominant is. Voor de (prehistorische) mens was dit een zeer belangrijk gegeven, daar de holt-podzolgronden veel gunstiger eigenschappen hadden voor het bedrijven van landbouw, met van nature al een rijkere vegetatie. In de stuifzandgebieden en op de plekken waar een marien kleidek ligt, zijn vaaggronden dominant. In de veengebieden komen veengronden en moerige gronden voor.

Archeologische ontwikkeling in hoofdlijnen

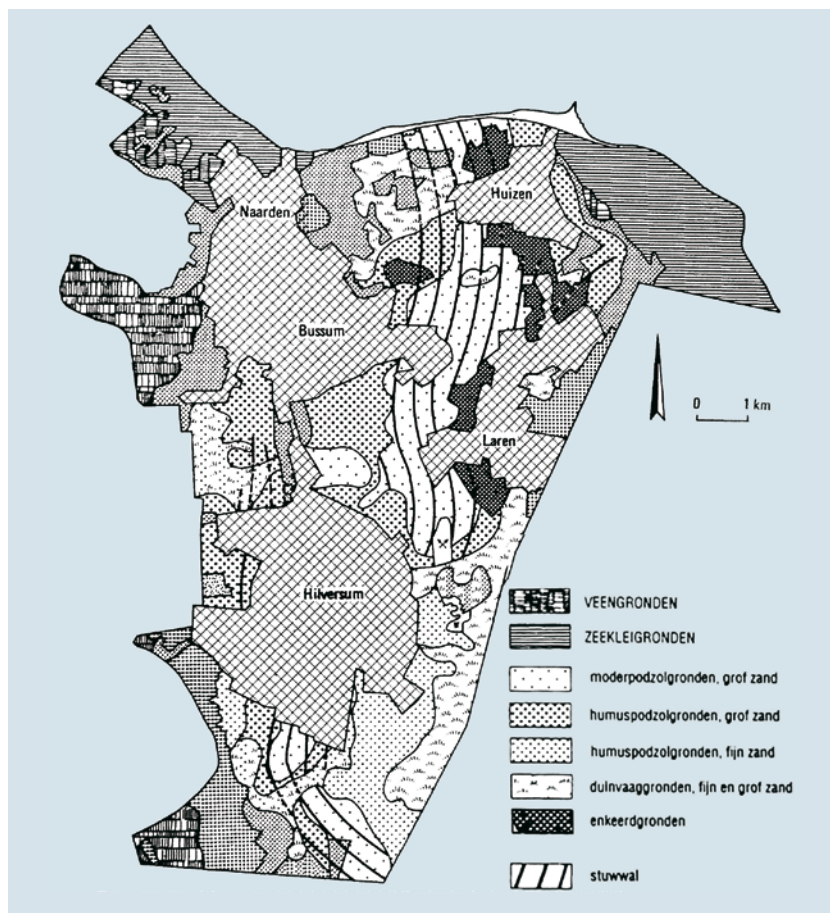
De oudste tot nu toe bekende vondsten uit het Gooi betreffen vuurstenen werktuigen en afslagen van de zogeheten “Rhenen Industrie”, met een geschatte ouderdom van 250.000 – 200.000 jaar (Offerman-Heykens *et al.*, 2010). Ze behoren tot de vuursteencultuur die als “Acheuleén” wordt aangeduid. De vondsten zijn verspreid over het Gooi aangetroffen. Vondstlocaties zijn bijvoorbeeld de Zuiderheide bij Hilversum, het Corversbos bij Hilversum, en de jachthaven bij Huizen. Zie afbeelding 4 voor een kaartje met de geregistreerde vondstlocaties. Deze vondsten bevinden zich niet meer *in situ*. Hun ouderdom wijst op een depositie vroeg in het Saalien, hetgeen betekent dat de voorwerpen door de glaciële stuwing verplaatst zijn en daarna wellicht nog verspoeld zijn geraakt door smeltwater. Tijdens het koudste deel van het Saalien lijkt bewoning in de regio Gooi afwezig te zijn geweest.

De volgende periode waaruit weer vondsten bekend zijn, is het Eemien. Dit interglaciaal duurde van ongeveer 130.000-115.000 jaar geleden. Uit dit tijdvak is een aantal Levallois-vuursteenvondsten bekend, waaronder kernstukken, klingen en afslagen. Dit waren gebruiksvoorwerpen van de Neanderthalers (Cruysheer, 2007). Plekken waar zulke vondsten gedaan zijn, zijn bijvoorbeeld het Corversbos, de Hengstenberg bij Hollandse Rading, en het IJzeren Veld bij Huizen. Uit het Weichselien zijn vondsten bekend uit de periode 58.000-28.000 jaar geleden.



AFBEELDING 2. | Paleogeografische kaart van het Gooi en omstreken rond 1900 (Koopman & Cruysheer, 2012).





AFBEELDING 3. | Bodemkaart van het Gooi (Pape, 1974, legenda vereenvoudigd). Met name op de stuwwallen bevinden zich holtpodzolgronden (in de legenda aangeduid als moderpodzolgronden).

Een belangrijke vindplaats uit deze periode is de Naarder Eng bij Huizen. Daar zijn vele duizenden stukken bewerkte kwartsiet gevonden, bijvoorbeeld klingen, spitsen, schaven en vuistbijlen. Deze artefacten zijn vervaardigd uit steensoorten als Taunuskwartsiet, melkkwarts, Devonische kwartsiet en lydiet (Koopman & Cruysheer, 2012). Tussen ca. 28.000 en 15.000 jaar geleden, het Laat-Pleniglaciaal, was het zó koud dat er in het Gooi geen bewoning mogelijk was. Uit de periode 8.800–4.900 jaar v. Chr., het Mesolithicum, zijn tot nu toe ruim 100 vondsten bekend. De meeste vondsten betreffen vuurstenen werktuigen. De Westeren Bussummerheide is een rijke vindplaats voor zulke artefacten. Op één plek, aan de noordkant van Baarn, is een aantal haardkuilen met een concentratie van vuurstenen artefacten aangetroffen. Mogelijk zijn dat de restanten van een hut. Vanaf het Neolithicum neemt het aantal vondsten snel toe.

Met de introductie van de landbouw, ook wel aangeduid als de “Neolithische revolutie”, werd de bewoning geleidelijk sedentair. Uit het Laat-Neolithicum en de Bronstijd vinden we in het Gooi vele grafheuvels. Bekend zijn de “Zeven bergjes” op de Zuiderheide. Maar de afgelopen decennia is gebleken dat er nog veel meer grafheuvels zijn. Zo zijn er ook grafheuvels ontdekt in het Bikbergerbos bij Huizen, in de bossen bij Lage Vuursche en in het Spanderswoud (Cruysheer, 2009). Uit de IJzertijd vinden we een urnenveld op de Bussummer- en Westerheide (Wimmers & Van Zweden, 1992). Geassocieerd met de grafheuvels en urnenheuvels is veel aardewerk aangetroffen. Het betreft scherven van potten en urnen. Uit de Midden-Bronstijd dateert het aardewerk van de Hilversumcultuur, grote potten die werden gebruikt om de as van crematies in te doen.

¹ Een uitgebreide beschouwing over de interactie tussen geologie en archeologie staat beschreven in NJG-Geologie en Mijnbouw 89-1, 2010. Het thema van dat nummer is ‘The interactions between Quaternary Geology and Archaeology’.

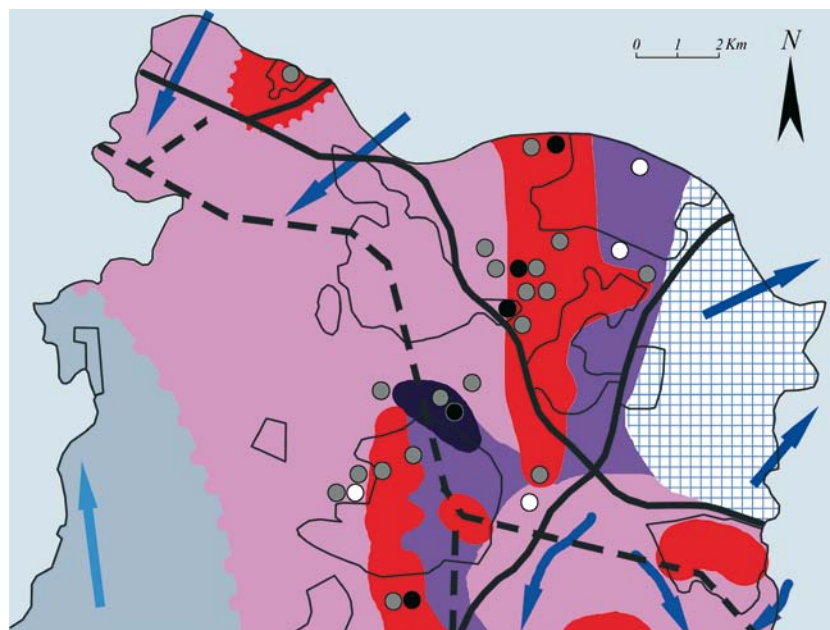
Uit de Bronstijd dateert voorts de vondst van een fraaie bronzen bijl, gevonden aan de zuidkant van de Hoorneboegse Heide. Uit de IJzertijd zijn veel aardewerkvondsten bekend. Een heel kenmerkende vondst voor dit tijdvak betreft een aantal ijzerslakken, vergezeld van aardewerk, op de Zuiderheide, behorende bij een IJzertijd nederzetting op die plek (Addink-Samplonius, 1992; Cruysheer, mon. med. 2014). In de Romeinse tijd leek het Gooi tot voor kort een leeg gebied. Met de opkomst van de metaaldetector zijn echter de afgelopen jaren alsnog tientallen vondsten uit de Romeinse tijd aangetroffen. Het betreft vondsten van Romeinse munten, zoals de *as*, *sestertius* en *folles*, van verschillende Romeinse dynastieën. Verder is bij de Aardjesberg (Hilversum) een bekraste aardewerkscherf uit de Romeinse tijd gevonden.

Uit de Frankische tijd is in Hilversum een grafveld aangetroffen, met meerdere grafgraven: glazen, bronzen zwaarden en bontgekleurde glazen kralen. Vanaf de Hoge Middeleeuwen, rond het jaar 1000, werden de veengebieden rondom het Gooi ontgonnen (zie voor een gedetailleerde beschrijving van de veenontginningen: De Bont, 2009). Restanten van de 13e/14e-eeuwse veennederzettingen zijn aangetroffen bij Loosdrecht en ten noordwesten van het Naardmeer (Keveren). Uit de Nieuwe tijd zijn vanzelfsprekend ook vele vondsten bekend, bijvoorbeeld pijpenkoppen en aardewerk. Vermeldenswaard zijn de vondsten uit de buurt van de Fransche Kampheide bij Bussum. Het was lange tijd onduidelijk of de Franse bezetters echt op deze plek gelegerd zijn geweest. Bij een veldverkenning door AWN Naerdincklant net ten zuiden van het heideveld, in 2012, zijn een munt, een uniformknoop en enkele loodjes uit de Franse tijd gevonden (Voorbach & Van Minnen, 2013), waarmee het aannemelijk is dat de Fransen inderdaad op deze plek verbleven.

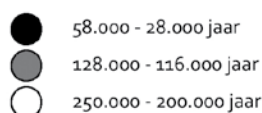
Hoe geologie en archeologie met elkaar interacteren

Voordat wordt ingegaan op enkele praktijkvoorbeelden, is het nuttig om eerst te verkennen op welke manieren de geologie en de archeologie met elkaar interacteren¹. Geologie zie ik hier als een brede discipline, waarin





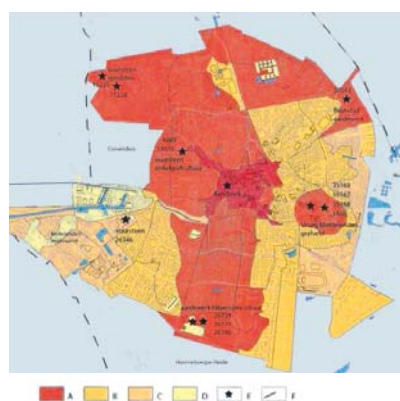
Ouderdom archeologische vondsten



AFBEELDING 4. | Paleogeografische kaart van het Gooi, toestand eind Saalien. Op de kaart zijn de tot nu toe bekende en geregistreerde vondsten uit het Midden-Paleolithicum ingetekend (Koopman & Cruysheer, 2012).

bijvoorbeeld ook de fysische geografie een plaats heeft, en schurkend tegen de historische geografie. Aardwetenschappen is wellicht een betere duiding. Het is duidelijk dat de interactie tussen de aardwetenschappen en de archeologie flink geprofitteerd heeft van het Verdrag van Malta uit 1992. De in dat verdrag beschreven overeenkomst was de aanleiding voor lokale overheden om een serieus archeologiebeleid op te stellen. De kern van

dit beleid is dat de verstoorder van een archeologische site verantwoordelijk is voor het laten uitvoeren van een archeologisch onderzoek en de financiering daarvan. Dat heeft enerzijds geleid tot een grote behoefte aan archeologisch vooronderzoek; anderzijds is er daardoor de afgelopen twintig jaar een enorme hoeveelheid onderzoeksgegevens beschikbaar gekomen. Bij beide aspecten spelen de aardwetenschappen een essentiële rol. Archeologisch vooronderzoek voorziet in het maken van archeologische verwachtingskaarten. Deze kaarten geven de kans aan dat in een gebied archeologische vondsten aangetroffen kunnen worden. Bij het opstellen van een verwachtingskaart dient de geologische en bodemkundige situatie als vertrekpunt. Meerdere variabelen zijn hierbij sturend, met name: de nutriëntenrijkdom van het substraat, de hoogteligging, en de fysieke draagkracht van het substraat. Plekken met relatief nutriëntenrijke substraten, in de stuwwalgebieden gekenmerkt door het voorkomen van modderpodzolgronden, worden verondersteld een hogere trefkans te hebben. Hetzelfde geldt voor plekken die in een nat landschap relatief hoog liggen, en voor plekken met stevige grond. De afgebeelde archeologische verwachtingskaarten illustreren dit. Op de archeologische verwachtingskaart van Hilversum (Afb. 5) zijn de contouren van de stuwwallen zichtbaar als gebieden met een hoge trefkans. De dekzandgebieden, bijvoorbeeld in het zuidoosten van Hilversum, hebben een lagere trefkans. Op de kaart van de Vechtstreek (Afb. 6) zijn de stroomruggen van het Vecht-Angstelsysteem, de stuwwal van Muiderberg en de dekzandopduikingen in de oostelijke Vechtstreek zichtbaar als gebieden met een hoge verwachtingswaarde (= trefkans). Bij het interpreteren van archeologische vondsten spelen de aardwetenschappen eveneens een belangrijke rol. Hierbij zijn twee invalshoeken van belang: de paleogeografische context en de geologische processen. De paleogeografische context geeft een beeld van het landschap ten tijde van het ontstaan van de vondsten. Een voorbeeld is het proefschrift van Bos (Bos, 2010), waarin een paleogeografie van de Vechtstreek wordt beschreven. Hiermee wordt duidelijk in wat voor landschap de bewoners hebben geleefd in diverse tijdvakken, en zijn de archeologische vondsten beter te begrijpen. Inzicht in geologische processen is noodzakelijk om vast te kunnen stellen of een vondst *in situ* of *ex situ* is gedaan. Vondsten kunnen bijvoorbeeld getransporteerd zijn door stromend water, en daardoor op een andere plek liggen dan de oorspronkelijke depositieplek (zie bv. Stapert, 1981; Van Balen & Busschers, 2010). Paleolithische vondsten kunnen verplaatst zijn door kryptoturbatie, waardoor



AFBEELDING 5. | Archeologische verwachtingskaart van Hilversum. De gebieden met een hoge trefkans zijn rood. Met zwarte stersymbolen zijn bekende vondstlocaties gemarkeerd. Bron: ongedateerd rapport: "De ondergrondse stad, structuurvisie archeologie", Gemeente Hilversum.

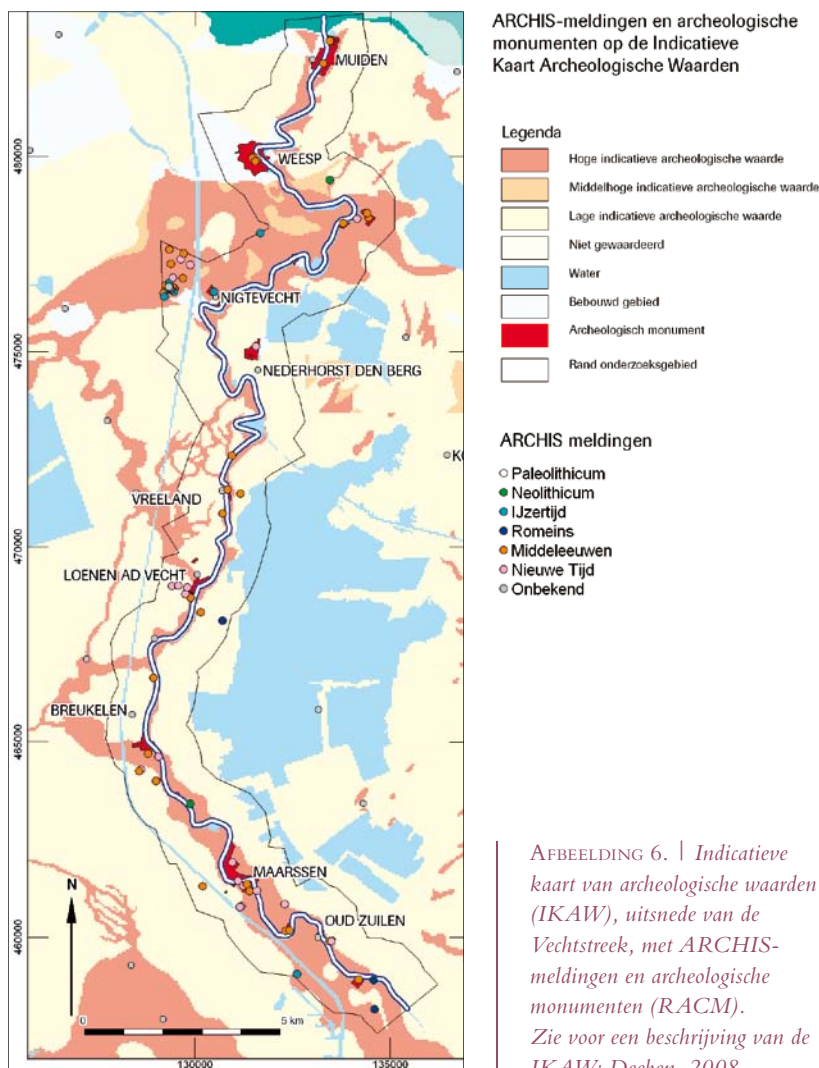


ze op een andere positie in het bodemprofiel terecht zijn gekomen (Deeben *et al.*, 2010). In veengebieden kan het veen slinken door oxydatie, waardoor vondsten van niet-organisch materiaal op een andere positie in het bodemprofiel terecht komen en dateringen onjuist kunnen zijn. Hiaten in de sedimentatie kunnen eveneens zorgen voor onjuiste dateringen.

Al met al is het duidelijk dat voor de juiste archeologische interpretatie van vondsten een goede kennis vereist is van de paleogeografische context en de geologische processen van een site. De archeologische “hausse” na 1992 heeft een sterke impuls gegeven aan de opkomst van interdisciplinair onderzoek, waarbij deskundigen op het gebied van de aardwetenschappen, archeologie en cultuurhistorie een gezamenlijk beeld reconstrueren van de evolutie van een landschap: de landschapsbiografie (zie bijvoorbeeld Vogelzang *et al.*, 2013). Vermeldenswaardig is hierbij de oprichting in 2010 van het Kenniscentrum Landschap van de Rijksuniversiteit Groningen, dat gespecialiseerd is in interdisciplinair onderzoek naar het Nederlandse landschap. Daarnaast heeft de intensivering van het archeologisch onderzoek ook geleid tot meer lithologische gegevens. Bij inventariserende archeologische onderzoeken worden meestal ook grondboringen geplaatst tot enkele meters diepte, waarbij de boorkernen lithologisch bemonsterd worden. Het lijkt er echter op dat deze informatie veelal nog beperkt blijft tot de archeologische onderzoeksrapporten en helaas niet terecht komt in de boringendatabank van TNO-Geologische Dienst van Nederland. Zo heeft bijvoorbeeld een archeologisch onderzoek in Bussum (Horn & Moerman, 2011) waardevolle informatie opgeleverd over de verbreiding van dekzanden in Bussum, maar de bijbehorende boorgegevens waren begin 2014 (nog) niet te vinden in www.dinoloket.nl onder de rubriek archeologisch



AFBEELDING 7. | Kaartje met locaties van de besproken vondsten. Nummers: 1- Corversbos, 2- Aardjesberg, 3- Vondstplek bronzen bijl., 4a- Huidige klijkust, 4b- Vermoezelijke ligging Naruthi, 4c- Stormwal, 5a- Waarneming waterhard, 5b- Ligging Keveren, 5c- Vondstplek 14e-eeuwse bewoning Oud-Loosdrecht.



AFBEELDING 6. | Indicatieve kaart van archeologische waarden (IKAW), uitsnede van de Vechtstreek, met ARCHIS-meldingen en archeologische monumenten (RACM). Zie voor een beschrijving van de IKAW: Deeben, 2008.

booronderzoek. Ook zijn ondergrondgegevens en archeologische gegevens vastgelegd in gescheiden databases: ARCHIS voor de archeologische vondsten, en DINO (binnen enkele jaren op te volgen door BRO) voor de geologische, bodemkundige en hydrologische gegevens.

Voorbeelden uit het Gooi

Hierna volgen enkele voorbeelden van archeologische vondsten uit de omgeving van het Gooi, waarbij sprake is van een duidelijke synergie tussen de aardwetenschappen en de archeologie. Op het kaartje van afbeelding 7 staan de locaties van de vondsten aangegeven.

1) Neanderthalerartefacten in het Corversbos, Hilversum

Sinds 1969 zijn er op de akkers in het Corversbos vondsten gedaan van vuurstenen artefacten, waarvan een groot deel uit het Eemien (Midden-Paleolithicum) dateert. Het betreft onder meer schaven, rugmessen en krabbers; werktuigen die vooral voor “huishoudelijk” gebruik bedoeld waren en niet voor de jacht (Afb. 8) (Offerman-Heykens *et al.*, 2010; Koopman en Cruysheer, 2012). De vondsten zijn gedaan op een relatief beperkte oppervlakte. Daarmee lijkt het vanuit de archeologische informatie redelijk om





AFBEELDING 8. | *Midden-Paleolithisch artefact uit het Corversbos, een sterk verweerde schaaft. Het verweringsverschijnsel windlak is zichtbaar op dit werktuig. Vinder: Jonny Offerman. Foto: Frans de Vries.*

te veronderstellen dat er ter plaatse een kampement is geweest. Om dit definitief te kunnen vaststellen is het van belang om te weten in hoeverre de artefacten lokaal geremaneërd (omgewerkt) zouden kunnen zijn. Op ongeveer 500 meter ten oosten van de vindplaats zijn meerdere geologische waarnemingen gedaan (Koopman *et al.*, 2013, wnp's 11, 13, 20). Al deze waarnemingen tonen Saalien-sandrafzettingen aan, bestaande uit parallel gelaagd grof zand en grind. Plaatselijk komen geulstructuren voor. De sandrafzettingen beginnen vrijwel direct onder het maaiveld. De gelaagdheid is onverstoord. Dit wijst erop dat het oppervlak sinds het einde van het Saalien stabiel geweest is, hooguit is er deflatie opgetreden tijdens het Weichselien. De artefacten lagen op het moment van vinden dus nog op hun oorspronkelijke plek, waarmee de archeologische interpretatie door geologische bewijsvoering wordt ondersteund.

2) Antropogene continuïteit op de Aardjesberg

De Aardjesberg, een lage heuvel gelegen op de heide ten noordoosten van Hilversum, is één van de zeldzame plekken in het Gooi waar een continuïteit van vondsten is waargenomen vanaf het Eemien tot en met de Middeleeuwen; enige uitzonderingen betreffen het koudste deel van het Pleniglaciaal en de Vroege Middeleeuwen. Vanaf het Paleolithicum tot en met het Neolithicum zijn talloze vondsten gedaan van vuurstenen artefacten, waaronder spitsen, stekers, boortjes en schrabbers (Afb. 9). Uit de Bronstijd en de IJzertijd zijn vondsten bekend

van aardewerk, die geassocieerd zijn met de nabijgelegen grafheuvels uit de Bronstijd en het op de Bussummer- en Westerheide gelegen urnenveld uit de IJzertijd (Wimmers & Van Zweden, 1992). Uit de Romeinse tijd is een vondst bekend van een aardewerkscherf met inscriptie (Cruysheer, 2008). Uit de Late Middeleeuwen zijn vondsten bekend die duiden op de aanwezigheid van een nederzetting. Onder meer is een boerderijplattegrond aangetroffen en in de nabije omgeving ook enkele waterputten (Rust, 1939). Pas na de Middeleeuwen verlaat men de Aardjesberg en neemt de natuur de overhand. De geologie van de Aardjesberg geeft een duidelijke onderbouwing voor de populariteit van deze plek bij de (pre)historische mens. De ondergrond bestaat uit keileem op fluvioglaciale afzettingen (Ruegg, 1995; Koopman & Pfeifer, 2010). In de keileem is veel vuursteen aanwezig, geschikt voor de vervaardiging van werktuigen. De keileem bevat een hoog percentage aan verweerbare mineralen en is daardoor relatief vruchtbaar. Het hoge leemgehalte zorgt ervoor dat de bodem voldoende vocht vasthoudt, ook in drogere tijden. Het bodemtype is een holtpodzol. De prehistorische vegetatie was rijker dan op de smeltwaterwaaiers in de omgeving, en de keileem leende zich goed voor landbouw. De bodemprofielen op de Aardjesberg zijn dan ook grotendeels gehomogeniseerd, een duidelijke aanwijzing voor menselijke activiteit (Wimmers & Van Zweden, 1992). Het verlaten van het gebied van de Aardjesberg is waarschijnlijk te koppelen aan de veenontginningen rondom het Gooi, waardoor de grondwaterstand zodanig daalde dat men het grondwater niet meer met putten kon bereiken.

3) De bronzen bijl

In 1988 deed F.J.P. van Breemen uit Hilversum een bijzondere vondst. Net ten zuiden van de Hoorneboegse Heide trof hij in de grond een bronzen randbijl aan met een lengte van zo'n 28 cm (Jager & Woltering, 1989; Afb. 10). De geschatte ouderdom is zo'n 4000 jaar (Cruysheer, 2012). De bijl heeft als opvallende kenmerken de opstaande randen langs de zijkanten, het parallel langs de randen lopende stippellijnmotief (pointillémotief) en het, na depositie ontstane, zee-groene patina op het oppervlak. Het object vertoont geen slijtage en is voor praktische doeleinden nauwelijks bruikbaar. Brons was kostbaar: de grondstoffen tin en koper komen van minimaal enkele honderden kilometers ver. Waarschijnlijk is



AFBEELDING 9. | *Een groep Laat-Jong-Paleolithische artefacten uit de Hamburgcultuur, afkomstig van de akker van de Aardjesberg-Westerheide te Hilversum. Collectie Ben Walet. Foto uit: Koopman & Cruysheer, 2012.*



AFBEELDING 10. | *Bronzen randbijl, in 1988 gevonden op de Hoorneboegse Heide. Collectie Geologisch Museum Hofland. Foto: S. Koopman.*



AFBEELDING 11. | Fossiele klifkust bij Oud Naarden, februari 2014. Het hoogteverschil met het Gooimeer bedraagt hier zo'n 4 m. Foto: S. Koopman.

de bijl dan ook uitsluitend als statussymbool gebruikt. Twee jaar na de vondst is een klein onderzoek gedaan naar de bodemkundige context. De bijl was gevonden bij het einde van het Tienhovens Kanaal, op een lage stuifzandrug. Onder het stuifzand bevond zich een podzol-B-horizont, het restant van een uitgelopen moderpodzol in stuwwaloppervlak (Wimmers, 1991). Bij de archeologische interpretatie bleef de vraag bestaan waarom een dergelijke bijl hier gedeponneerd is. Het antwoord moeten we waarschijnlijk zoeken in samenhang met de paleogeografie van de vondstplek. Rond 1.500 v. Chr. naderden de veenmoerassen van de Vechtstreek hun maximale verbreidingsgrens. De hoogte tot waar het veen tegen de stuwwal opkroop was zo'n 3-4 meter +NAP. Dit valt op te maken uit bijvoorbeeld verkavelingspatronen, dieptes van Middeleeuwse waterputten in het Gooi, en toponiemen (Wimmers & Van Zweden, 1992; De Bont, 2009). Bij het uiteinde van het Tienhovens Kanaal ligt het maaiveld op zo'n 3 meter +NAP, de vondstplek lag dus vanaf de Bronstijd tot zo'n 1.000 n. Chr. aan de rand van het veen. Het uitgelopen podzolprofiel wijst op infiltratie van zuur water. Ook het patina op de bijl is typerend voor de inwerking van een zure omgeving. Alle constatering in samenhang beschouwend, is de meest aannemelijke verklaring dat de bronzen bijl ritueel in het veen gedeponneerd is, bijvoorbeeld als offergave (Cruysheer, mond. med. 2014). Door oxydatie van het veen is de bijl op het onderliggende zand terecht gekomen.

4) Oud Naarden: kustlijnreconstructie van de voormalige Zuiderzee

Bij het maken van paleogeografische reconstructies leveren de randzones van open wateren, zoals grote meren en de zee, een probleem op. Aan de oevers kan erosie optreden, waardoor een deel van het geologisch archief verdwijnt en tijdschiaten ontstaan. Ook raken de sedimentaire structuren verstoord. Zo worden veenafzettingen door de golfwerking verslagen, en zand uit afkalvende oevers wordt geremaneërd tot strandwallen, zandbanken of stormwallen. Het gevolg

van deze processen is, dat de paleogeografie, en met name de grens tussen land en water, niet meer betrouwbaar gereconstrueerd kan worden. In het Gooi doet dit probleem zich voor langs de Gooimeerkust. Momenteel vinden we hier een klifkust met een hoogteverschil van 3-9 meter (Afb. 11; 4a in Afb. 7 p. 113). Het verloop van de kustlijn in het verleden is op basis van geologische informatie niet betrouwbaar vast te stellen. Paleogeografen hebben hiervoor verschillende 'oplossingen' bedacht. In de landelijke paleogeografische reconstructie van Bazelmans *et al.*, (2011) is de rand van de stuwwal door de tijd heen op dezelfde plek gepositioneerd, hetgeen onjuist is. De regionale paleogeografische reconstructie van Koopman en Cruysheer (2012) is begrensd op de huidige kustlijn van het Gooimeer, vanwege het ontbreken van betrouwbare vlakdekkende informatie. Op basis van historische en archeologische informatie over Oud Naarden is het wel mogelijk om een globaal beeld te vormen van het landschap ten noorden van de huidige Gooimeerkust, en de regressie en aard van de kustlijn. Naruthi is gesticht in de 8e eeuw als eenvoudig dorp en is de voorloper van het huidige Naarden. De ligging is niet exact bekend, maar vermoedelijk lag deze nederzetting ongeveer 3,5 km ten noordoosten van de huidige vesting Naarden, en ruim 1 km vanuit de huidige kustlijn (gemeente Naarden, 2014; Van Voorst, 2012,²; 4b in afbeelding 7). Later is bij Naruthi een stenen kerk gesticht die zich zo'n 700-800 meter uit de huidige kustlijn bevond (Schaftenaar, 1993-1). Bronnen uit de 18e eeuw spreken van "hoge harde zandgrond" op de plek waar voorheen de kerk stond (Schaftenaar, 1993-1). Een aannemelijke verklaring is dat de oude kerk op de stuwwal is gebouwd. In 1350 werd Naruthi verwoest tijdens de Hoekse en Kabeljauwse twisten en daarna verlaten. Resten van het oude stadje in de vorm van bakstenen, aardewerk en restanten van waterputten waren bij extreem laag water nog tot in de 19e eeuw zichtbaar. Bronnen uit de 17e eeuw geven aan dat de kustlijn zich met 100 m per eeuw, soms nog meer, terugtrok en dat er sprake was van een klifkust. Al met al is het vrij zeker dat de Gooise stuwwal minimaal een kilometer verder naar het noorden heeft doorgelopen³ (De Gans, 2006). Het sediment uit de afgeslagen

² De bronnen verschillen in de aanduiding van de ligging van Naruthi. De website van gemeente Naarden (gemeente Naarden, 2014) spreekt van een ligging "...iets voor de vaargeul, ongeveer ter hoogte van de watergrens tussen de gemeenten Naarden en Almere." Dit komt neer op een afstand van ongeveer 1,5 km uit de kustlijn. Van Voorst (2012) toont een satellietfoto waarop in het Gooimeer structuren zichtbaar zijn die mogelijk als de resten van Naruthi te duiden zijn. Deze structuur bevindt zich ongeveer 1300 meter uit de kustlijn. Volgens Schaftenaar (1993-1) zou de stenen kerk zich zo'n 700 - 800 meter uit de huidige kustlijn bevinden, beduidend dichterbij dus. Migreerde de nederzetting wellicht al tussen het eerste moment van ontstaan en de kerkstichting?

³ Het gaat hier om de stuwwal als geomorfologische entiteit. Onder het maaiveld loopt de zone met gestuwde afzettingen door tot onder Almere en buigt vervolgens weer naar het zuiden af richting het bekken van Amsterdam. Dit is te zien op Eemien kustlijnreconstructies, zoals in De Mulder *et al.* (2003) en Koopman en Cruysheer (2012).



stuwwal vinden we terug in de stormrug langs de Gooimeerkust bij Fort Ronduit (Afb. 12; 4c in Afb. 7 p. 113). Deze stormrug is een langgerekte 3-4 meter hoge en zo'n 50 meter brede wal die parallel aan de kust loopt. De wal is opgebouwd uit grof zand met grind en schelpen, afgezet tijdens zware stormen.

5) Waterhard (5a), Keveren (5b) en Oud-Loosdrecht (5c): het veen en de ontginningen in de oostelijke Vechtstreek

Het gebied tussen Gooi en Vecht maakt deel uit van het grote West-Nederlandse veengebied. Het ontstaan en de ontginning van deze veengebieden zijn veelvuldig onderzocht vanuit diverse perspectieven. De twee voornaamste terreingebonden informatiebronnen bij het veenonderzoek zijn grondboringen en verkavelingspatronen. Grondboringen leveren directe informatie over de samenstelling van het veen en de ontwikkeling van het veen door de tijd heen. Vanwege de oxydatie van het veenpakket in de eeuwen na de ontginningen is het lithologisch archief echter onvolledig. Dit geldt met name voor de randzones, waar het veen tegen de Pleistocene zand-ondergrond uitwigt. Op basis van verkavelingspatronen kan een uitspraak worden gedaan over de verbreiding van het veen, maar de aard van het veen blijft hierbij ongewis. Algemeen wordt verondersteld (De Bont, 2009; Bos, 2010) dat het veen tegen de rand van de Gooise stuwwallen voornamelijk oligotroof was. Een extra onderbouwing hiervoor komt vanuit geologisch-bodemkundige waarnemingen. Op diverse plekken langs de randen van het Gooi, onder meer te Ankeveen en langs de Nieuw-Loosdrechtsedijk (Sevink, schr. med. 2013; Koopman & Pfeifer, 2014), is in het dekzand waterhard aangetroffen (Afb.13). Waterhard is een bruinzwarte, dunne, zeer harde en slecht doorlatende laag, ontstaan door de secundaire inspoeling van humuszuren in een zandige ondergrond. Op plekken waar een textuursprong optreedt, veelal gekenmerkt door een subtiel verschil in pH, slaan de humuszuren neer. Onderzoek in Zuidoost-Drenthe heeft aangetoond dat waterhardlagen ontstaan zijn onder een oligotroof veenpakket (Koopman, 2006). De voorkomen van waterhard langs de randen van het Gooi tonen aan dat de venen aldaar een oligotroof karakter hadden.



AFBEELDING 12. | Stormrug aan de Gooimeerkust bij Fort Ronduit (Naarden), februari 2014. De wal is zichtbaar achter de houten paaltjes. Foto: S. Koopman.



AFBEELDING 13. | Waterhard in dekzand, ontsloten in een bouwput langs de Nieuw-Loosdrechtsedijk, september 2013. Foto: S. Koopman.

De ontginningsgeschiedenis van de veengebieden ten westen van het Gooi is duidelijker geworden dankzij enkele archeologische waarnemingen. Een belangrijke vondst werd gedaan in 1976 bij de aanleg van de verbinding tussen de snelwegen A1 en A6 (Schaftenaar, 1993). Op deze plek zijn enkele tientallen aardewerkscherven aangetroffen, voornamelijk van kogelpotten. Daarnaast zijn er scherven van kannen aangetroffen, enkele veldkeien, een halve kloostermop en twee stukken basaltsteen. De scherven bevonden zich tussen een veenlaag en de daarop liggende kleilaag. Het aardewerk dateert uit de periode tweede helft 12e eeuw tot eerste helft 14e eeuw. De veenontginningen zijn gestart vanaf de oevers van de Vecht (De Bont, 2009). Keveren is dus ontstaan als secundaire



nederzetting aan de achterzijde van het eerste ontginningsblok. Deze ontginning zal rond 1150 voltooid zijn. In de eerste helft van de 14e eeuw was het veen blijkbaar al zodanig ingeklonken dat er overstromingen kwamen vanuit de Zuiderzee. Keveren is toen verlaten en de restanten zijn in de loop der eeuwen afgedekt door een laag zeeklei van ongeveer een halve meter dik. Aan de Oud-Loosdrechtsedijk zijn in 2009 bewoningsresten uit het begin van de 14e eeuw aangetroffen (Verduin, 2009). De ontginningen van Loosdrecht zijn gestart vanuit het voormalige veenriviertje de Drecht (De Bont, 2009). Naar het Noorden toe is een eerste blok ontgonnen tot aan de Oud-Loosdrechtsedijk. De aangetroffen terreinstructuren aldaar bestonden uit waterputten, greppels en sloten. De structuren lagen in een natuurlijke veenlaag en werden bedekt door ophoogmateriaal uit de 15e eeuw en later. Datering van het hout uit één van de waterputten leverde 1302 op als kapjaar en Polen als herkomstgebied. In de putten en greppels lag een grote hoeveelheid aardewerk. Het aardewerk was zeer divers, onder meer steengoed (kannen), rood- en grijsbakkend aardewerk (grapen, kommen en potten) zijn aangetroffen. De oudste fragmenten dateren van rond 1300. Op basis van de archeologische vondsten is hiermee het eindtijdstip van de eerste ontginningsfase redelijk nauwkeurig gedateerd. De bedekking met een ophooglaag is illustratief voor de problemen die men ondervond na de ontginning van het veen: vanwege de ontwatering oxydeerde het veen en trad er inklinking op. Het maaiveld daalde hierdoor gestaag, en regelmatige ophoging was noodzakelijk om droge voeten te houden.

Dankwoord

Dank aan drs. Artur Pfeifer voor het bewerken van de afbeeldingen 3 en 7. Dank aan drs. Anton Cruysheer (AWN Naerdincklant) voor discussie over enkele archeologische waarnemingen.

Auteursinformatie

Drs. Sander Koopman (1974) is bestuurslid en adviseur Regionale Kwartairgeologie bij archeologievereniging AWN Naerdincklant, en medewerker bij Geologisch Museum Hofland. Daarnaast is hij hoofdredacteur van het regionale archeologisch tijdschrift *Archeologica Naerdincklant*. Hij heeft diverse publicaties geschreven over de Kwartairgeologie van het Gooi. In het dagelijks leven is hij werkzaam als ICT-testmanager bij ProRail.

LITERATUUR

NB: Alleen de belangrijkste referenties zijn hier afgedrukt. De overige in de tekst genoemde literatuurverwijzingen zijn te vinden op www.geologienederland.nl/grondboor-amp-hamer-24.html

Alle uitgaven van archeologievereniging AWN Naerdincklant zijn on line raadpleegbaar via:
<http://independent.academia.edu/Naerdincklant>

- Balen, R.T. van & Busschers, F.S., 2010. *Human presence in the central Netherlands during early MIS 6 (~170-190 Ka): evidence from early Middle Palaeolithic artefacts in ice-pushed Rhine-Meuse sediments*. NJG-Geologie en Mijnbouw 89-1.
- Bont, C. de, 2009. *Vergeten land: ontginning, bewoning en waterbeheer in de westnederlandse veengebieden (800-1350)*. Dissertatie, Alterra Scientific Contributions nr 27.
- Bos, I., 2010. *Distal delta plain successions. Architecture and lithofacies of lake fills and organics in the Holocene Rhine-Meuse delta, The Netherlands*. Proefschrift vakgroep Fysische geografie, UU.
- Cruysheer, A.T.E., 2008. *De IJzertijd en Romeinse tijd van het Gooi*. AWN Naerdincklant Jaarverslag 2008.
- Deebe, J.H.C. (red.), 2008. *De indicatieve kaart van archeologische waarden, derde generatie*. RACM, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155.
- Gans, W. de, 2006. *ANWB Geologieboek Nederland*. TNO/ANWB.
- Koopman, G., 2006. *Van eigen bodem, sporen van de tijd in de bodem van Noord-Nederland*. Noorderbreedte.
- Koopman, S., & Pfeifer, A.E., 2010. *Ijsranddynamiek en krypturbatie in Hilversum*. Grondboor en Hamer 2010 nr. 6.
- Koopman, S. & Cruysheer, A.T.E., 2012. *Paleogeografische ontwikkeling en bewoningsdynamiek tussen Vecht en Eem*. AWN Naerdincklant.
- Koopman, S., 2013. *Een Laat-Weichselien duin in de Nieuwe Keverdijksche Polder*. Grondboor & Hamer 2013 nr. 2.
- Koopman, S., Pfeifer, A.E. & Ruegg, G.H.J., 2013. *Goois Geologisch InformatieSysteem versie 4.1*. Website: <http://www.ivngooi.nl/ggis/index.htm>.
- Koopman, S. & Pfeifer, A.E., 2014. *Geologische atlas van het Gooi*. AWN Naerdincklant.
- Mulder, E.F.J. et al., 2003. *De ondergrond van Nederland*. TNO Geologische Dienst van Nederland.
- Pape, J.C., 1974. *Bodemkunde. De bodemgesteldheid*. In: W.J.J. Colaris (red.), *Milieukundig onderzoek van het Gooi*, basisrapport.
- Ruegg, G.H.J., 1995. *Kwartaire wordingsgeschiedenis van, en ontsluitingen in het Gooi*. Grondboor & Hamer 1995 nr. 3/4.
- Ruegg, G.H.J. & Koopman, S., 2010. *Stuwwalfasering en kame-afzettingen in het Gooi*. Grondboor en Hamer 2010 nr. 3.
- Rust, W.J., 1939. *Vroeg-Middeleeuwse nederzetting op de Gooise heide*. Heemschut 16.
- Schaftenaar, H., 1993. *Keveren, een voormalig middeleeuws gehucht in de Naardermeer*. Westerheem 1993 nr. 1.
- Sevink, J. et al., 2013. *Drift sands, lakes, and soils: the multiphase Holocene history of the Laarder Wasmeren area near Hilversum, The Netherlands*. NJG 92-4.
- Vervloet, J. & Bergh, S. van den (red.), 2007. *Eemland in verandering, ontginning en ruilverkaveling in het gebied van de Eem*.
- Wimmers, W.H. & Zweden, R.R. van, 1992. *Archeologische en historisch-geografische elementen in een natuurgebied. Antropogene achtergronden van de Gooise natuurgebieden*. SC DLO Rapport 143.

