

De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, derde generatie

J.H.C. Deeben (redactie)

met bijdragen van J.H.C. Deeben, W.J.B. Derickx, B.J. Groenewoudt,
J.H.M. Peeters en E. Rensink



rijksdienst voor
archeologie,
cultuurlandschap
en monumenten



ONDER
NCSIM
LTUUR
NEM
SCHAP

**De Indicatieve Kaart van Archeologische
Waarden, derde generatie**

De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, derde generatie

J.H.C. Deeben (redactie)

met bijdragen van J.H.C. Deeben, W.J.B. Derickx, B.J. Groenewoudt,
J.H.M. Peeters en E. Rensink

Amersfoort 2008

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155

De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, derde generatie

Redactie: J.H.C. Deeben

Auteurs: H.C. Deeben, W.J.B. Derickx, B.J. Groenewoudt, J.H.M. Peeters en
E. Rensink

Illustraties, kaarten en foto's: RACM

Technische redactie: Eelco Beukers tekst en productie, Utrecht

Opmaak en ontwerp omslag: Bert Brouwenstijn, Almere

Druk: Drukkerij Jan Evers b.v., De Meern

© RACM, Amersfoort, 2008

ISBN 978-90-5799-117-2

**rijksdienst voor
archeologie,
cultuurlandschap
en monumenten**



O N D E R
N C S I M
L T U U R
N E I M
S C H A P

Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten
Postbus 1600
3800 BP Amersfoort
www.racm.nl

Inhoud

1	Inleiding op de derde generatie van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden <i>Jos Deeben</i>	7
1.1	De eerste generatie	7
1.2	De tweede generatie	8
1.3	De derde generatie	9
2	Een nieuwe archeologische verwachtingskaart voor het mesolithicum en neolithicum van Flevoland <i>Hans Peeters</i>	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Uitgangspunten	14
2.3	Paleolandschappelijke en archeologische modellering	16
2.4	Van gedragsmodel naar IKAW	22
2.5	Toetsing	24
2.6	Beperkingen van de kaart	25
2.7	Gebruik van de kaart	26
3	Een indicatieve, archeologische verwachting voor de grote Zeeuwse wateren <i>Hans Peeters</i>	31
3.1	Inleiding	31
3.2	Gebruikte gegevens	31
3.3	Waardetoekenning en onderscheiden eenheden	31
3.4	Betekenis en gebruik van de kaart	33
4	De IKAW van de derde generatie en de indicatieve waarde van beekdalen <i>Eelco Rensink en Willem Derickx</i>	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Beekdalen en archeologie: algemene opmerkingen	36
4.3	Archeologisch onderzoek in beekdalen	37
4.4	Herwaardering beekdalen: uitgangspunten	41
4.5	Aanpassing IKAW	42
4.6	Afsluiting	48
5	Toelichting bij de kaart van Hoog Nederland met afgedekte pleistocene sedimenten <i>Jos Deeben, Willem Derickx en Bert Groenewoudt</i>	51
5.1	Inleiding	51
5.2	Werkwijze	51
5.3	Resultaten	53
5.4	Het gebruik van de kaart met afgedekte pleistocene sedimenten	57
	Bijlage 1 Geselecteerde bodemtypen	59
6	Handleiding voor de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden derde generatie	61
6.1	Inleiding	61
6.2	De toepassing van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden	61
6.3	Karakteristieken en beperkingen van de kaart	62
6.4	De achtergrond van de gegeven waarderingen	63
6.5	Aanwijzingen bij het gebruik ten behoeve van advisering	65
6.6	De bronnen die zijn gebruikt voor de IKAW	66
6.7	De inhoud van de kaart	67
6.8	De kleuren op de kaart	67

7	Toelichting op de bestanden van de cd-rom	69
7.1	De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)	69
7.2	De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat	69
7.3	De Kaart van Hoog Nederland met Afdgedekte Pleistocene Sedimenten	70
7.4	De Archeologische Monumentenkaart	71

1 Inleiding op de derde generatie van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden¹

Jos Deeben

Het bodemarchief bestaat uit bekende en onbekende archeologische waarden. Die onbekende waarden zijn archeologische resten die nog moeten worden ontdekt. Tot in het midden van de jaren 1990 waren het archeologische onderzoek en de adviezen over het de aanwezigheid van archeologische waarden vrijwel uitsluitend gebaseerd op de bekende archeologische waarden. Hiervoor werden verscheidene bronnen geraadpleegd, waaronder Archis, verspreidingskaarten van vindplaatsen en de kaarten met archeologische monumenten.² Het was echter duidelijk dat de gegevensbestanden over de bekende archeologische waarden maar 'het topje van de ijsberg' vormden. Het bodemarchief met onbekende waarden was vele malen groter.³

Behalve dat de bekende verspreidingspatronen van archeologische waarden onvolledig zijn, vertonen ze talloze vertekeningen. De vertekening is onder andere het gevolg van de mate van zichtbaarheid van archeologische verschijnselen. Vaak is het bodemarchief slecht kenbaar door bijvoorbeeld afdekking met sedimenten, begroeiing met vegetatie of door de ligging onder bebouwing en water. Een tweede factor is de ongelijke onderzoeksintensiteit. Sommige gebieden zijn systematisch verkend door archeologische instituten of amateurarcheologen, andere zijn nog nauwelijks onderzocht. Ten derde is er een verschil in de kwaliteit van de documentatie van de archeologische waarden. Van sommige vindplaatsen is de exacte locatie bekend en zijn de vondsten uitgebreid geanalyseerd, van andere is de plaatsaanduiding globaal en zijn de vondsten niet beschreven of niet meer voorhanden.⁴ Kortom: als bron voor advieswerk waren de gegevens over de bekende archeologie ontoereikend. Dit had gedeeltelijk kunnen worden opgelost door bijvoorbeeld een systematische veldverkenning van het Nederlandse grondgebied. Dit zou echter niet alleen erg kostbaar zijn geweest, maar ook bijzonder tijdsintensief en daarom niet haalbaar in een periode dat archeologie langzamerhand een vaste waarde begon te worden in de ruimtelijke ordening. Desalniettemin: planvormers wilden weten waar de archeologische waarden zich bevonden.

1.1 De eerste generatie

Om inzicht te krijgen in het onbekende deel van het bodemarchief wordt in Nederland sinds ca. 1990 gebruikgemaakt van voorspellingsmodellen of *predictive modelling*.⁵ Predictive modelling is het geheel van theorieën, modellen en methoden dat gericht is op het voorspellen van archeologische sites in het hedendaagse landschap. Voorspellingsmodellen moeten in kaart brengen wat nog niet in kaart te brengen is, namelijk niet ontdekte archeologische sites.⁶ De wortels van deze benadering liggen in Amerikaanse studies naar nederzettingssystemen die in de jaren 1950 en 1960 zijn uitgevoerd. Een snelle ontwikkeling vond plaats in de Verenigde Staten in de jaren 1970 en 1980 doordat voorspellingsmodellen in het beheer van archeologische sites en monumenten (*Cultural Resource Management*) een voorname rol gingen spelen. Een hoge vlucht nam predictive modelling in de jaren 1980 door de ontwikkeling en integratie van geografische informatie systemen (GIS).⁷ Voor Nederland is in 1996 het idee van een landsdekkende verwachtingkaart met archeologische waarden van het landelijke gebied verder uitgewerkt in de werkgroep Kennisatlas van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, thans RACM). In die periode maakten snelle ontwikkelingen in de cultuurhistorische beleidsvorming op provinciaal niveau, evenals het vooruitzicht op de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening, een systematisch overzicht van de bekende en

1 De auteur wil Daan Hallewas bedanken voor zijn inbreng in het IKAW-project. Daan was tot zijn afscheid van de toenmalige ROB in september 2005 projectleider van de IKAW derde generatie en directeur van het kenniscentrum op de zolder van de Muurhuizen. Maar ook dank aan Roel Lauwerier, leider van het themaprogramma 'Voorraad', waaronder het project IKAW derde generatie ressorteerde. Roel maakte opmerkingen bij een eerdere versie van deze tekst en oefende met zijn eeuwige glimlach lichte dwang uit om de derde fase van het IKAW-project in 2007 te voltooien.

2 Voor een overzicht over de gebruikte kaarten en gegevens zie: Hallewas 2006; Zoetbrood et al. 1997.

3 Brandt 1990.

4 Deeben & Wiemer 1999; Deeben & Wispelwey-van Ieperen 2006.

5 Zie bijvoorbeeld Ankum & Groenewoudt 1990; Soonius & Ankum 1991.

6 Voor een overzicht van deze ontwikkelingen Van Leusen et al. 2005.

7 Kvamme 1990.

onbekende archeologische waarden meer dan wenselijk. Noodzakelijk zelfs om als volwaardige deelnemer in de cultuurhistorische beleidsvorming te kunnen participeren. In juli 1996 werd daarom begonnen met de vervaardiging van de kaart die later bekend werd als de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), en in april 1997 was de eerste generatie voltooid.⁸ De kaart was gebaseerd op een analyse per archeoregio van de digitale bodemkaart, de archeologische waarnemingen in Archis en kennis van experts met betrekking tot de formatie van archeologische gegevens. De uitkomst was een kaart met een schaal van 1:50 000 waarop stond aangegeven welke zones een hoge, middelhoge dan wel lage indicatie hadden. Voor gebieden waarvoor geen bodemkundige informatie voorhanden was (zoals bebouwde gebieden), was de indicatieve waarde onbekend, evenals voor het onderwater gelegen gebied.

Deze eerste generatie IKAW was zeker niet volmaakt en werd daarom bestempeld als een product in ontwikkeling. Bij de publicatie van de eerste generatie werd een aantal van die beperkingen opgesomd:⁹

- 1 De paleolithische, mesolithische en laatmiddeleeuwse vindplaatsen konden met de beschikbare gegevens moeilijk worden voorspeld.
- 2 De bebouwde gebieden waren nog niet gewaardeerd omdat er geen bodemkundige informatie voorhanden was.
- 3 De gehanteerde methode was ongeschikt voor de voorspelling van archeologische waarden onder water.
- 4 Er was geen rekening gehouden met de gebieden waar de archeologische waarden al waren aangetast of zelfs verdwenen door bijvoorbeeld bouwprojecten, de winning van grondstoffen en ingrijpende landbouwactiviteiten.
- 5 De kaart gaf geen indicatie voor archeologische waarden dieper dan 1,20 m onder het maaiveld. Dit was vooral problematisch voor het holocene gedeelte van Nederland, waar op grotere diepten vele begraven landschappen voorkomen.

De waarde van de IKAW was gelegen in de voorspellende kracht. Daarom was toetsing van de kaart voor de verdere ontwikkeling van groot belang. Door de schaal van de IKAW leken grootschalige ingrepen in het landschap, waarbij vaak verschillende landschapstypen zouden worden aangesneden, daarvoor het meest geschikt.

1.2 De tweede generatie

Een aantal van de genoemde beperkingen werd nader onderzocht, er werden nieuwe methoden ontwikkeld en de resultaten daarvan werden in de tweede generatie verwerkt. Het ging daarbij om:¹⁰

- 1 Het ontwikkelen van een methode die beter geschikt was om de laatpaleolithische en mesolithische vindplaatsen in pleistoceen of Hoog Nederland te voorspellen. Het resultaat hiervan was dat de waarde werd verhoogd van hoog en droog gelegen bodemtypen in de nabijheid van natte gebieden waar relatief veel vindplaatsen voorkomen. De waardeverhoging vond plaats tot een afstand van 150 tot 200 m van de natte gebieden.
- 2 Het ontwikkelen van een methode om de archeologische waarden in holoceen of Laag Nederland en het Midden-Nederlandse rivierengebied beter te voorspellen. De bodemkaart bleek voor dit doel immers grotendeels ongeschikt. Er werd een paleogeografische methode toegepast op geologische gegevensbestanden zoals de kaartbladen van de Geologische kaart van Nederland (schaal 1:50 000) en de studie van H. Berendsen en E. Stouthamer van het Midden-Nederlandse rivierengebied.¹¹ Bij de paleomorfologische analyse van de geologische gegevens werd het zogenoemde 'drogevoetenmodel' gehanteerd, dat ervan uitgaat dat de hoger en droger gelegen delen van het landschap tot en met de vroege middeleeuwen geschikt waren voor bewoning en landbouw.¹² Deze paleomorfologische analyse is uitsluitend toegepast in holoceen West-Nederland en het Midden-Nederlandse rivierengebied. Op grond van de analyse werd een indica-

⁸ Over de methode die werd toegepast om de eerste generatie te vervaardigen zie Deeben et al. 1997; Deeben & Wiemer 1999.

⁹ Deeben et al. 1997, 111-113; Deeben & Wiemer 1999, 38-40.

¹⁰ Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002.

¹¹ Berendsen & Stouthamer 2001.

¹² Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002, 19-21.

tieve of verwachtingswaarde aan de IKAW-legenda toegevoegd: een zeer lage indicatieve waarde. Deze waarde komt uitsluitend in het holocene gebied van West-Nederland voor.¹³

- 3 Onderzoek naar archeologische resten onder water. Voor het onder water gelegen gebied is gebruikgemaakt van de voorhanden zijnde geologische, hydrografische en geomorfologische informatie, samen met gegevens die zijn verzameld bij archeologische waarnemingen onder water. Op grond van de analyse werd een verwachting gedefinieerd van de aanwezigheid van scheepswrakken in drie klassen: laag, middelhoog en hoog. Deze waarden werden bepaald voor vijf maritieme archeoregio's: het IJsselmeer-Markermeer (inclusief de polders), de Waddenzee, de buitendelta, de kustzone en het Continentaal Plat.¹⁴

Ook werd een test uitgevoerd van de indicatieve waarde in de archeoregio noordelijke (of Drents) zandgebied op grond van nieuwe gegevens (3945 waarnemingen) van het provinciale museum in Assen. Het bleek dat 83% van deze waarnemingen in gebieden lagen met een middelhoge of hoge indicatieve waarde.¹⁵ Beide zones beslaan 53,5% van het oppervlak van het noordelijke zandgebied.¹⁶ Het relatief grote aandeel vindplaatsen binnen iets meer dan de helft van het noordelijke zandgebied was een eerste indicatie dat de IKAW een betrouwbaar instrument is.

13 In deze zone is de kans op de aanwezigheid van archeologische resten die dateren van voor 1500 na Chr. zeer gering (Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002, 49).

14 Dit zijn de namen van de maritieme erfgoedzorgregio's zoals die zijn benoemd en gebruikt bij de vervaardiging van de IKAW (Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002, fig. 7). Ondertussen zijn de namen en de grenzen aangepast (zie Lauwerier & Lotte 2002, afb. 20). De kaart van het Continentaal Plat heeft een schaal van 1:500 000.

15 Deeben & Hallewas 2003, 112.

16 Deze cijfers verwijzen naar de IKAW die is aangepast voor de paleolithische en mesolithische verwachtingen. De oppervlakte van zones met hoge en middelhoge waarden bedroeg vóór de aanpassing (dus in de eerste generatie) 43,3% (Deeben & Wiemer 1999, tabel 9). Het getal van 72%, gepubliceerd door Van Leusen et al. 2005, noot 109, is onjuist.

17 De IKAW tweede generatie werd door de toenmalige ROB ook op cd-rom beschikbaar gesteld.

18 Kamermans et al. 2005, 15.

19 Bloemers et al. 2001.

20 Van Leusen & Kamermans (eds.) 2005. De toenmalige ROB heeft zich in 2005 uit het project teruggetrokken.

21 Peeters 2005.

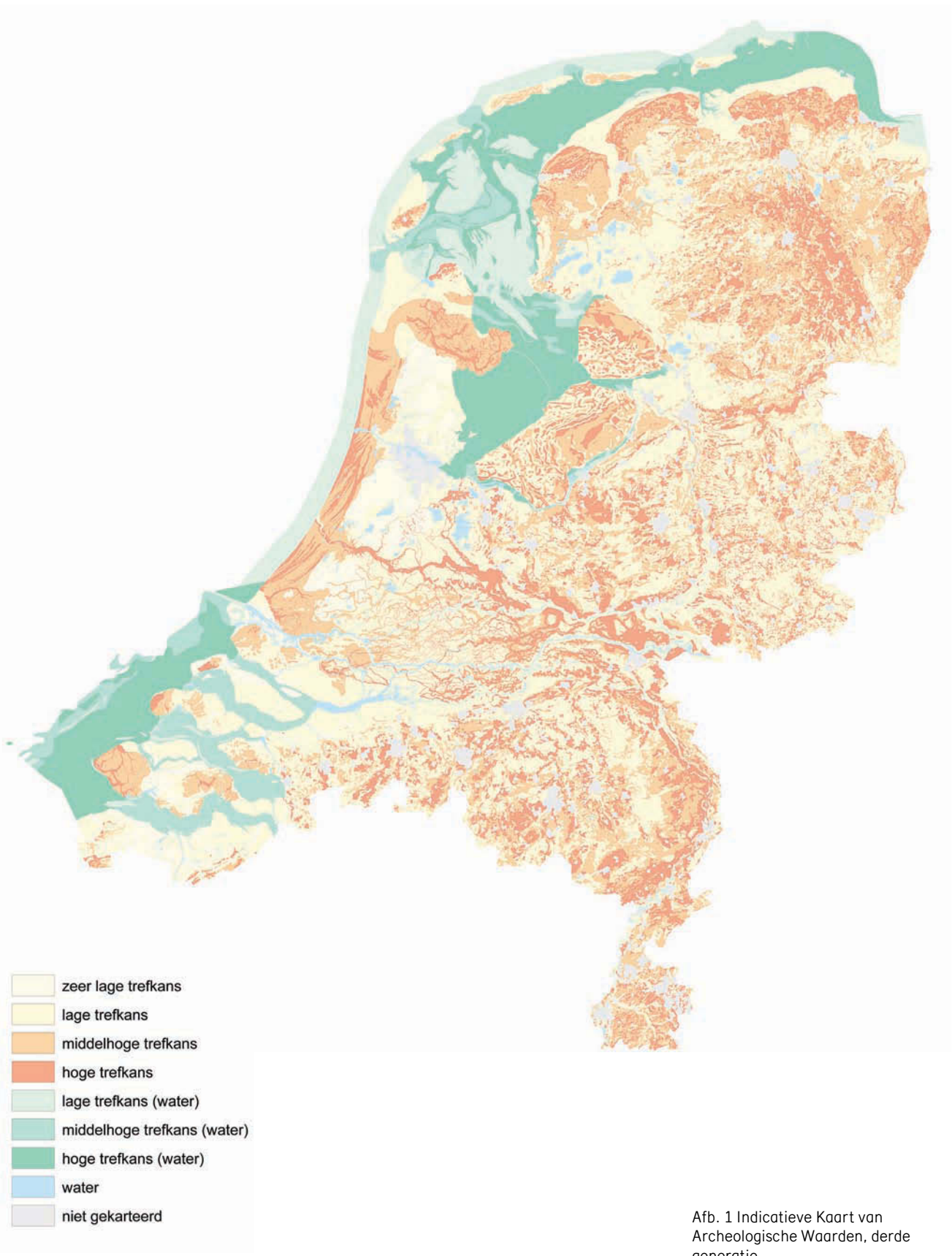
22 Gerritsen & Rensink 2004; Roymans 2005.

1.3 De derde generatie

Na de voltooiing van de tweede generatie IKAW in 2000 werd een begin gemaakt met de werkzaamheden voor de derde generatie.¹⁷ Met de presentatie van de eerste generatie IKAW ontstond vanaf 1997 een uitgebreide en soms hevige discussie over de waarde van de IKAW. Deze discussie werd gevoerd tussen enerzijds archeologen die zich bezighielden met de beeldvorming over het verleden, en anderzijds archeologische monumentenzorgers.¹⁸ Het debat resulteerde in 2002 in een project met de veelbelovende naam: *Strategic research into, and development of best practice for, predictive modelling on behalf of Dutch Cultural Resource Management*. Het werd gefinancierd door het NWO-stimuleringsprogramma Bodemarchief in Behoud en Ontwikkeling (BBO).¹⁹ In dit project werd samengewerkt door de Universiteiten van Groningen en Leiden, RAAP en de toenmalige ROB. Helaas is het gebleven bij kritische overzichten over de rol van verwachtingsmodellen, vooral de IKAW, in de archeologische monumentenzorg en heeft dit project nauwelijks bijgedragen aan nieuwe methoden en technieken of verwachtingskaarten die bruikbaar zijn voor de archeologische monumentenzorg.²⁰

De werkzaamheden voor de IKAW derde generatie werden ondergebracht in het ROB-themaprogramma 'Voorraad'; de werkzaamheden werden in oktober 2007 voltooid. De aanpassing van de IKAW tweede generatie was gericht op vier onderwerpen waarover in deze publicatie wordt gerapporteerd.

- 1 De aanpassing van de indicatieve kaart van Flevoland. Uit de bijdrage van Peeters (hoofdstuk 2) zal blijken dat de verwachtingen niet zijn gebaseerd op extrapolatie van bekende gegevens, maar op modellen die inzichten in landschapontwikkelingen combineren met kennis over landschapsgebruik in de prehistorie.²¹
- 2 De aanpassing van de indicatieve kaart van de maritieme archeoregio Zeeuwse Delta. Peeters bespreekt in hoofdstuk 3 de waardering van de archeologische waarden onder water in dit gebied.
- 3 De herwaardering van beekdalen in het pleistocene gebied. Op grond van nieuwe archeologische en historisch-geografische gegevens kwam naar voren dat deze beekdalen mogelijk ondergewaardeerd waren.²² In de bijdrage van Rensink en Derickx (hoofdstuk 4) wordt ingegaan op de methode die is gebruikt om de beekdalen te herwaarderen en welke gevolgen dat heeft voor de IKAW.
- 4 De nadere bestudering van afdekkingen van het pleistocene landschap. Deeben, Derickx en Groenewoudt wijzen er in hoofdstuk 5 op dat het onderzoek naar de aanwezigheid van afdekkingen (zoals beekafzetting, colluvium, cultuurdek, rivierafzetting, stuifzand en veen) om twee redenen van belang is. Ten eerste



Afb. 1 Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, derde generatie.

maakt het duidelijk op welke plaatsen archeologische resten te verwachten zijn met een relatief hoge fysieke kwaliteit (in termen van gaafheid en conservering), omdat archeologische resten uit gebieden die met afzettingen zijn bedekt; mogelijk een betere fysieke kwaliteit hebben dan vergelijkbare resten uit niet afgedekte gebieden. Ten tweede laat het onderzoek zien waar de indicatieve waarde volgens de IKAW mogelijk te laag is, omdat uit afgedekte gebieden relatief minder vindplaatsen bekend zijn dan uit niet-afgedekte gebieden. Dit zou kunnen leiden tot het ten onrechte niet selecteren van afgedekte gebieden voor vervolgonderzoek of het gebruik van de onjuiste methoden voor prospectie. De bewerkingen van Flevoland, de Zeeuwse Delta en de beekdalen in Hoog Nederland zijn geïntegreerd in 'hoofdkaart' van de IKAW derde generatie (afb. 1). De kaart van het afgedekte pleistocene gebied is een 'bijkaart' en kan bij de interpretatie van de IKAW en keuze van de onderzoekstrategie worden gebruikt. Een cd-rom met de IKAW derde generatie, de bijkaart afgedekt pleistoceen Nederland en Continentaal Plat, alsmede de Archeologische Monumentenkaart AMK is achterin dit rapport bijgevoegd.²³ Dit rapport wordt afgesloten met een handleiding voor het gebruik van de IKAW.

Literatuur

Ankum, L.A., & B.J. Groenewoudt 1990: *De situering van archeologische vindplaatsen. Analyse en voorspelling*, Amsterdam (RAAP-rapport, 42).

Berendsen, H.J.A., & E. Stouthamer 2001: *Palaeogeographic Development of the Rhine Meuse Delta, The Netherlands*, Assen.

Bloemers, J.H.F., R. During, J.H.N. Elerie, H.A. Groenendijk, M. Hidding, J. Kolen, Th. Spek, & M.-H. Wijnen (red.) 2001: *Bodemarchief in behoud en ontwikkeling. De conceptuele grondslagen*, Den Haag.

Brandt, R.W., 1990: De archeologische potentiekaart. Anticiperen op de kwetsbaarheid van het bodemarchief, in: J.H.F. Bloemers, C.W. van Pelt & F.A. Perk (red.), *Cultuurhistorie en milieu in 2015. Op weg naar een landschap zonder verleden?*, Amsterdam, 56-63.

Deeben, J., & D.P. Hallewas 2003: Predictive Maps and Archaeological Heritage Management in the Netherlands, in: *Landschaftsarchäologie und Geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und Prähistorische Raumordnung. Symposium 15.-19. oktober 2001 Wunsdorf*, Land Brandenburg (Archäoprognose I – Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 8), 107-118.

Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen & R. Wiemer 1997: Beyond the Crystal Ball. Predictive Modelling as a Tool in Archaeological Heritage Management and Occupation History. in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (eds.), *Archaeological Heritage Management in the Netherlands. Fifty Years State Service for Archaeological Investigations*, Assen/Amersfoort, 76-118.

Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld 2002: Predictive Modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands. *The Indicative Map of Archaeological Values (2nd generation)*, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 45, 9-56.

Deeben, J., & R. Wiemer 1999: Het onbekende voorspeld. De ontwikkeling van een indicatieve kaart van archeologische waarden, in: W.J.H. Willems (red.), *Nieuwe ontwikkelingen in de Archeologische Monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 20), 29-42.

²³ De cd-rom geeft de stand van zaken op de AMK's in januari 2008. De AMK's worden met een zekere regelmaat geactualiseerd. Hiervoor raadplege men www.racm.nl.

Deeben, J., & M. Wispelwey-Van Ieperen 2006: Archis as an Instrument of Archaeological Heritage Management. The Need for Improvement, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 181-189.

Gerritsen, F., & E. Rensink (red.) 2004: *Beekdallandschappen in archeologisch perspectief. Een kwestie van onderzoek en monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 28).

Hallewas, D.P., 2006: De autochtone wortels van *predictive modelling*. Van Reuven tot IKAW3, in: O. Brinkkemper, J. Deeben, J. van Doesburg, D.P. Hallewas, E.M. Theunissen & A.D. Verlinde (red.), *Vakken in vlakken. Archeologische kennis in lagen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 32), 147-161.

Kamermans, H., J. Deeben, D. Hallewas, P. Zoetbrood, M. van Leusen & P. Verhagen 2005: Project Proposal, in: M. van Leusen & H. Kamermans (eds.), *Predictive modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29), 13-23.

Kvamme, K.L., 1990: The Fundamental Principles and Practice of Predictive Archaeological Modelling, in: A. Voorrips (ed.), *Mathematics and Information Science in Archaeology. A Flexible Framework*, Bonn (Studies in Modern Archaeology, 3), 257-295.

Lauwerier, R.C.G.M., & R.M. Lotte (red.), 2002: *Archeologiebalans 2002*, Amersfoort.

Leusen, M. van, J. Deeben, D. Hallewas, H. Kamermans, P. Verhagen & P. Zoetbrood 2005: A Baseline for Predictive Modelling in the Netherlands, in: M. van Leusen & H. Kamermans (eds.), *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29), 25-92.

Leusen, M. van, & H. Kamermans (eds.) 2005: *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29)

Peeters, H., 2005: The Forager's Pendulum. Mesolithic-Neolithic Landscape Dynamics, Land-Use Variability and the Spatio-Temporal Resolution of Predictive Models in Archaeological Heritage Management, in: M. van Leusen & H. Kamermans (eds.), *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29), 149-168.

Roymans, J.A.M., 2005: *Een cultuurhistorisch verwachtingsmodel voor Brabantse Beekdallandschappen. Een mogelijke toekomst voor het verleden van beekdalen*, Amsterdam (scriptie Vrije Universiteit).

Soonius, C.M., & A. Ankum 1991: *Archeologische meldingskaart en potentiekaart van de gemeente Ede. Een samenvatting*, Amsterdam (RAAP-notitie, 36).

Zoetbrood, P.A.M., M.J.G. Montforts, I.M. Roorda & R. Wiemer 1997: Documenting the Archaeological Heritage, in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (eds.), *Archaeological Heritage Management in the Netherlands. Fifty Years State Service for Archaeological Investigations*, Assen/Amersfoort, 330-345.

2 Een nieuwe archeologische verwachtingskaart voor het mesolithicum en neolithicum van Flevoland

Hans Peeters

2.1 Inleiding

In 1996 nam de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, thans RACM) het initiatief tot de vervaardiging van een kaart van Nederland die een indicatie zou geven van de verwachte aanwezigheid van archeologische waarden. Deze kaart, de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), kende tot september 2005 twee 'generaties'.¹ De eerste versie was primair gebaseerd op de Bodemkaart 1:50 000 die, als enige bron over de ondergrond, in digitale vorm landsdekkend beschikbaar was, met uitzondering van Flevoland. Deze versie kwam in 1997 beschikbaar.

De ontwikkeling van de tweede versie was met name gericht op de verbetering van de kaart en behelsde de ontwikkeling van:

- een methode voor de voorspelling van laatpaleolithische en mesolithische sites in pleistoceen Nederland;
- een methode voor de verbetering van voorspellingen in holoceen Nederland;
- een methode voor de voorspelling van archeologische waarden onderwater.

Sinds 2000 is de tweede generatie van de IKAW door de ROB beschikbaar gesteld. In algemene zin zijn de verwachtingswaarden (hoog, middelhoog, laag, zeer laag) gebaseerd op de statistische relatie tussen de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen en een aantal omgevingsvariabelen (zoals: bodemtype, grondwatertrap, afstand tot het water, geomorfologie).

Het was echter onmogelijk op basis van deze systematiek een kaartbeeld voor Flevoland te maken. In de tweede generatie IKAW werd daarom voor Flevoland uitgegaan van een handmatig geïnterpoleerde en gedigitaliseerde hoogtekaart van de pleistocene ondergrond. Hiervoor werden vervolgens trendwaarden bepaald door de afwijking van de geïnterpoleerde hoogtelijnen ten opzichte van de gemiddelde diepte te berekenen. Dit model van relatieve hoogteverschillen vormde destijds de basis voor de IKAW, waarbij verder werd uitgegaan van een 'drogevoetenmodel' ten aanzien van prehistorisch landschapsgebruik. Aan de positieve hoogteverschillen, die corresponderen met de hogere delen in het landschap, werd een hoge indicatieve waarde toegekend (afb. 1). Buiten deze hoge verwachtingszones bleken evenwel sites aanwezig te zijn, die mogelijk corresponderen met kleinere hoogtes die niet op de kaart tot uitdrukking kwamen. Dit was met name het geval langs de fossiele rivierstroomgeulen van de Eem en de IJssel en de Vecht. In deze delen is daarom een tweezijdige bufferzone van 750 m met een middelhoge indicatieve waarde opgenomen. Ten slotte is een middelhoge waarde toegekend aan zones op basis van grofmazige, bodemkundige gegevens over het pleistocene zandoppervlak tussen 0,4 en 1,2 m beneden maaiveld. In het resulterende beeld zijn hoge en middelhoge verwachtingen dan ook in sterke mate gelieerd aan hoge delen in het pleistocene dekzand- en rivierduinenlandschap in de nabijheid van vroegholocene rivier- en getijdengeulen. Een belangrijk probleem dat aan het kaartbeeld voor Flevoland ten grondslag lag, was de grove resolutie van de gegevens die voor de hoogtekaart zijn gebruikt. Bovendien zijn de inzichten in de wijze waarop prehistorische (mesolithische en neolithische) jagers-verzamelaars en vroege landbouwers van het landschap gebruikmaakten, in de loop der jaren sterk veranderd.² Deze situatie heeft ertoe geleid dat de IKAW voor Flevoland amper bruikbaar werd bevonden, waardoor deze niet richtinggevend was voor het inventariserend archeologisch onderzoek in deze provincie.

1 Voor een uitgebreide beschrijving van de totstandkoming van de eerste en tweede generatie van de IKAW zie Deeben et al. 1997 en Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002.

2 Bulten, Van der Heijden & Hamburg 2002; Hogestijn & Peeters 2001; Peeters et al. 2002.

Afb. 1. Het oude IKAW-kaartbeeld van Flevoland ('drogevoetenmodel').



De afgelopen jaren heeft divers onderzoek in deze provincie echter veel nieuwe gegevens en inzichten opgeleverd over veranderingen in het landschap en de manier waarop in de prehistorie van het landschap gebruik werd gemaakt. De mesolithische en neolithische nalatenschap vormt een van de belangrijkste kenmerken van het archeologisch erfgoed in Flevoland. Tegelijkertijd is de archeologische monumentenzorg voor dit deel van het erfgoed omgeven door allerlei problemen en brengt het onderzoek hoge kosten met zich mee. Er was dan ook, zowel bij de toenmalige ROB als bij de provincie, dringende behoefte aan een nieuw model, dat met name inzicht diende te geven in de ruimtelijke verwachting ten aanzien van de aanwezigheid van archeologische resten uit het mesolithicum en neolithicum. Het nieuwe verwachtingsmodel is sinds medio 2005 beschikbaar in de vorm van een *upgrade* van de IKAW (versie 2.1).

In deze bijdrage wordt nader ingegaan op de totstandkoming van deze nieuwe IKAW voor Flevoland. Achtereenvolgens worden behandeld:

- de gehanteerde uitgangspunten voor het maken van de kaart;
- de gevolgde methode;
- de beperkingen die aan de kaart zijn verbonden;
- het gebruik van de kaart.

3 De hantering van het begrip 'landschap' suggereert dat in de ondergrond min of meer discrete complexen van landschappelijke entiteiten aanwezig zijn die in tijd en ruimte een eenheid vormen. Uiteraard is deze voorstelling van zaken niet juist en gaat het om een complex van geologische, bodemkundige en paleo-ecologische eenheden/informatiebronnen dat geïnterpreteerd moet worden in termen van verbanden in tijd en ruimte. Het betreft dus geen op zichzelf staande 'werkelijkheid'.

2.2 Uitgangspunten

De landsdekkende IKAW is in belangrijke mate een correlatief model, waarbij de indicatieve verwachtingswaarde is bepaald op basis van de statistische relatie tussen archeologische vindplaatsen en fysisch-geografische variabelen. Dit geldt in het bijzonder voor 'pleistoceen Nederland', waarvoor de bodemkaart en geomorfologische kaart (schaal 1:50 000) belangrijke gegevensbronnen vormen. Voor 'holoceen Nederland' (inclusief het rivierengebied) hebben we echter met een stapeling van 'landschappen' te maken, waarover de bodemkaart en geomorfologische kaart slechts in beperkte mate (tot 1,2 m vanaf het maaiveld) informatie bieden.³ Voor Flevoland is de informatiewaarde van deze kaarten in deze context nihil.

Tabel 1 Uitgangspunten in de IKAW versie 2.1 voor 'pleistoceen Nederland', 'holoceen Nederland' en 'Flevoland'.

	<u>Pleistoceen</u>	<u>Holoceen</u>	<u>Flevoland</u>
<i>Modeltype</i>	Correlatief	deductief	deductief
<i>Landschapsbeeld</i>	statisch	gefaseerd	dynamisch
<i>Gedragsfactoren</i>	nabijheid van water*	drogevoetenmodel	gedifferentieerd
<i>Waarderingsseenheid</i>	bodemtype / grondwatertrap	(paleo)geomorfologie	landschapszone
<i>Waarderingsmethode</i>	kwantitatief	kwalitatief	kwalitatief/kwantitatief
	(statische verbanden)	(<i>expert judgement</i>)	(gedragsmodel/probabiliteit)
<i>Rol conservering</i>	n.v.t.	n.v.t.	indirect

* Dit geldt alleen voor paleolithische en neolithische bewoning.

Bovendien is de dichtheid aan archeologische vindplaatsen in deze provincie relatief laag en wordt het verspreidingsbeeld in sterke mate bepaald door de hoger gelegen landschapselementen die dicht aan het maaiveld komen.⁴ De ontwikkeling van een correlatief verwachtingsmodel zou dan ook onherroepelijk leiden tot een scheef en weinig bruikbaar beeld.⁵

Om tot een verwachtingsmodel te komen ten aanzien van de aanwezigheid van archeologische resten zijn dan ook andere uitgangspunten gekozen. In plaats van een correlatieve benadering, is uitgegaan van een deductieve benadering, waarbij informatie over het landschap is gekoppeld aan hypothesen over de wijze waarop in het verleden gebruik werd gemaakt van dat landschap.⁶

Er is een bewuste keuze gemaakt om de modelvorming te beperken tot het mesolithicum en neolithicum. Alhoewel tijdens de late prehistorie (brons- en ijzertijd) en vroege middeleeuwen bewoning heeft plaatsgevonden in het gebied, is er van deze tijdshorizonten archeologisch weinig bewaard gebleven als gevolg van grootschalige, natuurlijke erosie.⁷ Van de mesolithische en neolithische 'landschappen' is daarentegen veel bewaard gebleven. Hoewel er aanwijzingen zijn dat met name de laatpleistocene (c.q. Weichselien) 'landschappen' relatief goed bewaard zijn gebleven, is het paleolithicum buiten beschouwing gelaten, omdat er te weinig aardkundige gegevens beschikbaar zijn om deze periode op een zinvolle wijze in de modelvorming te integreren. De historisch-maritieme component is vanwege de beduidend andere dynamiek van archeologische patroonvorming eveneens buiten beschouwing gelaten.

Omdat het Flevolandse landschap in de loop van het holoceen grote veranderingen heeft ondergaan onder invloed van onder andere de structurele stijging van de zeespiegel is de verwachting dat ook de mogelijkheden voor gebruik van dat landschap zijn veranderd. Niet alleen de samenstelling van de vegetatie en fauna veranderde, ook de structuur en het karakter van het landschap (de paleogeografie) transformeerden continu. In deze dynamische context maakte de prehistorische mens keuzes bij het gebruik van de omgeving. Keuzes die niet alleen werden ingegeven door bijvoorbeeld de beschikbaarheid van voedselbronnen, maar ook door culturele factoren, zoals sociale verhoudingen en rituele facetten. Daarnaast gaat het niet alleen om locatiekeuzefactoren voor nederzettingen. Het landschap (met droge en natte zones) werd op allerlei manieren en voor verschillende doeleinden gebruikt. Een belangrijke karakteristiek van het archeologische erfgoed in Flevoland is de (dikwijls) goede conservering van organische resten als gevolg van de relatief snelle afdekking van resten met sediment en de ligging onder de grondwaterspiegel. Met name op flanken van zandruggen en zandkoppen, in rivier- en getijdengeulen en op oeverwallen is de kans op het aantreffen van goedgeconserveerde resten groot.

4 Peeters et al. 2002.

5 Het gebruik van correlatieve benaderingen voor de ontwikkeling van archeologische verwachtingsmodellen staat sinds enkele jaren ter discussie (zie Van Leusen et al. 2005; Whitley 2000; 2005).

6 Zie Peeters 2007 voor een uitgebreide studie naar de dynamiek van landschapsverandering en landschapsgebruik gedurende het mesolithicum en neolithicum in Flevoland.

Deze specifieke kwaliteit heeft in de ontwikkeling van het verwachtingsmodel dan ook een rol gespeeld bij de uiteindelijke toekenning van verwachtingswaarden aan dergelijke zones.

Hoewel de uitgangspunten voor het Flevolandse model dus wezenlijk verschillen van die voor 'pleistoceen Nederland' en overige delen van 'holoceen Nederland' (tabel 1), is wel geprobeerd om zoveel mogelijk aansluiting te zoeken bij de systematiek en kwantitatieve karakteristieken van de bestaande IKAW. Dit geldt met name voor de toewijzing van indicatieve verwachtingswaarden aan zones (de hoogste verwachtingswaarde op enig moment in de tijd vormt de definitieve verwachtingswaarde) en de verhouding tussen hoge, middelhoge en lage verwachtingswaarden (respectievelijk 18%, 28%, 54% voor geheel Nederland).⁸

2.3 Paleolandschappelijke en archeologische modellering

Landschapsdynamiek en variatie in landschapsgebruik vormen het fundament voor de ontwikkeling van het nieuwe verwachtingsmodel (afb. 2). Het is dus noodzakelijk inzicht te hebben in de paleolandschappelijke structuur en veranderingen daarin gedurende het vroegere deel van het holoceen. Hoewel over de paleolandschappelijke ontwikkeling van het Flevolandse gebied diverse, meer of minder gedetailleerde studies zijn gepubliceerd,⁹ is er niet voor gekozen die verschillende, onafhankelijk van elkaar tot stand gekomen 'componenten' tot één geheel te smeden. De uitgangspunten voor de diverse studies verschillen te sterk, evenals de gehanteerde methoden. Om tot een methodisch consistent geheel te komen, is de voorkeur gegeven aan het opbouwen van een nieuw model, dat is gebaseerd op de heranalyse en interpretatie van geactualiseerde, aardkundige gegevens.

Voor de opbouw van het landschapsmodel zijn de volgende aspecten uitgewerkt en geïntegreerd:

- de *paleogeomorfologie* van het pleistocene oppervlak;
- de *waterstijging* in de loop van het vroegholoceen;
- de ontwikkeling van de *vegetatie* en de *paleogeografie*.

Vervolgens is de mens in het dynamische landschapsmodel geplaatst, door de formulering van hypothesen over *landschapsgebruik* door mesolithische en neolithische jagers-verzamelaars en vroege landbouwers. De waarschijnlijkheid dat in een paleolandschappelijke zone sporen van bepaalde vormen van landschapsgebruik zijn achtergelaten, staat ten slotte aan de basis van de toekenning van *verwachtingswaarden* aan individuele gridcellen (zie 2.4). Deze aspecten worden hieronder nader toegelicht.

2.3.1 Paleogeomorfologie

Daar het verwachtingsmodel met name betrekking zou moeten hebben op het mesolithicum en neolithicum, was het van belang te beschikken over een digitaal hoogtemodel (DHM) van het pleistocene oppervlak, dat aan het begin van het holoceen het loopvlak vormde voor mesolithische jagers-verzamelaars. Dit pleistocene oppervlak werd in essentie gevormd door het reliëf van – destijds – dagzomende, middenpleistocene keileemafzettingen (Drentheformatie) en andere, gestuwde, pleistocene afzettingen en laatglaciale, eolische afzettingen (dekkanden en rivierduinzanden; Buxtelformatie) en fluviatiele afzettingen (rivierleem, rivierzand en grind; Kreftenheyeformatie).

Voor de Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland en Zuidelijk Flevoland zijn in de loop van de afgelopen eeuw handmatig hoogtelijnenkaarten vervaardigd op basis van boorgegevens en systematisch gedocumenteerde slootkantprofielen.¹⁰ De mate van detaillering van deze kaarten is zeer verschillend. Digitalisering en successievelijke koppeling van deze kaarten zou niet resulteren in een goed bruikbaar digitaal hoogtemodel of DHM¹¹ (c.q. reliëfkaart) als basis voor de ontwikkeling van een dyna-

7 Ente, Koning & Koopstra 1986; Menke, Van de Laar & Lenselink 1998; Wiggers 1955.

8 Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002; Lauwerier & Lotte 2002.

9 Ente, Koning & Koopstra 1986; Gotjé 1993; Makaske et al. 2002a, 2002b; Menke, Van de Laar & Lenselink 1998; Wiggers 1955.

10 Noordoostpolder: Wiggers 1955; Oostelijk Flevoland: Ente, Koning & Koopstra 1986; Zuidelijk Flevoland: Menke, Van de Laar & Lenselink 1998.

11 In de literatuur wordt dikwijls gesproken van een DEM, afkomstig van de Engelse term digital elevation model.

Afb. 2. Het nieuwe, procesgerelateerde IKAW-kaartbeeld van Flevoland.



12 Het bestand werd beschikbaar gesteld door RWS-RIZA (Lelystad) en wordt beheerd door TNO - Bouw en Ondergrond (Utrecht) als onderdeel van DINO.

13 Voor een uitgebreide uiteenzetting over de toepassing van geostatistische interpolatiemethoden en kriging in het specifiek wordt verwezen naar Isaaks & Srivastava 1989.

14 Het computerprogramma GStat is door Edzer Pebesma (Faculteit der Aardwetenschappen, Rijksuniversiteit Utrecht) ontwikkeld ten behoeve van multivariate, geostatistische modellering, voorspelling en simulatie. Het programma is (gratis) beschikbaar via www.gstat.org of onder het GIS-pakket IDRISI (vanaf versie 14).

misch landschapsmodel. Daarom is gebruikgemaakt van een omvangrijke database, waarin de beschrijving van lithologische eenheden, gekoppeld aan dieptegegevens uit vele duizenden boorkernen zijn opgenomen.¹²

Uit de database is een deelverzameling ($n \approx 19\,000$) gefilterd die informatie geeft over de NAP-diepte van de top van 'intacte' pleistocene afzettingen. Concreet komt dit neer op het eerste voorkomen van pleistocene afzettingen onder holocene afzettingen – doorgaans organigene (veen, detritus) en klastische (klei, gyttja) afzettingen – die niet direct aantoonbaar hebben blootgestaan aan significante erosie gedurende het holoceen, waarvoor geen onmiddellijke aanwijzingen zijn dat er sprake is van significante erosie gedurende het holoceen. Aanwijzingen voor erosie waren niet altijd even eenvoudig uit het bestand te filteren, omdat erosie niet systematisch in een apart dataveld was beschreven. Aangenomen is, dat van erosie sprake is indien de eerste zandlaag onder (basis)veen als 'verspoeld pleistoceen' is beschreven, of als in het opmerkingenveld gesproken wordt van incomplete bodemprofielen, of als pleistocene afzettingen direct onder klastische afzettingen (Calais-/Flevomeerafzettingen, Almereafzettingen en/of Zuiderzeeafzettingen) liggen en dus niet (meer) zijn afgedekt met organigene afzettingen.

Vanwege de ongelijkmatige, ruimtelijke spreiding van geselecteerde boorpunten over de provincie (afb. 3) is gebruikgemaakt van een geostatistische interpolatietechniek (*kriging*) voor de constructie van een nieuw DHM.¹³ Met behulp van GStat zijn de geostatistische eigenschappen onderzocht met betrekking tot de NAP-diepte van de top van het intacte, pleistocene oppervlak.¹⁴ Op basis van de verkregen karakteristieken zijn met behulp van krigingstechnieken vier DHM-varianten met verschillende gridcelafmetingen (respectievelijk 100 x 100, 250 x 250, 500 x 500 en 1000 x 1000 m) doorgerekend. Voor ieder DHM kwam hierdoor een kaart met (continue) hoogtewaarden en variantiewaarden beschikbaar. Vervolgens is nagegaan welke mate van variantie acceptabel kon worden geacht in relatie tot de geostatistische eigenschappen van de dataset en onzekerheden met betrekking tot gegevens over hoogtemetingen (c.q. diepte pleistoceen) en de stijgingsnelheid van het waterpeil gedurende het holoceen.



Afb. 3. De verdeling van boorpunten over Flevoland (uit Peeters 2007).

Voor de te ontwikkelen, nieuwe IKAW voor Flevoland kon uiteindelijk worden gewerkt met een 100 x 100 m grid (afb. 4).¹⁵ De resolutie die hiermee is behaald, is evenwel te beperkt om kleinschalige, reliëfverschillen goed te kunnen onderscheiden. Dit kan betekenen dat kleinere geomorfologische eenheden, zoals meer geïsoleerde rivierduintjes, niet in het kaartbeeld tot uitdrukking komen, terwijl de aanwezigheid ervan wel empirisch is vastgesteld.

2.3.2 Vroegholocene waterstijging

Een van de belangrijkste oorzaken van vroegholocene landschapsveranderingen in Flevoland is de continue stijging van de waterspiegel als gevolg van temperatuurstijging sinds het einde van het pleistoceen. Voor Flevoland kan gebruik worden gemaakt van meerdere studies waarin waterspiegelstijgingscurves zijn gepubliceerd die (een deel van) het vroegholoceen beslaan. Het betreft met name de supraregionale zeespiegelcurve die door Van de Plassche is gepubliceerd,¹⁶ de Noordoostpolder- of Schoklandcurve van Gotjé¹⁷ en de Zuidelijk Flevoland- of Almerecurve van Makaske *et al.* (afb. 5a en 5b).¹⁸

De verschillende curves laten geen eenduidig beeld zien. Meer recente inzichten in de stijging van de zeespiegel laten echter zien dat het verloop in tijd niet overal hetzelfde is en dat van een meer gedifferentieerd proces moet worden uitgegaan.¹⁹ Uit de analyse van de Flevolandse gegevens dringt zich eveneens een beeld op waarbij sprake is van subregionale en lokale verschillen.²⁰ Naar het zich laat aanzien treden vooral verschillen op tussen het Eemstelsysteem in Zuidelijk-Flevoland en het IJssel- en Vechtstelsysteem in de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland vanaf de tweede helft van het laatatlanticum naar het subboreaal (5500-4000 BP). In het landschapsmodel is dan ook met een gedifferentieerd waterstijgingsregime – gebaseerd op de Schokland- en Almerecurve – rekening gehouden, waarbij tussen Zuidelijk Flevoland en Oostelijk Flevoland een ‘waterscheiding’ is aangebracht die over het hoogste deel van het daar aanwezige dekzandplateau loopt.

¹⁵ De gehanteerde benadering bouwt voort op de door de auteur ontwikkelde benadering (Peeters 2007) voor landschapsmodellering, waarbij voor een grovere resolutie (500 x 500 m gridcellen) werd gekozen. Het zij opgemerkt, dat het inmiddels mogelijk moet zijn om een hogere resolutie te bereiken gezien de enorme toename van boorgegevens. Daarbij dient wel de kanttekening te worden geplaatst dat de gegevens zeer kritisch benaderd dienen te worden, gezien het feit dat ze door verschillende onderzoeksbureaus, personen en met verschillende methoden zijn verzameld.

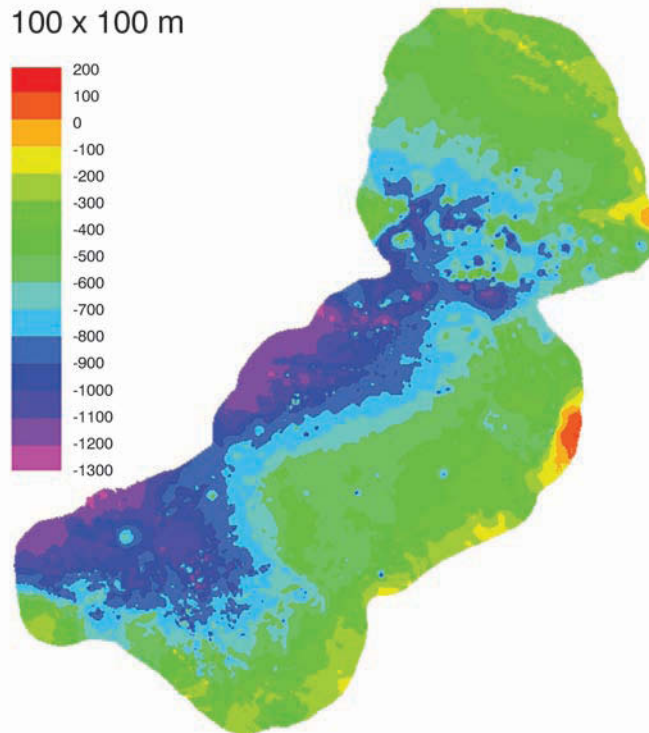
¹⁶ Van de Plassche 1982. Zie echter ook Van de Plassche *et al.* 2005.

¹⁷ Gotjé 1993.

¹⁸ Makaske *et al.* 2002a; 2003.

¹⁹ Vos & Kiden 2005.

²⁰ Peeters 2007.

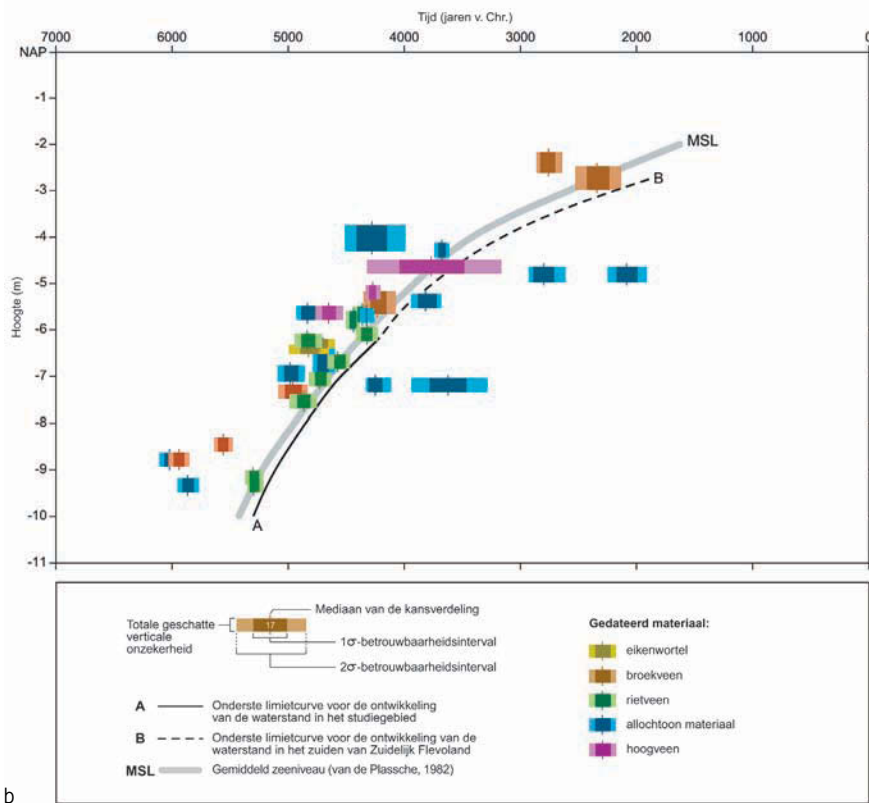
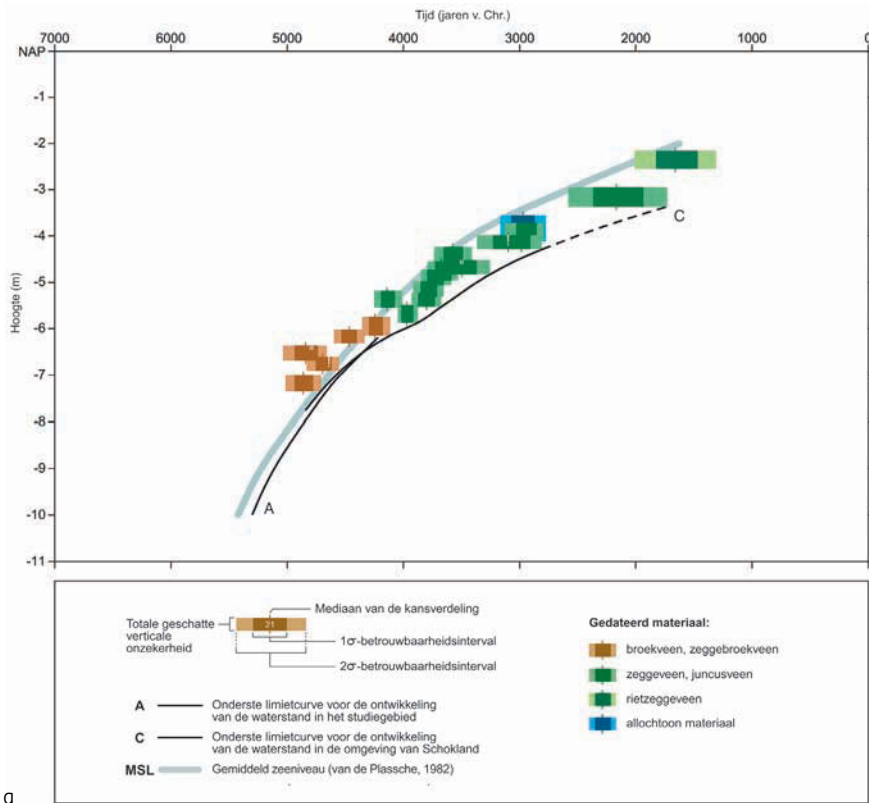


Afb. 4. Digitaal hoogtemodel (gridcelgrootte 100 x 100 m) van de top van het pleistocene oppervlak, geïnterpoleerd op basis van boorgegevens (afb. 3). De hoogte is weergegeven in centimeters ten opzichte van NAP.

2.3.3 Vegetatie en paleogeografie

De stijging van de waterspiegel is – als gevolg van en in combinatie met temperatuurveranderingen – een factor van betekenis, met name voor de samenstelling van de vegetatie en de paleogeografische situatie. Voor de polders is een grote hoeveelheid paleo-ecologische informatie voorhanden die inzicht geeft in veranderingen in de vegetatie. Voor wat betreft de ruimtelijke ontwikkeling van het vegetatiebeeld in de loop van het holoceen beschikken we evenwel over relatief weinig informatie die over grotere gebieden extrapoleerbaar is. Locale bodemkundige, hydrologische, geochemische en topografische factoren zijn doorgaans van grote invloed op de specifieke samenstelling van de vegetatie. De hydrologische en geochemische omstandigheden zijn vaak weer afhankelijk van lokale lithologische en geomorfologische kenmerken. Dit betekent dat het niet eenvoudig is om regionaal geldige modellen te ontwikkelen op basis van (zeer) lokaal verzamelde informatie. Om in aanvulling op de geomorfologische, ruimtelijke eigenschappen van het vroegholocene loopvlak meer over het landschap te kunnen zeggen, is een aantal 'vegetatietypen' gedefinieerd in relatie tot de grondwaterstand. De vegetatiekenmerken zijn vervolgens in een computermodel gekoppeld aan het DHM en informatie over de waterstijging. In dit model is tevens rekening gehouden met capillaire waterstijging (hierdoor kon een 'golvende' grondwaterspiegel worden gesimuleerd), veengroei, kleisedimentatie en enkele majeure erosiefasen, zoals die geologisch zijn geregistreerd en gedateerd. Omdat sedimentatie van veen en klei is opgetreden, veranderde het reliëf in de loop der tijd.

Vanwege het ontbreken van informatie over structurele veranderingen van het (grond)waterpeil in Flevoland gedurende het preboreaal tot het middenatlantisch, is het model beperkt tot de periode 7000-4000 BP (middenatlantisch tot en met de eerste helft van het subboreaal; in archeologische termen het laatmesolithicum tot



Afb. 5. a. Waterstijgingscurve voor de omgeving van Schokland/Noordoostpolder (uit Makaske *et al.* 2002a; gebaseerd op gegevens van Gotjé 1993). b. Waterstijgingscurve voor Zuidelijk Flevoland (uit Makaske *et al.* 2002a).

en met het neolithicum), de periode waarin het gebied van de polders als zoetwatergetijdengebied onder directe invloed van de zee stond. In het computermodel is de verandering van de vegetatie en paleogeografie in stappen van honderd jaar gesimuleerd.

2.3.4 Landschapsgebruik

Het dynamische landschapsmodel vormde de ruimtelijke kaders waarbinnen hypothesen zijn geformuleerd over landschapsgebruik door jagers-verzamelaars en vroege landbouwers. Met betrekking tot de Flevolandse situatie moet worden opgemerkt dat de vroegste indicaties voor landbouw zijn aangetroffen in de context van de Swifterbantcultuur. De schaal waarop landbouw plaatsvond was echter zeer beperkt. Op basis van de archeologische gegevens lijkt het er op dat het jagers-verzamelaarsgedrag sterk domineerde, en waarschijnlijk was dat ook langer daarna nog het geval. Bij de modelvorming is dan ook primair uitgegaan van jagers-verzamelaarsgedrag. Eventueel voor landbouw geschikte arealen vallen samen met de geschiktheid voor diverse gedragstypen van jagers-verzamelaars.

In het verlengde van Whitleys²¹ benadering zijn omgevingsfactoren gekoppeld aan socioculturele factoren.²² De kern van de benadering bestaat eruit dat menselijk gedrag wordt gemodelleerd in termen van 'landschapspercepties' in plaats van 'sitelocaties' (stippen op een kaart). Omgevingsinformatie wordt aan gedrag gekoppeld door beslisregels te definiëren. In feite gaat het om 'stellingen' die volgens een gestandaardiseerd formaat worden geformuleerd:

Kenmerk(en)	van	Verschijsel	is/zijn	Kwalificatie	voor	Doel
-------------	-----	-------------	---------	--------------	------	------

Voorbeelden zijn:

hoge dichtheden nabijheid	van	grote zoogdieren	zijn	profijtelijk	voor	jacht
aanwezigheid	van	open water	is	gunstig	voor	transport
aanwezigheid	van	dicht bosland	is	ongunstig	voor	reizen
aanwezigheid	van	kleine eilandjes	is	aantrekkelijk	voor	ritueel

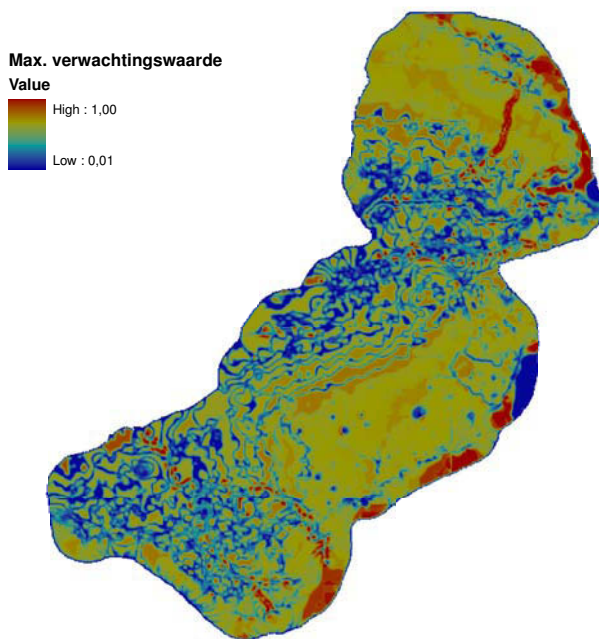
Combinaties van dergelijke kosten-batenregels resulteren dus in 'percepties' van een zekere landschappelijke eenheid. In deze benadering wordt expliciet uitgedrukt welke hypothesen over vroeger gedrag in het model worden ingevoerd. De resulterende kaartbeelden worden dan ook wel '*perception surfaces*' of '*belief surfaces*' genoemd.

Verskillende aspecten van prehistorisch landschapsgebruik die archeologisch bekend zijn, zijn op deze wijze gekoppeld aan het dynamische landschapsmodel. Voor de in het model in te voeren variabelen (bijvoorbeeld 'aanwezigheid van grote zoogdieren' en 'verplaatsingsmogelijkheid over land') is aan ieder gedefinieerd vegetatietype een relatief gewicht toegekend met een waarde tussen $p=0$ (afwezig/zeer slecht) en $p=1$ (zeer hoge dichtheid/zeer goed). Ten behoeve van de IKAW zijn 'gedragstypen' (tabel 2) in het model ingevoerd, waarvan de archeologische neerslag in termen van strooiingen van materiaal (artefacten, houtskool, consumptieafval en dergelijke) en/of antropogene grondsporen doorgaans het meest substantieel lijkt.

Ieder gemodelleerd gedragstype omvat dan een tijdreeks (tussen 7000 en 4000 BP in stappen van honderd jaar) van perception surfaces, waarbij aan iedere gridcel een waarde is toegekend tussen $p=0$ (ongunstig/kostbaar/slecht) en $p=1$ (gunstig/

21 Whitley 2000, 2005.

22 Peeters 2005, 2007, in druk.



Afb. 6. Het geaggregeerde kaartbeeld van de maximale verwachtingswaarde per gridcel (gridcelgrootte 100 x 100 m).

	<u>Gedragstype</u>	<u>Modelvariabelen</u>
A	jacht op terrestrische grote zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> · aanwezigheid grote zoogdieren · verplaatsingsmogelijkheid over land · verplaatsingsmogelijkheid over water
B	jacht op (semi)aquatische pelsdieren	<ul style="list-style-type: none"> · aanwezigheid pelsdieren · verplaatsingsmogelijkheid over land · verplaatsingsmogelijkheid over water
C	Visvangst	<ul style="list-style-type: none"> · aanwezigheid vis · verplaatsingsmogelijkheid over land · verplaatsingsmogelijkheid over water
D	domestieke nederzittingsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> · afstand tot water · verplaatsingsmogelijkheid over land · verplaatsingsmogelijkheid over water · grondwaterdiepte

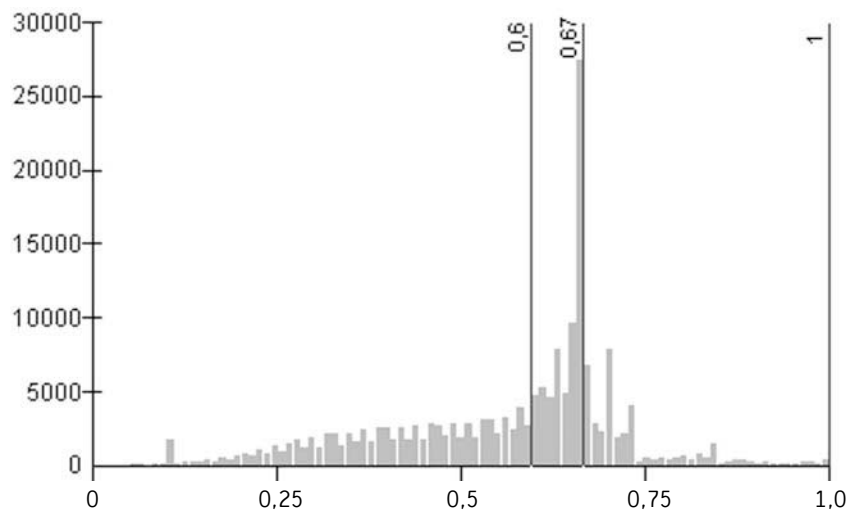
Tabel 2 De vier gedragstypen die bij de opbouw van de nieuwe IKAW Flevoland een rol hebben gespeeld.

profijtelijk/goed). Het ruimtelijke beeld (per 100 jaar) geeft dus niet aan waar individuele 'sites' worden verwacht, maar heeft betrekking op de waarschijnlijkheid dat in een landschapszone archeologische verschijnselen verwacht mogen worden die met een bepaald type gedrag verband houden.

2.4 Van gedragsmodel naar IKAW

De ruimtelijke verwachting ten aanzien van het voorkomen van deze gedragstypen is gezien de veranderingen in het landschap variabel. Dit betekent, dat de verwachtingswaarden per gridcel en per tijdslaag van 100 jaar kunnen verschillen. Daar

Afb. 7. Frequentiehistogram van de maximale verwachtingswaarden in het kaartbeeld van afb. 6.



Tabel 3 Kwantitatieve eigenschappen voor de verwachtingswaarden van het geaggregeerde kaartbeeld.

Minimum	0,01
Maximum	1
Gemiddelde	0,56
Standaarddeviatie	0,16

de landelijke IKAW een geaggregeerd indicatief model behelst (dat wil zeggen dat er geen specifieke modellen per archeologische periode beschikbaar zijn), was het noodzakelijk om de verwachtingswaarden voor het nieuwe Flevolandse model eveneens te aggregeren. In aansluiting op de voor holoceen Nederland gehanteerde systematiek in de IKAW bepaalt de hoogst behaalde waarschijnlijkheidsscore op enig moment in de tijd de definitieve waarde voor een gridcel, bijvoorbeeld:

gridcel X scoort in een reeks van tien tijdslagen: 0,1 - 0,15 - 0,25 - **0,8** - 0,4 - 0,3 - 0,1 - 0,1 - 0,1 - 0,0. De definitieve gridcelscore wordt dan 0,8.²³

De aggregatie van verwachtingswaarden heeft niet alleen plaatsgevonden voor de tijdslagen, maar ook voor de gedragstypen A, B en D uit tabel 2. Gedragstype C is buiten de waardeaggregatie gehouden om te voorkomen dat de grote wateroppervlakken die vanaf 6100 BP (overgang midden- naar laatatlantisch) ontstonden en de mogelijkheden voor visvangst aanzienlijk vergrootten, het waardebeeld zouden gaan domineren en de verdere ruimtelijke differentiatie zouden overschaduwen. Verwachtingen ten aanzien van visvangst in stroomgeulen zijn echter wel in het uiteindelijke IKAW-kaartbeeld verwerkt op basis van het gegenereerde gedragsmodel. Het geaggregeerde kaartbeeld (afb. 6) laat een continuüm van waarden tussen $p=0$ (laagste kans op de aanwezigheid van gedragstypen A-B-D) en $p=1$ (hoogste kans op de aanwezigheid van gedragstypen A-B-D) zien. Om tot een IKAW-conforme indeling van hoge, middelhoge en lage indicatieve waarden te komen, dienden de scores te worden geïnclassificeerd. Hiervoor is gekeken naar de kwantitatieve eigenschappen van de kaart (tabel 3).

²³ Uiteraard had er ook voor gekozen kunnen worden om de scores op een andere wijze te bewerken, bijvoorbeeld door de berekening van de gemiddelde score per gridcel. Dit resulteerde echter in zeer 'platte' kaartbeelden met weinig ruimtelijke differentiatie.

Het frequentiehistogram (afb. 7) van de verwachtingswaarden in de kaart laat een opvallend beeld zien. De frequentie van de laagste waarden loopt geleidelijk op, maar de groeicurve blijft vrij vlak tot ongeveer de gemiddelde verwachtingswaarde $p=0,57$. Vervolgens manifesteert zich een zeer snelle groei met een extreme piek bij

Waarschijnlijkheid	IKAW-klasse	% Flevoland	% landelijk
$p < 0,6$	laag	46	54
$0,6 \leq p < 0,67$	middelhoog	28	28
$p \geq 0,67$	hoog	26	18

Tabel 4 Verdeling van waarschijnlijkheidswaarden voor Flevoland over de IKAW-klassen en de relatieve importantie van deze klassen voor Flevoland en Nederland.

$p=0,67$. De sterkste groei vindt echter plaats tussen $p=0,6$ en $p=0,67$. Vanaf $p=0,67$ is vervolgens sprake van een drastische frequentiedaling en zien we tussen $p=0,67$ en $p=1$ een onregelmatig frequentieverloop. In de frequentieverdeling tekent zich dan ook een driedeling af, die gekoppeld kan worden aan de indicatieve klassen van de IKAW (tabel 4).

Het relatieve aandeel van de klassen blijkt bij hantering van de klassengrenzen $p=0,6$ en $p=0,67$ niet bijzonder sterk af te wijken van de verdeling voor de landelijke IKAW. Voor de nieuwe Flevolandse kaart ligt het aandeel 'hoge indicatieve waarde' 8% hoger dan het landelijk gemiddelde, ten nadele van het aandeel 'lage indicatieve waarde'. Het aandeel van de 'middelhoge indicatieve waarde' is met 28% identiek. Met het oog op de wens het Flevolandse kaartbeeld in kwantitatief opzicht zoveel mogelijk op het landelijke beeld te laten aansluiten, is besloten de bovengenoemde classificatie van waarschijnlijkheidswaarden te hanteren. Daarmee was de Flevolandse kaart echter niet voltooid. In het computerkaartbeeld was de betekenis van rivieren en getijdengeulen nog niet opgenomen, terwijl in het landschapsmodel de vorming van met name het Swifterbantgetijdenlandschap (bestaande uit oeverwallen, getijdengeulen en rivierduinen) niet kon worden ingebouwd. Op basis van archeologische gegevens is evenwel duidelijk dat het Swifterbantgebied en de oude geulen elders in de polders, archeologisch zeer waardevol zijn. Deze tekortkomingen in de computermodellen zijn ondervangen door een handmatige aanpassing van de kaart, door de kaart van het getijdenlandschap van Ente, Koning en Koopstra.²⁴ archeologisch te waarderen en in te passen. Tevens is het computerkaartbeeld op andere tekortkomingen nagelopen en waar noodzakelijk handmatig bijgesteld voor wat betreft de toegekende verwachtingswaarde van gridcellen. Deze bijstellingen hadden betrekking op de ligging van geulen, die zichtbaar zijn op het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN). Een integrale GIS-analyse van het AHN heeft echter niet plaatsgevonden.

2.5 Toetsing

In een recente discussie over de waarde van de IKAW is het ontbreken van een adequate veldtoetsing als een belangrijk bezwaar naar voren gebracht.²⁵ Dit bezwaar geldt niet alleen voor de IKAW, maar ook voor vele andere archeologische verwachtingsmodellen die elders in Europa en met name de Verenigde Staten zijn ontwikkeld ten behoeve van de monumentenzorg. Overigens moet worden geconstateerd dat onder modelontwikkelaars discussie bestaat over de mogelijkheden om dergelijke modellen uitsluitend kwantitatief te toetsen. Een probleem is dat modellen nooit uitsluitend kwantitatief zijn en dat er altijd (bewust of onbewust) 'subjectieve' factoren meespelen bij de ontwikkeling ervan, terwijl allerlei 'lagen' die in de modelvorming zijn gebruikt ook weer abstracties zijn van een 'werkelijkheid'. Kwantitatieve afwijkingen van een model zeggen daarom niet zonder meer iets over de kwaliteit van het model als dusdanig. Belangrijker is de vraag waar het bij die 'afwijkingen' nu precies om gaat.²⁶

De nieuwe IKAW voor Flevoland is op dit moment evenmin onderworpen aan een systematische veldtoets. Een toetsing op basis van bekende waarnemingen, zoals die bijvoorbeeld geregistreerd staan in Archis, wordt als weinig zinvol beschouwd, daar dit een zeer scheef beeld zou opleveren met een grote nadruk op de hoogst

²⁴ Ente, Koning & Koopstra 1986.

²⁵ Van Leusen et al. 2005; Verhagen 2007.

²⁶ Whitley in druk.

gelegen delen van het pleistocene oppervlak. Dit betekent echter niet dat er geen toetsing kan of zal plaatsvinden. Er dienen zich diverse mogelijkheden aan in de context van lopend en toekomstig, Maltagerelateerd onderzoek. Hierbij kan gedacht worden aan de confrontatie van het model met boorgegevens uit gebieden waarvoor de nieuwe IKAW geen rol heeft gespeeld bij de ontwikkeling van de veldwerkstrategie. Dit is bijvoorbeeld het geval voor grote plangebieden in de gemeente Almere en het tracé van de Hanzelijn, dat de provincie van west naar oost doorsnijdt. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om onderzoek uit te voeren in doorlopende vlakken en profielen in ontgravingen. Dit zal aan de orde zijn bij de aanleg van de Hanzelijn en bij een nieuw aan te leggen aardgasleiding door Oostelijk Flevoland.²⁷

2.6 Beperkingen van de kaart

2.6.1 Betekenis van het kaartbeeld

De kaart geeft uitdrukking aan de verwachting dat in een bepaalde zone archeologische verschijnselen aanwezig zijn die verband houden met de gemodelleerde gedragstypen en dus niet aan een statistische relatie tussen landschapskenmerken en het aantal archeologische observaties. De betreffende gedragstypen hebben waarschijnlijk ook een belangrijke bijdrage geleverd aan de archeologische zichtbaarheid (dat wil zeggen de neerslag van artefacten en grondsporen) van het landschapsgebruik door jagers-verzamelaars en vroege landbouwers tijdens het mesolithicum en neolithicum. Dit betekent echter niet dat verwacht mag worden dat er sprake is van een uniforme dichtheid van archeologische verschijnselen binnen zones die tot één waarderingsklasse behoren.

In zekere zin zegt de kaart wel iets over de waarschijnlijkheid dat binnen waarderingsklassen meer of minder sterke clustering van verschijnselen zal optreden. De waarschijnlijkheid dat clustering van archeologische verschijnselen optreedt, is deels gerelateerd aan de dynamiek van het toenmalige landschap en de wijze waarop van dat landschap gebruik werd gemaakt. Verwacht wordt dat, naarmate een landschapszone langer bepaalde karakteristieken bezat (relatief grote 'stabiliteit'), de kans groter is dat die karakteristieken ook een zeker complex aan activiteiten aantrokken. Als gevolg daarvan zal de archeologische neerslag van die activiteiten in dergelijke zones groter zijn en zal sprake zijn van meer accumulatie van archeologische resten. In landschapszones die sneller aan verandering onderhevig waren, zal minder accumulatie van resten zijn opgetreden en zal eerder sprake zijn van een diffuus patroon van kleinere concentraties. Locaties die langere tijd (al dan niet voor dezelfde activiteiten) werden gebruikt, fungeerden als persistente plaatsen in het landschap en kunnen zeer omvangrijke, hoge dichtheden materiaal en/of sporen omvatten.

In de toekenning van verwachtingswaarden is geen rekening gehouden met mogelijke bewoningsresten uit het (laat)paleolithicum, de late prehistorie (brons- en ijzertijd) en de historische perioden. Ook geeft de kaart geen uitdrukking aan verwachtingen ten aanzien van de aanwezigheid van maritiem archeologisch erfgoed.

2.6.2 Schaal

De basis van het kaartbeeld is ontwikkeld op een geostatistisch gegenereerd hoogtemodel van de top van het pleistocene oppervlak met gridcelafmetingen van 100 x 100 m. Om de kaart binnen het landelijke IKAW-grid (50 x 50 m) te kunnen passen, zijn de onderscheiden verwachtingszones als polygonen gevectoriseerd en vervolgens vergrid met een celafmeting van 50 x 50 m. Dit betekent dat kleinschalige landschapseenheden, zoals kleinere dekzandkoppen, rivierduintjes en smalle geulinsnijdingen niet tot uitdrukking komen. Archeologisch is bekend dat tijdens het mesolithicum en/of neolithicum wel degelijk dergelijk kleine eenheden werden gebruikt.²⁸ Dit betekent dat er een discrepantie aanwezig kan zijn tussen de aanwe-

27 De komende jaren zullen enkele grote aardgasleidingen dwars door Nederland worden aangelegd. Dit biedt een uitgelezen kans om de IKAW grootschalig te toetsen.

28 Peeters 2007.

zigheid van archeologische vindplaatsen (locale waarneming) en een IKAW-waarde voor de zone waarin de vindplaatsen liggen.

Hoewel het grootste deel van de kaart op een methodisch consistente wijze kon worden opgebouwd door middel van GIS-modellering en de bewerking van digitale gegevens, viel er niet aan te ontkomen om bepaalde aspecten 'handmatig' in de uiteindelijke kaart te verwerken. Zoals eerder aangegeven, heeft de kaart eveneens betrekking op het relatief gedetailleerde 'Swifterbantoeverwallen- en rivierduinengebied' en de 'rivier- en getijdengeulen'. Met betrekking tot deze laatste categorie dient ook te worden opgemerkt dat de exacte loop van geulen niet altijd even goed bekend is.

De IKAW voor Flevoland is als gevolg van de opbouw van de kaart niet goed bruikbaar op lokaal of microregionaal niveau (schaal < 1:100 000) en is dan ook vooral attendend bedoeld. Dikwijls zijn allerlei (ongepubliceerde) aanvullende gegevens voorhanden, die na een grondige analyse tot een aanzienlijke ruimtelijke precisering kunnen leiden voor kleinere gebieden. In het kader van een bureauonderzoek op gemeentelijk of plangebiedniveau is het dan ook raadzaam om na te gaan in welke mate gegevens beschikbaar zijn om een dergelijke ruimtelijke detaillering aan te brengen.

2.6.3 Erosie

Bij de toekenning van verwachtingswaarden is geen rekening gehouden met erosie van het pleistocene oppervlak. Hoewel er in boorkernen allerlei indicaties voor erosie zijn aangetroffen, heeft archeologisch en gedetailleerd bodemkundig onderzoek op diverse vindplaatsen duidelijk gemaakt dat de betekenis van erosie voor de archeologische waarde van een gebied niet makkelijk is te beoordelen. Dikwijls is onduidelijk wanneer die erosie heeft plaatsgevonden, terwijl het evenmin eenvoudig blijkt de omvang van erosie vast te stellen. Omdat erosie – afgezien misschien van grootschalige natuurlijke erosie – nog moeilijk systematisch in kaart is te brengen en de archeologische implicaties ervan nog slecht duidelijk zijn, is er voor gekozen deze factor niet te laten meewegen in de toekenning van verwachtingswaarden.

Geadviseerd wordt om een aparte kaartlaag voor erosie te (laten) ontwikkelen, waarbij wordt gekeken naar de mate van verstoring van het pleistocene oppervlak als gevolg van *grootschalige* erosie.²⁹ In het kader van inventariserend veldonderzoek voor specifieke plangebieden kan een evaluatie van bekende gegevens, gecombineerd met een veldtoetsing, uitsluitend geven over de mate van erosie. Dit zou kunnen resulteren in de bijstelling van verwachtingswaarden binnen plangebieden en de successievelijke invulling van het (eventuele) archeologische vervolgtraject.

2.7 Gebruik van de kaart

2.7.1 Hoge indicatieve waarde

In zones met een hoge indicatieve waarde wordt geadviseerd altijd onderzoek uit te (laten) voeren. Met het oog op de erosieproblematiek is het raadzaam om in de beginfase van het onderzoek inzicht te krijgen in de mate van erosie. Daarnaast kan een gedetailleerder beeld van de opbouw van de ondergrond (reliëf van het zandoppervlak, lithostratigrafie) worden verkregen. Op basis van paleolandschappelijke gegevens en hypothesen over landschapsgebruik wordt vervolgens een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld, dat richtinggevend is voor het karterend veldonderzoek. Dit verwachtingsmodel moet vooral inzicht bieden in de geologische opbouw van het gebied en de aard, ouderdom en de ruimtelijke eigenschappen van aanwezige bewoningssporen. Indien onvoldoende paleolandschappelijke gegevens voorhanden zijn als basis voor een verwachtingsmodel, zal voorafgaand aan het karterend onderzoek een verkennend veldonderzoek moeten plaatsvinden, waarna

²⁹ Het betreft met name natuurlijke erosie gerelateerd aan de Zuiderzee en antropogene erosie (met name diep ploegen, zij het dat hierover dikwijls minder correcte gegevens beschikbaar zijn dan doorgaans wordt aangenomen).

een verwachtingsmodel kan worden opgesteld. Ten behoeve van het verwachtingsmodel kan voor zones met een hoge indicatieve waarde worden aangenomen dat de aanwezigheid van archeologische indicatoren wordt gekenmerkt door een diffuse strooiing van lage dichtheden van archeologische indicatoren, in combinatie met meer of minder omvangrijke clusters of aggregaten met hoge dichtheden.

2.7.2 Middelhoge indicatieve waarde

In zones met een middelhoge indicatieve waarde wordt geadviseerd altijd onderzoek uit te laten voeren. Met het oog op de erosieproblematiek is het raadzaam om in de beginfase van het onderzoek inzicht te krijgen in de mate van erosie. Daarnaast kan een gedetailleerder beeld van de opbouw van de ondergrond (reliëf van het zandoppervlak, lithostratigrafie) worden verkregen. Op basis van paleolandschappelijke gegevens en hypothesen over landschapsgebruik wordt vervolgens een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld dat richtinggevend is voor het karterend veldonderzoek. Dit verwachtingsmodel moet vooral inzicht bieden in de geologische opbouw van het gebied en de aard, ouderdom en de ruimtelijke eigenschappen van aanwezige bewoningssporen. Indien onvoldoende paleolandschappelijke gegevens voorhanden zijn als basis voor een verwachtingsmodel, zal voorafgaand aan het karterend onderzoek een verkennend veldonderzoek moeten plaatsvinden, waarna een verwachtingsmodel kan worden opgesteld. Indien sprake is van zeer grote plangebieden (> 10 ha) kan ervoor worden gekozen het karterend veldonderzoek in te perken tot een representatieve steekproef uit de onderscheiden paleolandschappelijke zones. Ten behoeve van het verwachtingsmodel kan voor zones met een middelhoge indicatieve waarde worden aangenomen dat de aanwezigheid van archeologische indicatoren wordt gekenmerkt door een diffuse strooiing van lage dichtheden van archeologische indicatoren in combinatie met minder omvangrijke clusters of aggregaten met (matig) hoge dichtheden. In geulvullingen waaraan een middelhoge indicatieve waarde is toegekend, moet onder andere rekening worden gehouden met resten van visweren, visfinken en afvallagen.

2.7.3 Lage indicatieve waarde

In zones met een lage indicatieve waarde wordt geadviseerd om in de beginfase van de planvorming te toetsen in hoeverre de beschikbare gegevens over de ondergrond een voldoende gedetailleerd beeld geven om de lage waardering te kunnen specificeren. Indien onvoldoende gegevens voorhanden zijn, zal aanvullende informatie moeten worden verzameld in het veld en zal de verwachting eventueel moeten worden bijgesteld. Indien de lage indicatieve verwachting gehandhaafd kan blijven, kan van verder onderzoek worden afgezien.³⁰ Aangenomen wordt dat de aanwezigheid van archeologische resten in deze zones wordt gekenmerkt door zeer diffuse strooiingen van kleine clusters met lage dichtheden van archeologische indicatoren.

Literatuur

Bulten, E.E.B., F.J.G. van der Heijden & T. Hamburg 2002: *Prehistorische visweren en finken bij Emmeloord*, Bunschoten (ADC-rapport, 140).

Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen & R. Wiemer 1997: Beyond the Crystal Ball. Predictive Modelling as a Tool in Archaeological Heritage Management and Occupation History, in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (eds.), *Archaeological heritage management in the Netherlands. Fifty years State Service for Archaeological Investigations*, Assen/Amersfoort, 76-118.

³⁰ In een programma van eisen bestaat de mogelijkheid om hiervan af te wijken, bijvoorbeeld om te toetsen of de lage archeologische verwachting ook reëel is.

Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld 2002: Predictive Modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands. The Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), *Berichten ROB* 45, 9-56.

Ente, P.J., J. Koning & R. Koopstra 1986: *De bodem van oostelijk flevoland*, Lelystad (Flevobericht, 258).

Gotjé, W., 1993: *De holocene laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse kustvlakte (Noordoostpolder)*, Amsterdam, 76-86.

Hogestijn, J.W.H., & J.H.M. Peeters (eds.) 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort (RAM, 79, 20 vols.).

Isaaks, E.H., & R.M. Srivastava 1989: *An Introduction to Applied Geostatistics*, New York.

Lauwerier, R.C.G.M., & R.M. Lotte (red.) 2002: *Archeologiebalans 2002*, Amersfoort.

Leusen, M. van, J. Deeben, D. Hallewas, H. Kamermans, Ph. Verhagen & P. Zoetbrood 2005: A Baseline for Predictive Modelling in the Netherlands, in: M. van Leusen & H. Kamermans (eds.), *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29), 25-92.

Makaske, B., D.G. van Smeerdijk, J.R. Mulder & T. Spek 2002a: *De stijging van de grondwaterspiegel nabij Almere in de periode 5300-2300 v.Chr.*, Wageningen (Alterra-rapport, 478).

Makaske, B., D.G. van Smeerdijk, M.J. Kooistra, R.M.K. Haring, E.C. Verbauwen & A. Smit, 2002b: *Een verkenning van begraven dekzandbodems in een bodembeschermingsgebied ten zuidoosten van Almere. Een interdisciplinair onderzoek naar de kwaliteit van het bodemarchief met implicaties voor archeologische waarden*, Wageningen (Alterra-rapport, 486).

Makaske, B., D.G. van Smeerdijk, H. Peeters, J.R. Mulder & Th. Spek 2003: Relative Water-Level Rise in the Flevo Lagoon (The Netherlands), 5300-2000 cal. yr BC. An Evaluation of New and Existing Basal Peat Time-Depth Data, *Netherlands Journal of Geosciences /Geologie en Mijnbouw* 82, 2, 115-131.

Menke, U., E. van de Laar & G. Lenselink 1998: *De geologie en bodem van Zuidelijk Flevoland*, Lelystad (Flevobericht, 415).

Pebesma, E.J., 1999: *Gstat user's manual*, Utrecht.

Peeters, J.H.M., 2007: *Hoge Vaart-A27 in Context: towards a Model of Mesolithic-Neolithic Land Use Dynamics as a Framework for Archaeological Heritage Management*, Amersfoort (proefschrift Universiteit van Amsterdam).

Peeters, H., in druk: Modelling Mesolithic-Neolithic Land-Use Dynamics and Archaeological Heritage Management. An Example from the Flevoland Polders (The Netherlands), in: F. Niccolucci (ed.), *Beyond the Artifact. Proceedings of CAA2004, Prato 13-17 April 2004*, Oxford.

Peeters, H., A. Makaske, J. Mulder, A. Otte-Klomp, D. van Smeerdijk, S. Smit & Th. Spek 2002: Elements for Archaeological Heritage Management. Exploring the Archaeological Potential of Drowned Mesolithic and Early Neolithic Landscapes in Zuidelijk Flevoland, *Berichten ROB* 45, 83-125.

Plassche, O. van de, 1982: Sea-Level Change and Water-Level Movements in the Netherlands During the Holocene, *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 36, 1-93.

Plassche, O. van de, S.P. Bohncke, B. Makaske & J. van der Plicht 2005: Water-Level Changes in the Flevo Area, Central Netherlands (5300-1500 BC). Implications for Relative Mean Sea-Level Rise in the Western Netherlands, *Quaternary International* 133/134, 77-93.

Verhagen, Ph., 2007: *Case Studies in Archaeological Predictive Modelling*, Leiden (Archaeological Studies Leiden University, 14).

Vos, P., & P. Kiden 2005: De landschapsvorming tijdens de steentijd, in: J. Deeben, E. Drenth, M.-F. van Oorsouw & L. Verhart (eds.), *De steentijd van Nederland*, Zutphen (Archeologie, 11/12), 7-38.

Whitley, T.G., 2000: *Dynamical Systems Modelling in Archaeology. A GIS Approach to Site Selection Processes in the Greater Yellowstone Region*, Pittsburgh (unpublished dissertation, University of Pittsburgh).

Whitley, T.G., 2005: A Brief Outline of Causality-Based Cognitive Archaeological Probabilistic Modeling, in: M. van Leusen & H. Kamermans (eds.), *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 29), 123-34.

Whitley, T.G., in druk: Re-thinking Accuracy and Precision in Predictive Modelling, in: F. Niccolucci (ed.), *Beyond the Artifact. Proceedings of CAA2004, Prato 13-17 April 2004*, Oxford.

Wiggers, A.J., 1955: *De wording van het Noordoostpoldergebied*, Zwolle (Van Zee tot Land, 14).

3 Een indicatieve, archeologische verwachting voor de grote Zeeuwse wateren

Hans Peeters

3.1 Inleiding

Op de tweede generatie IKAW waren de grote wateren in de Zeeuwse delta niet gewaardeerd, met uitzondering van de Westerschelde. Voor de Westerschelde kon worden beschikt over een recente studie,¹ waaruit bleek dat sinds de middeleeuwen diepgaande erosie had plaatsgevonden. Desondanks bleek het niet mogelijk om tot een gedifferentieerde waardering voor de Westerschelde te komen, met uitzondering van een aantal zeer diep, tot in de tertiaire klei ('Boonse klei') uitgesleten geulen, waaraan een lage verwachting is toegekend.² Voor het overige kon de aanwezigheid van belangrijke afzettingen met betrekking tot de aanwezigheid van scheepswrakken niet worden uitgesloten, zodat daar een gemiddelde verwachting aan is toegekend.

In het verlengde van de waardering van de Westerschelde is de lacune voor de grote wateren Oosterschelde, Grevelingen en Haringvliet in de nieuwe versie van de IKAW opgevuld (afb. 1). Het basiswerk hiervoor is, net als voor de Westerschelde, gedaan door Rein Koopstra³. Voor de doorvertaling van zijn resultaten in verwachtingswaarden en het vaststellen van de gebruiksaanwijzing heeft vervolgens overleg plaatsgevonden met drs. P. Stassen en drs. M. Manders (afdeling Maritiem Erfgoed, RACM). In de onderhavige bijdrage wordt beknopt aangegeven op welke wijze het kaartbeeld voor de Zeeuwse wateren tot stand is gekomen en hoe de kaart moet worden gebruikt.

3.2 Gebruikte gegevens

Aan de basis voor de verwachting ten aanzien van de potentiële aanwezigheid van scheepsresten liggen drie gegevensbronnen. Ten eerste is dit de 'top-pleistoceenkaart' van TNO-NITG, die aangeeft op welke diepte (ten opzichte van NAP) de top van het pleistocene oppervlak is gelegen. Deze kaart geeft tevens aan waar dit oppervlak in ernstige mate is geërodeerd door de zee. Ten tweede kon gebruik worden gemaakt van meetgegevens van Rijkswaterstaat voor de bodemdiepte in de betreffende wateren. Vanuit deze twee informatiebronnen kon (bij benadering) de dikte van het pakket holocene afzettingen worden afgeleid. In aanvulling daarop kon gebruik worden gemaakt van boorbeschrijvingen uit het TNO-NITG-informatiesysteem DINO om nadere uitspraken te doen over de opbouw van het holocene pakket.

3.3 Waardetoekening en onderscheiden eenheden

Voor de waardetoekening aan zones is vrijwel uitsluitend rekening gehouden met de verwachting dat schepen uit met name de middeleeuwen en nieuwe tijd nog (min of meer) intact aanwezig kunnen zijn. Schepen kunnen primair onder twee omstandigheden bewaard blijven:

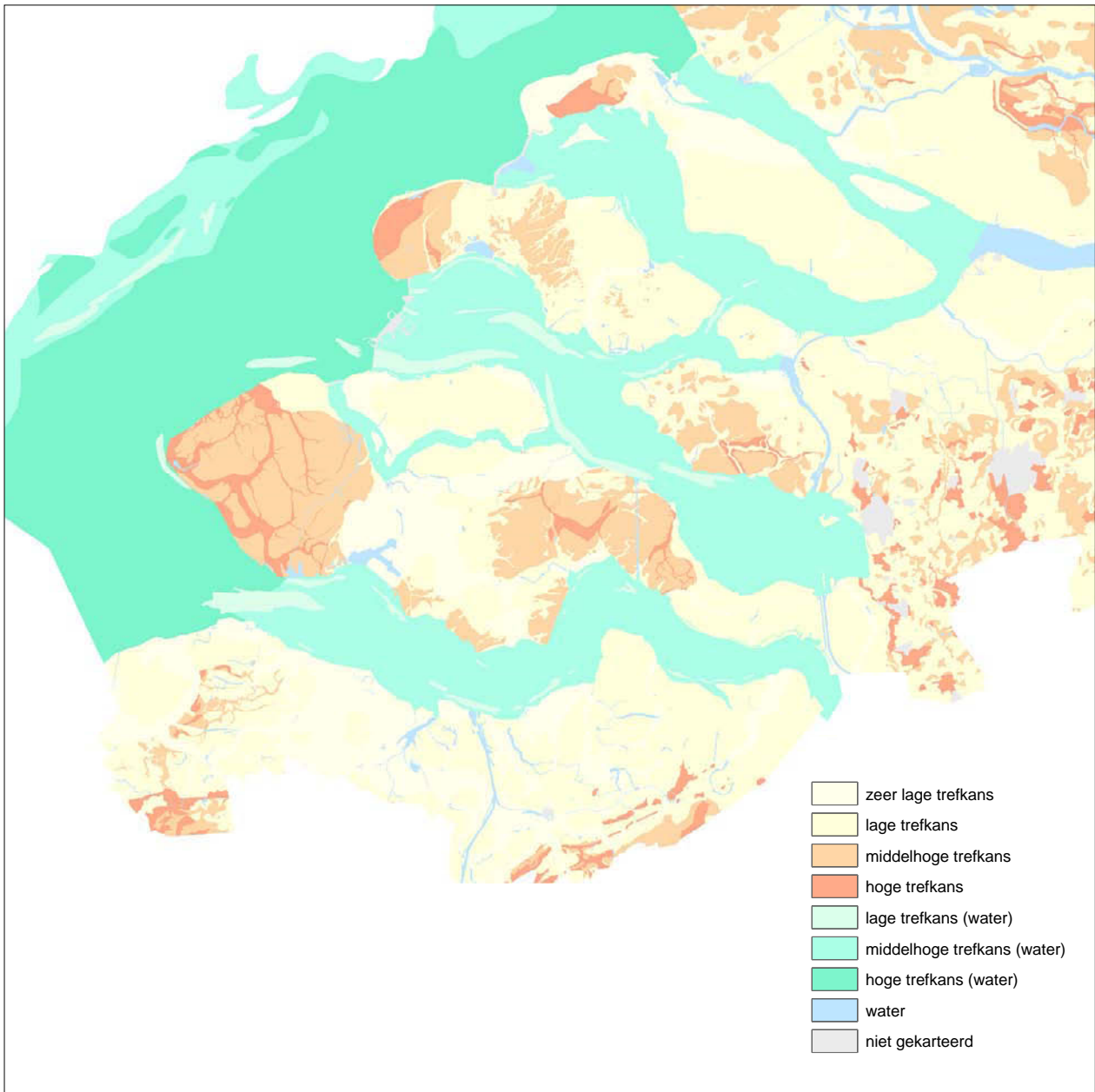
- 1 in lagunaire gebieden waar ze in de slappe ondergrond (c.q. slappe kleilagen) zijn weggezakt;
- 2 in dynamische getijdengebieden waar ze in snel migrerende geulen zijn terechtgekomen en afgedekt zijn geraakt met sediment (met een schuine gelaagdheid ontstaan bij het opschuiven van geulen).

Daarnaast kunnen secundair verplaatste objecten voorkomen als gevolg van bijvoorbeeld taludval en lokale bodemdynamiek.

1 Van der Spek 1994.

2 Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002, 38-9.

3 Rein Koopstra was als geoloog verbonden aan de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP, later onderdeel van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA)).



Afb. 1 De nieuwe IKAW voor de Zeeuwse wateren.

4 Middenpaleolithische artefacten zijn op diverse locaties voor de Zeeuwse kust bij de schelpenvisserij naar boven gehaald (Glimmerveen pers. med. [een afbeelding is gepubliceerd door Murphy 2007]; Verhart 2001; 2004).

5 Zie onder andere Bos et al. 2005.

6 Zie Vos & Van Heeringen 1997.

Terrestrische aspecten (zoals resten uit de steentijd of resten van verdrinken dorpen) zijn niet expliciet betrokken bij de toekenning van de verwachtingswaarden. De mate van erosie van het pleistocene oppervlak en daarop liggende oudere, holocene afzettingen is aanzienlijk, waardoor de kans op het aantreffen van archeologische resten die verband houden met bewoning op het land, doorgaans klein wordt geacht. Dit betekent evenwel niet dat degelijke resten afwezig zijn. Zo kunnen bijvoorbeeld resten uit het paleolithicum (bijvoorbeeld stenen werktuigen en zoogdierbotten) in de pleistocene ondergrond aanwezig zijn.⁴ Evenmin is er sprake van de volledige afwezigheid van terrestrische of (sub)aquatische afzettingen.⁵ Zeker langs de randen van de wateren bestaat de mogelijkheid dat er een voortzetting is van holocene, terrestrische afzettingen die archeologisch van betekenis kunnen zijn. Over het geheel genomen bestaat er op dit moment echter nog te weinig inzicht in deze aspecten om ze op een systematische manier in een verwachtingsbeeld te verwerken.⁶

Op basis van de genoemde basiskaarten (top-pleistoceen/erosie; bodemdiepte) zijn voor de Zeeuwse wateren vier eenheden onderscheiden met betrekking tot de potentiële aanwezigheid van scheepswrakken:

- A gebieden waar de waterstand gemiddeld zo laag is en was, dat ze te ondiep waren voor scheepvaart; lage verwachtingswaarde;
- B relatief ondiepe (2,5 tot 7,5 m -NAP) overgangsgebieden tussen gebieden met een gemiddeld lage waterstand en (mogelijk) migrerende geulen; middelhoge verwachtingswaarde;
- C gebieden met een meer dan twee meter dik pakket gelaagd, holocene zand (geulopvulling) op een diepte van meer dan 7,5 m -NAP, die corresponderen met de ligging van migrerende geulen in een dynamisch getijdengebied; middelhoge verwachtingswaarde;
- D gebieden waar holocene afzettingen afwezig zijn of dunner dan twee meter; het betreft de diepste (> 20 m -NAP) gedeelten van migrerende geulen; lage verwachtingswaarde.

Van eenheid A moet worden opgemerkt dat er doorgaans sprake is van een relatief grote afstand tussen de top van de pleistocene afzettingen en de waterbodem, zodat moet worden aangenomen dat hier holocene afzettingen aanwezig zijn. Aangezien deze gebieden dikwijls grenzen aan terrestrisch gewaardeerde delen van de IKAW, moet rekening worden gehouden met een voortzetting van de terrestrische verwachting onderwater. De lage verwachtingswaarde voor eenheid A is dan ook opgewaarderd (middelhoge verwachting). Derhalve is aan de eenheden A, B en C een middelhoge verwachtingswaarde toegekend, en aan eenheid D een lage verwachtingswaarde.

3.4 Betekenis en gebruik van de kaart

Het kaartbeeld geeft primair de kans aan dat in een zone scheepsresten uit de middeleeuwen of nieuw tijd aanwezig kunnen zijn. Recente en historische bodemingrepen zijn in het model niet verwerkt.

In zones met een gemiddelde verwachtingswaarde is de dichtheid aan relatief gave scheepswrakken beperkt. Deze schepen zullen vooral bewaard zijn gebleven in geulvullingen (met schuin gestratificeerde afzettingen).

In zones met een lage verwachtingswaarde is de dichtheid aan relatief gave scheepswrakken zeer laag. Scheepsresten zullen vooral over een groot areaal verspreid zijn geraakt (secundair verplaatste objecten).

In zones die ten aanzien van de verwachting voor scheepswrakken een lage waarde toegekend zouden krijgen, maar waar holocene, terrestrische waarden mogelijk doorlopen, moet rekening worden gehouden met niet-maritieme, archeologische verschijnselen.

In het kader van planvorming verdient het aanbeveling om advies in te winnen bij gespecialiseerde instellingen of bedrijven. Het kaartbeeld is zeker voor wat betreft de maritieme archeologie een 'momentopname'. Het onderwatermilieu is gemiddeld genomen sterk dynamisch, waardoor verwachtingen die deels gekoppeld zijn aan de diepte van de waterbodem en de dikte van het pakket holocene afzettingen aan verandering onderhevig kunnen zijn. Bovendien is de ruimtelijke nauwkeurigheid beperkt, terwijl scheepswrakken puntlocaties zijn die zich niet eenvoudig laten traceren. Specifieke uitspraken ten aanzien van de aanwezigheid van scheepsresten zijn op voorhand dan ook nauwelijks te doen en sterk afhankelijk van de lokale en globale bodemdynamiek.

Literatuur

Bos, J.A.A., D.J. Huisman, P. Kiden, W.Z. Hoek & B. van Geel 2005: Early Holocene Environmental Change in the Kreekrak Area (Zeeland, SW-Netherlands). A Multi-proxy Analysis, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 227, 259-89.

Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld 2002: Predictive Modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands. The Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), *Berichten ROB* 45, 9-56.

Murphy, P., 2007: The Submerged Prehistoric Landscapes of the Southern North Sea. Work in Progress, *Landscapes* 1, 1-22.

Spek, A.J.F. van der, 1994: *Large-Scale Evolution of Holocene Tidal Basins in the Netherlands*, Utrecht.

Verhart, L., 2001: De zee neemt, de zee geeft. Spectaculaire vondsten uit de Noordzee, *Westerheem* 50, 102-8.

Verhart, L., 2004: The Implications of Prehistoric Finds on and off the Dutch Coast, in: N.C. Flemming (ed.), *Submarine Prehistoric Archaeology of the North Sea. Research Priorities and Collaboration with Industry*, York (CBA Research Report, 141), 57-61.

Vos, P.C., & R.M. van Heeringen 1997: Holocene Geology and Occupation History of the Province of Zeeland, *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* 59, 5-109.

4 De IKAW van de derde generatie en de indicatieve waarde van beekdalen

Eelco Rensink en Willem Derickx

4.1 Inleiding

Sinds de ondertekening van het Verdrag van Valletta (Malta) in 1992 is het aantal archeologische veldwerkprojecten in Nederland sterk gegroeid. Hoewel deze ontwikkeling kan worden toegejuicht, is ze geen garantie gebleken voor een evenwichtige verdeling van archeologisch veldwerk over het Nederlandse landschap. In de afgelopen vijftien jaar is de traditionele focus van veldwerk op de hogere, archeologisch rijke delen van het landschap niet wezenlijk veranderd. Het onderzoek van de lager gelegen gebieden heeft duidelijk minder geprofiteerd van het werken in 'de geest van Malta'. Zo heeft tussen 1992 en het moment van implementatie van 'Malta' in de Nederlandse wetgeving (per 1 september 2007) in veel regio's geen archeologisch veldwerk in beekdalen plaatsgevonden. Een belangrijke reden daarvan is een grote mate van onbekendheid van de archeologen zelf met archeologische waarden in beekdalen. Het verklaart mede dat beekdalen vaak buiten het blikveld van projecten zijn gebleven. Toevalsvondsten zijn er nog altijd de belangrijkste categorie van vondsten.

Gebrek aan onderzoek en kennis van het archeologische erfgoed in beekdalen heeft ook gevolgen gehad voor het maken van verwachtingskaarten, waaronder de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW). Deze kaart (schaal 1:50 000) is in 1997 ontwikkeld door de RACM en geeft aan de hand van vlakken en zones inzicht in de (verwachte) dichtheid van archeologische vindplaatsen in Nederland.¹ De IKAW wordt door zowel provincies als gemeenten gebruikt bij het beoordelen van ruimtelijke plannen en voor het initiëren van archeologisch onderzoek in gebieden met een bepaalde verwachtingswaarde. Op basis van kenmerken van bodem en grondwatertrap hebben de lager gelegen, natte bodems in de regel een lage indicatieve waarde op de IKAW. Hierdoor hebben ze een geringe status in archeologisch beleid en besluitvorming: veldwerk wordt er in de meeste gevallen niet nodig geacht. Deze attitude heeft nog altijd een remmende werking op de ontwikkeling van archeologisch onderzoek in beekdalen op de hogere zand- en lössgronden van pleistoceen Nederland.

Gezien het veelzijdige karakter van het archeologische erfgoed in beekdalen, maar ook de schaal waarop dit erfgoed door bodemingrepen wordt bedreigd, is bovenbeschreven situatie niet langer gewenst. Toevalsvondsten geven reeds decennialang blijk van de aanwezigheid van een bijzonder en goedgeconserveerd archeologisch erfgoed in beekdalen. Dit erfgoed is van grote archeologische betekenis en maakt integraal deel uit van (pre)historische cultuurlandschappen. Evenals op de hogere gronden worden archeologische resten in beekdalen in toenemende mate bedreigd door niet-archeologische graafwerkzaamheden. Voorbeelden zijn bodemingrepen in het kader van waterbeheersing en natuurontwikkeling (afb. 1). Het gaat daarbij deels om ruimtelijke ontwikkelingen die specifiek van toepassing zijn op beekdalen. Maar ook kan worden gewezen op de uitbreiding van nieuwbouwlocaties en bedrijventerreinen tot in de lagere delen van het landschap, waaronder beekdalen. Deze zaken zijn aan de orde van de dag: ze vragen om adequaat onderzoek en ontwikkeling van beleid gericht op het behoud (*in situ* en *ex situ*) van waardevolle archeologische resten in beekdalen.²

Als bijdrage aan een meer volwaardige plaats van beekdalen in de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), is een archeologische herwaardering van beekdalen van groot belang. Deze herwaardering kan vervolgens als uitgangspunt dienen voor het actualiseren van het kaartbeeld van de IKAW (en dat van andere verwachtingskaarten) voor beekdalen. Onder beekdal wordt in deze tekst verstaan

¹ Deeben et al. 1997.

² Gerritsen & Rensink 2004; Rensink, Gerritsen & Roymans 2007.

Afb. 1 Graafwerkzaamheden in mei 2005 in het kader van de herinrichting van de Eckeltsebeek nabij Afferden (foto: RACM).



de beek zelf, de beekdalbodem en de beekdalthellingen. De beekdalbodem is ten opzichte van de omgeving laag gelegen en kenmerkt zich door periodieke overstromingen en door erosie en sedimentatie van de beek. De beekdalbodem biedt plaats aan de huidige beek, maar ook kunnen er voorgangers ervan in de vorm van restgeulen en afgesneden meanders worden aangetroffen. De beekdalthellingen vormen de overgangszones naar de aangrenzende, hoger gelegen landschappelijke zones buiten het beekdal, zoals dekzandruggen en plateaus.

Deze tekst gaat nader in op dit onderdeel van herwaardering en actualisatie van de IKAW. Centraal bij de herwaardering staan de beekdalen in de pleistocene zand- en lössgronden van Noord-, Oost- en Zuid-Nederland. Het gaat om de archeoregio's Drents Zandgebied, Overijssels-Gelders Zandgebied, Utrechts-Gelders Zandgebied, Brabants Zandgebied, Limburgs Zandgebied en Limburgs Lössgebied.³ De resultaten van projecten die vanaf 2004 in beekdalen in de zandgebieden van de provincies Limburg en Noord-Brabant zijn uitgevoerd, zijn een belangrijke bron voor deze herwaardering. In deze projecten is voor het eerst op systematische wijze onderzoek verricht naar archeologische waarden in beekdalen en is gewerkt met vergelijkbare uitgangspunten en methoden van bureau- en veldonderzoek. Ze zijn in de afgelopen jaren ontwikkeld in het kader van het RACM-project 'Archeologische monumentenzorg en pleistocene beekdalen'.⁴

4.2 Beekdalen en archeologie: algemene opmerkingen

Een eenvoudige tweedeling van het pre- en vroeghistorische cultuurlandschap luidt als volgt: op de hogere, goedgedraineerde gronden bevonden zich de nederzettingen, begraafplaatsen en akkers, en in de lager gelegen, nattere delen de hooi- en weilanden. Het is geen nieuw gegeven dat archeologen hun aandacht traditioneel op de hogere delen van het landschap hebben gericht, zoals kan worden afgeleid uit de verspreidingskaarten van bekende vindplaatsen. De lagere delen, waartoe ook de beekdalen behoren, waren tot voor kort vooral het domein van archeologische toevalsvondsten. Van deze toevalsvondsten zijn gegevens over terrein- en vondstomstandigheden meestal zeer summier. Ook zijn er duidelijk problemen van interpretatie, vooral ten aanzien van mobilia: zijn deze vondsten wel of niet verspoeld, wat was de oorspronkelijke context? Maar ook 'honkvaste' zaken, waaronder de overblijfselen van houten structuren, laten zich in de regel moeilijk duiden in termen van functie en ouderdom. Daarbij komt dat archeologische vindplaatsen

³ Lauwerier & Lotte 2002.

⁴ Rensink 2003; Gerritsen & Rensink 2004.

in beekdalen wat betreft typen, omvang en prospectiekenmerken duidelijk afwijken van het archeologische erfgoed dat op de hogere, goedgedraineerde gronden wordt aangetroffen. De specifieke kenmerken verklaren mede dat het gebruik van methoden van prospectief onderzoek nauwelijks tot de ontdekking van nieuwe vindplaatsen in beekdalen heeft geleid. Grondgebruik (grasland) en de diepteligging van de archeologische resten verhinderen bijvoorbeeld een adequate documentatie door middel van oppervlaktekartering. Ook booronderzoek is vaak niet de geëigende methode voor het opsporen van vindplaatsen die in beekdalen kunnen worden verwacht (zie 4.3.1). Proefsleuvenonderzoek gericht op een systematische kartering van beekdalbodems is voornamelijk niet uitgevoerd. Het verklaart dat het archeologische erfgoed van beekdalen tot op dit moment niet goed gekend is en dat dit erfgoed in het beschermingsbeleid van de RACM sterk onderbelicht is gebleven. Van de wettelijk beschermde monumenten liggen er maar enkele terreinen in beekdalen. Dit in tegenstelling tot de complextypen op de hoger gelegen gronden die nog altijd het hart van de archeologische monumentenzorg (inclusief veldwerk) in Nederland vormen: nederzettingen en grafvelden.

4.3 Archeologisch onderzoek in beekdalen

4.3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op een aantal 'beekdalprojecten' die in de periode 2004-2007 in het zandgebied van Noord- en Midden-Limburg zijn uitgevoerd. In deze gebieden is voor het eerst ervaring opgedaan met het voorspellen en het karteren en waarderen van archeologische resten in beekdalen. De beekdalen zijn er in de voorlaatste en laatste ijstijd ontstaan (respectievelijk saalien en weichselien) en doorsnijden een uitgestrekt dekzandlandschap, bestaande uit ruggen, welvingen, vlaktes en beekdalen. Delen van dit landschap kennen een rijke bewoningsgeschiedenis die in veel gevallen teruggaat tot in het paleolithicum. Beekdalen begrenzen en verbinden prehistorische en historische bewoningskernen, waarvan we sporen (nederzettingen en grafvelden) vooral op de hogere dekzandruggen aantreffen. In de beekdalbodems heeft het archeologische erfgoed daarentegen een andere signatuur; er worden typen archeologische resten aangetroffen die niet bekend zijn van hogere gronden en *vice versa*.

Op basis van toevalsvondsten, maar ook op basis van de resultaten van archeologisch veldwerk in de afgelopen jaren (zie verder) kan voor beekdalen een onderscheid worden gemaakt in de volgende typen vindplaatsen:⁵

- 1 houten en stenen constructies die verband houden met infrastructuur, bijvoorbeeld restanten van voorden, bruggen, knuppelpaden, sluizen, stuwen, dammen en wegen;⁶
- 2 jachtattributen: fuiken, visweren, eendenkooien, strikken en netten, pijlen en harpoenen;
- 3 stort of dumps van (nederzettingen)afval;⁷
- 4 plaatsen van 'rituele depositie' van stenen of metalen voorwerpen, aardewerk en van menselijk en dierlijk botmateriaal;⁸
- 5 tijdelijke verblijfplaatsen of kampementen van laatpaleolithische, mesolithische en (vroeg)neolithische jagers en verzamelaars;
- 6 vaartuigen, waaronder uitgeholde boomstammen (kano's) en boten;
- 7 fenomenen uit historische tijd: watermolens, kastelen, *moated sites*;
- 8 gegraven waterwerken uit historische tijd: grachten, kanalen;
- 9 vindplaatsen van grondstoffen, zoals vuursteen, klei, zand en ijzeroer;
- 10 onbepaalde resten met sporen van menselijke bewerking, bijvoorbeeld boomstammen met kapseporen.

5 Zie ook Roymans 2005b:

6 Zie bijvoorbeeld Drenth & Roymans 2004, Roymans 2007.

7 Groenewoudt et al., 2001; Hiddink & De Boer 2005.

8 Fontijn 2002; 2004.



Afb. 2 Archeologisch veldwerk in november 2005 in een aandachtsgebied nabij Stramproy in het dal van de Tungelroysche Beek. De RACM heeft randvoorwaarden aan de uitvoering van de niet-archeologische graafwerkzaamheden door het Waterschap Peel en Maasvallei gesteld. Tijdens het veldwerk werden de overblijfselen van een houten Romeinse brug aangetroffen (foto: RAAP).

4.3.2 Methodes

In de afgelopen jaren zijn verscheidene van de Limburgse beken onderwerp geweest van niet-archeologische graafwerkzaamheden in het kader van waterbeheersing, sanering en natuurontwikkeling. Verantwoordelijk voor de uitvoering van deze werkzaamheden is het Waterschap Peel en Maasvallei. In 2004 heeft samenwerking tussen de RACM en dit waterschap in het kader van het project 'Archeologische monumentenzorg en pleistocene beekdalen' geleid tot het uitvoeren van een bureauonderzoek van de nieuw in te richten beekdaltracés. In opdracht van het Waterschap Peel en Maasvallei heeft RAAP voor beekdalen in Midden- en Noord-Limburg voor ieder beekdal afzonderlijke kaarten gemaakt, waarop bodemtypen, bekende archeologische vindplaatsen en het historische wegenpatroon zijn geprojecteerd.⁹ Op basis van de verzamelde gegevens is vervolgens gekeken op welke plaatsen of in welke zones van beekdalen archeologische resten kunnen worden verwacht. Deze verwachting is inzichtelijk gemaakt aan de hand van een verwachtingskaart. Bij het opstellen van deze verwachting is rekening gehouden met de archeologische fenomenen die specifiek in beekdalen kunnen worden verwacht (zie 4.3.1).¹⁰

Het bureauonderzoek heeft duidelijk gemaakt dat archeologische resten in beekdalen vaak alleen globaal, maar soms ook redelijk nauwkeurig kunnen worden voorspeld. Een en ander is afhankelijk van de ouderdom en aard van de beschikbare bronnen. Voor de prehistorische en vroeg historische perioden (Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen) zijn we vooral aangewezen op morfologische (aardkundige) kenmerken van het beekdal zelf en op het verspreidingsbeeld van archeologische vindplaatsen aan weerszijden ervan. Als voorbeeld: zones waar het beekdal zich vernauwt en waar prehistorische nederzettingen of grafheuvels het beekdal flankeren, hebben een hoge trefkans op voordes (voorbeeld van de Regte Heide¹¹). In secties van beekdalen die grenzen aan nederzettingen op de hogere beekdalranden kunnen dumpzones worden aangetroffen.

Hoe minder ver terug in de tijd en hoe meer we de beschikking hebben over historische bronnen, des te beter kunnen we ook de locaties van geïsoleerde fenomenen voorspellen en als zodanig op kaart aangeven. Voorbeelden uit de Nieuwe tijd zijn watermolens, schansen en oversteekplaatsen die op historische kaarten, prenten en schilderijen staan afgebeeld. Vooral in dalen waar de loop van de beek in de

⁹ Roymans 2005a.

¹⁰ In het kader van het project 'Archeologische monumentenzorg en pleistocene beekdalen' is een richtlijn voor archeologisch onderzoek in beekdalen en een richtlijn voor het maken van verwachtingskaarten voor beekdalen geschreven, zie Rensink 2007.

¹¹ Drenth & Roymans 2004.

Afb. 3 Dumpzones uit de Romeinse tijd zijn als donkere verkleuringen zichtbaar in het nieuw uitgegraven talud van de Eckeltsebeek, niet ver van de Romeinse villa van Afferden (foto: RACM).



afgelopen eeuwen niet of weinig veranderd is, kan de plaats in het beekdal van dergelijke fenomenen vrij nauwkeurig worden bepaald. Een belangrijk onderdeel van de beekdalprojecten in Noord- en Midden-Limburg bestond uit veldwerk. Daardoor was het mogelijk verwachtingskaarten te toetsen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen:

- aandachtsgebieden: archeologisch veldwerk voorafgaande of tijdens de uitvoeringsfase in daartoe aangewezen gebieden. Het gaat om gravend onderzoek, waarbij in een aantal gevallen de RACM randvoorwaarden heeft gesteld aan de uitvoering van het graafwerk door het waterschap (afb. 2);
- andere gebieden: archeologisch veldwerk na de fase van uitvoering: de inspectie van de nieuw uitgegraven taluds. Deze inspectie is een belangrijk en volwaardig onderdeel van het veldwerk. Deze methode is extensief, maar zeer doeltreffend om verwachtingen te toetsen en om kennis over de verspreiding, aard en ouderdom van archeologische resten in beekdalen te vergroten. Belangrijk is dat deze inspectie ook in delen van beekdalen met een lage verwachting op de IKAW is uitgevoerd.

4.3.3 Resultaten

Met het oog op het actualiseren van de IKAW voor beekdalen worden de resultaten van veldwerk in drie beekdalen kort besproken:

Het dal van de Eckeltsebeek bij Afferden

Hier heeft het Waterschap Peel en Maasvallei in het voorjaar van 2005 een nieuwe meanderende beekbedding uitgegraven. De werkzaamheden vonden plaats op korte afstand van een omvangrijk Romeins villaterrein.¹² Het gebied van dit villaterrein heeft op de IKAW een hoge verwachting, terwijl het aangrenzende deel van het beekdal zelf een lage verwachting heeft. De archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden bracht onder andere dumpzones uit de Romeinse tijd aan het licht (afb. 3).¹³ Ze waren in de nieuw uitgegraven taluds zichtbaar als donkere verkleuringen met archeologisch materiaal. Ook werden de restanten van een houten structuur waargenomen, vermoedelijk de overblijfselen van een laat middeleeuwse watermolen. Stroomopwaarts richting het oosten, bij het voormalige kasteel Bleijenbeek, is onder meer een met zilver ingelegde dolk aangetroffen. In de andere delen van het beekdal zijn de nieuw uitgegraven taluds nagelopen en zijn geen noemenswaardige vondsten gedaan.

¹² De Groot & Vermeulen-Bekker 2007.

¹³ Roymans 2006a.



Afb. 4 Kleinschalig gravend onderzoek in het dal van de Haelensche Beek bij Baexem op korte afstand van de Baronsberg (foto: RAAP).

Het dal van de Niers grenzend aan de historische stadskern van Gennepe

Op deze plaats is het uitgraven van een nevengeul en enkele poelen archeologisch begeleid. Vanwege de nabijheid van Gennepe gold voor de gehele zone 'een hoge trefkans op verdedigingswerken, bruggen, afvaldumps, oeverbeschoeiingen en visattributen'. Op basis hiervan is het gebied van de nevengeul gekozen voor veldwerk. Het onderzoek heeft vooral archeologische resten uit de nieuwe tijd opgeleverd, waaronder de restanten van een houten structuur, vermoedelijk een overlaat uit de zeventiende of achttiende eeuw die het reguleren van het beekwater tijdens piekafvoeren tot doel had.¹⁴ In de Niers zelf waren bovendien houten palen zichtbaar die rijen vormen schuin op de huidige bedding van de beek. De ouderdom en functie van de palen zijn onbekend.

Het gebied van de Baronsberg bij Baexem in het dal van de Haelensche beek

De Baronsberg is van origine mogelijk een Romeinse grafheuvel, waaraan in de middeleeuwen een christelijke betekenis is gegeven door er een kapelletje in op te nemen. Vlak bij de heuvel ligt een Romeins grafveld en ten zuiden van de heuvel stroomt op korte afstand de Haelensche Beek. Ook deze beek heeft onlangs een nieuwe meanderende loop gekregen. In de taluds waren op enkele plaatsen houtresten zichtbaar, waarvan twee nader door middel van kleine putten zijn onderzocht (afb. 4).¹⁵ Uit het onderzoek is geconcludeerd dat de houtresten, maar ook aanrijkingen van grind, vermoedelijk verband houden met beekovergangen uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen, dichtbij het Romeinse grafveld.

De resultaten van bovengenoemde projecten wijzen erop dat beekdalen grenzend aan locaties van bewoning (Afferden: Romeinse villa en Gennepe: historische stad) en begraving (Baexem) dumpzones en de overblijfselen van houten structuren (infrastructuur, waterwerken) kunnen herbergen. Dit ruimtelijk verband tussen de aanwezigheid van archeologische resten enerzijds op de hogere gronden en anderzijds in aangrenzende beekdalbodems wordt door waarnemingen in andere beekdalen onderstreept. Een voorbeeld uit de provincie Brabant zijn houtconstructies, vermoedelijke voordes, in het dal van de Oude Leije op korte afstand van twee grafheuvelgroepen aan weerszijden van het beekdal.¹⁶

In gebieden waar archeologische vindplaatsen en daarmee aanwijzingen voor intensieve bewoning of gebruik van het landschap in het verleden ontbreken, is de

¹⁴ Roymans 2006b.

¹⁵ Roymans 2004.

¹⁶ Drenth & Roymans 2004.

dichtheid van archeologische vindplaatsen in beekdalen minder hoog of zijn beekdalen zelfs archeologisch 'leeg'. Zo heeft de inspectie van nieuw uitgegraven taluds op grotere afstand van (clusters van) vindplaatsen op de hogere gronden vrijwel geen archeologische resten van betekenis opgeleverd.

Uit de resultaten van de Limburgse beekdalprojecten kan tot dusver het volgende (globale) beeld worden gedistilleerd: in beekdalen die grenzen aan hoger gelegen delen van het landschap met een rijke bewonings- of gebruiksgeschiedenis, is de dichtheid en diversiteit aan archeologische sporen en resten groter dan in beekdalen die op grotere afstand van archeologisch rijke gebieden liggen. We zouden kunnen spreken van complementaire of 'flankerende' waarden, waaronder bruggen, voorden en dumpzones van nederzettingsafval. Deze fenomenen kunnen niet los worden gezien van de bewoning en het gebruik in het verleden van de aangrenzende, hogere delen van het landschap. Activiteiten die daar zijn uitgevoerd, hebben hun weerslag gehad op de aangrenzende lagere delen, waaronder de beekdalen. Buiten de gebieden met hoge gronden die als archeologisch rijk kunnen worden aangemerkt, zijn beekdalen in archeologisch opzicht minder rijk. Het neemt niet weg dat er geïsoleerde archeologische fenomenen aanwezig kunnen zijn, waaronder kampementen van prehistorische jagers en verzamelaars, watermolens en voorzieningen voor de visvangst.

4.4 Herwaardering beekdalen: uitgangspunten

In hoofdstuk 3 is een globale tweedeling met betrekking tot de verwachte dichtheid en diversiteit van archeologische sporen en resten in beekdalen beschreven. Deze tweedeling is als uitgangspunt genomen voor een heroverweging van de indicatieve waarde van beekdalen in de pleistocene gronden van Hoog Nederland. Het onderscheid wordt zwaarwegend genoeg geacht om de IKAW aan te passen. De volgende uitgangspunten en beslissingsregels zijn toegepast:

- 1 gebieden die op de IKAW van de tweede generatie een hoge indicatieve waarde hebben, worden beschouwd als gebieden die in prehistorische en (vroeg)historische tijd intensiever en/of langduriger zijn bewoond en gebruikt dan gebieden met een middelhoge of lage indicatieve waarde;
- 2 in (delen van) beekdalen die grenzen aan (hoger gelegen) gebieden met een hoge indicatieve waarde, wordt een hogere dichtheid van archeologische fenomenen verwacht dan in (delen van) beekdalen die niet grenzen aan gebieden met een hoge indicatieve waarde (zie 4.3.2).
- 3 (delen van) beekdalen die op de IKAW van de tweede generatie een lage of middelhoge indicatieve waarde hebben en grenzen aan gebieden met een hoge indicatieve waarde, worden opgewaardeerd tot gebieden met een hoge indicatieve waarde.

Deze uitgangspunten en beslissingsregels wijken af van de werkwijze die in belangrijke mate aan de basis ligt van het kaartbeeld van de IKAW van de eerste en tweede generatie.¹⁷ Beide kaarten zijn grotendeels gebaseerd op vastgestelde, kwantitatieve relaties tussen enerzijds locaties van vindplaatsen en anderzijds kenmerken van bodem en grondwatertrap. Laatstgenoemde kenmerken zijn ontleend aan de bodemkaart, schaal 1:50 000, en hebben daarmee het kaartbeeld van de IKAW in belangrijke mate bepaald. Op basis hiervan is een indicatieve waarde (hoog, middelhoog of laag) aan gebieden, inclusief de beekdalen, toegekend.

Voor het vaststellen van de indicatieve waarde van beekdalen op de IKAW derde generatie is geen rekening gehouden met de variabelen bodemtype of grondwatertrap. Beide variabelen worden niet of nauwelijks van betekenis geacht als indicatie voor de dichtheid van archeologische sporen en resten in beekdalen. Vanwege de 'afwijkende' aard van deze sporen en resten is gekozen voor een andere benadering. Voor het wel of niet opwaarderen van de indicatieve waarde van beekdalen wordt uitgegaan van de waarde van de aangrenzende (vaak hogere) delen van het landschap, zoals toegekend op de IKAW van de tweede generatie.

17 Deeben et al. 1997.

4.5 Aanpassing IKAW

4.5.1 Inleiding

Om de indicatieve waarde van beekdalen volgens de in hoofdstuk 4 beschreven uitgangspunten te kunnen aanpassen, was het allereerst nodig om de beekdalen voor pleistoceen Nederland op een digitale topografische kaart (schaal 1:50 000) te 'isoleren' van de overige delen van het landschap. Deze afbakening is voorwaarde om met behulp van de computer beekdalen te kunnen selecteren voor nadere analyse en bewerking. Hiertoe is in eerste instantie gepoogd vast te houden aan het uitgangspunt van de IKAW, namelijk de bodemkaart schaal 1:50 000. Uitgaande van deze kaart zijn de kenmerken van beekdalen in de pleistocene zand- en lössgronden wat betreft bodem en grondwatertrap geïnventariseerd. Het bleek echter al snel dat op basis van de bodemkaart het niet mogelijk is om beekdalen op kaart te begrenzen. Beekdalen kennen een vaak diverse en complexe opeenvolging van bodemtypen, waarvan er geen enkele specifiek gebonden is aan beekdalen. Met andere woorden: bodemtypen die langs huidige beken op de bodemkaart worden onderscheiden, komen volgens dezelfde bodemkaart ook buiten beekdalen voor. Een voorbeeld hiervan zijn de beekkeerdgronden (code pZg): deze gronden worden algemeen langs huidige beken aangetroffen, maar kennen daarnaast ook een verspreiding tot ver buiten de beekdalen. Ook gegevens over grondwatertrap zijn om dezelfde reden niet geschikt om te worden gebruikt: natte bodems met grondwatertrap II, III of IV komen in veel meer gebieden voor dan alleen in lager gelegen gebieden langs beken.

Een vergelijkbaar probleem doet zich voor met de geomorfologische kaart, schaal 1:50 000, en het gebruik van geomorfologische eenheden met als doel het afbakenen van beekdalen. Van deze kaart zijn voor de hogere pleistocene gronden alle eenheden geselecteerd die omschreven zijn als beekdalbodem. Het gaat om de volgende eenheden:

- 2R4: beekdalbodem met veen;
- 2R5 en 3R5: beekdalbodem zonder veen, relatief laaggelegen;
- 2R6 en 3R6: beekdalbodem zonder veen, relatief hooggelegen;
- 2R7 en 3R7: beekdalbodem met meanderruggen en geulen;
- 2S4 en 3S4: beekdalbodem, relatief laaggelegen.

Aan deze eenheden zijn bovendien de eenheden 1M24 en 2M24 (beekoverstromingsvlakte) en 4H11 (glooiing van beekdalzijde) toegevoegd. Ook deze selectie van geomorfologische eenheden levert op kaart echter een sterk versnipperd beeld op en leidt niet tot de gewenste, eenduidige begrenzing van beekdalen. Geomorfologische eenheden die karakteristiek zijn voor huidige beekdalen komen ook in andere delen van het landschap voor en *vice versa*. Gezien bovengenoemde beperkingen is afgezien van het gebruik van de geomorfologische kaart (schaal 1:50 000) voor het begrenzen of afbakenen van beekdalen.

Een ander bestand dat voor het gehele grondgebied van Nederland beschikbaar is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Ook het gebruik van dit bestand bleek echter geen goede optie. Hoewel beekdalen in Pleistoceen Nederland een relatief lage ligging kennen en door gradiëntzones van de aangrenzende delen van het landschap worden gescheiden, zijn hoogteverschillen vanzelfsprekend ook van toepassing op andere landschappelijke eenheden dan beekdalen. Om deze reden is geen gebruikgemaakt van hoogteverschillen, zoals afgeleid van het AHN, voor het begrenzen van beekdalen.¹⁸

4.5.2 Waterlopen (beken) als uitgangspunt

In de voorafgaande paragraaf bleek dat het niet mogelijk is om beekdalen eenduidig te begrenzen op basis van de bodemkaart, de geomorfologische kaart (beide schaal 1:50 000) of het AHN. Om deze reden is gekozen voor een andere werkwijze. Beslo-

18 Een werkwijze die wellicht wel tot een goed resultaat leidt, is het combineren van gegevens van de topografische kaart, de bodemkaart en de geomorfologische kaart (alle 1:50 000) en het AHN.

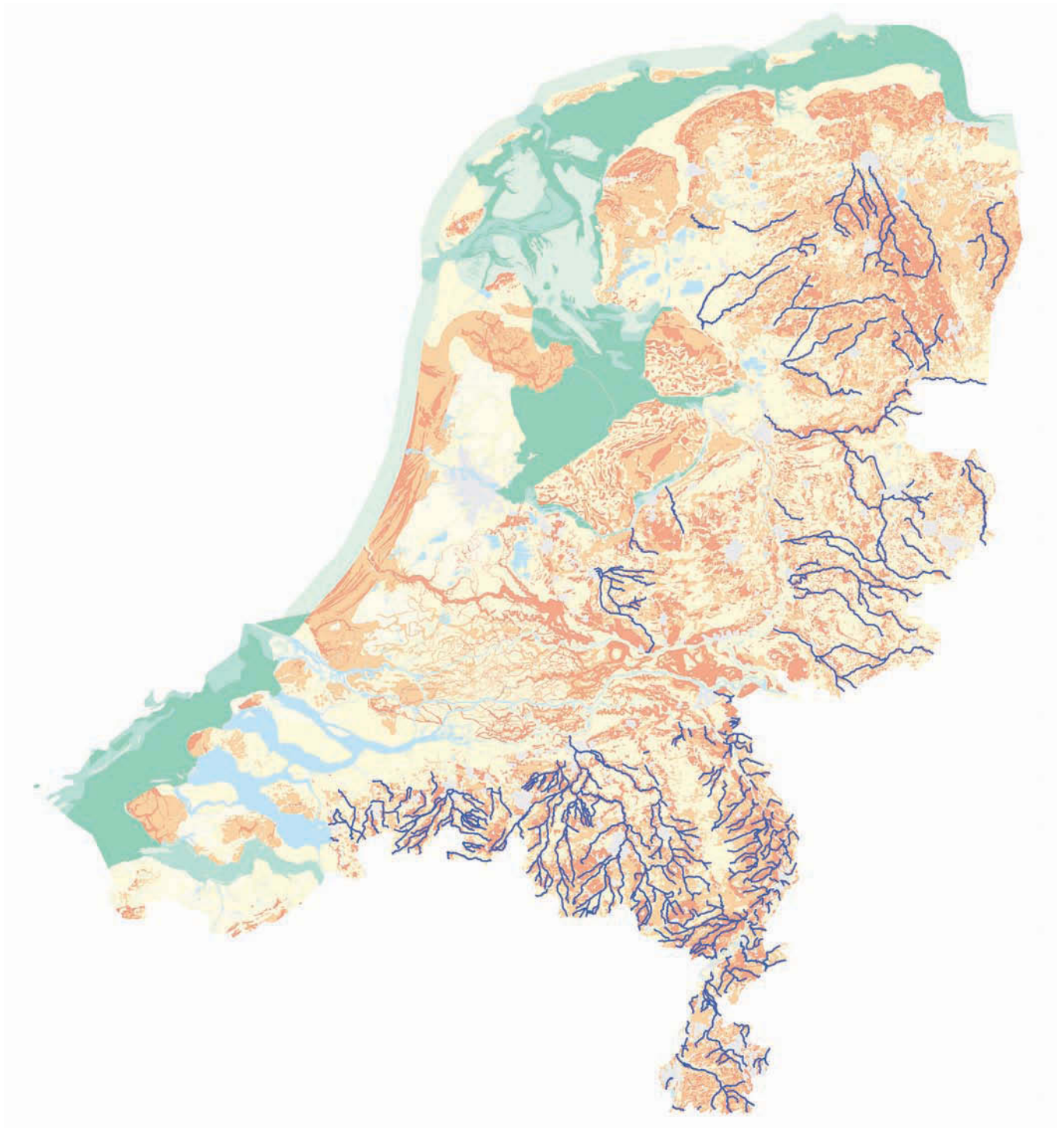
ten is om uit te gaan van de huidige waterlopen van de beken zelf. Deze keuze voor huidige beken heeft als voordeel dat kan worden uitgegaan van een bestaand lijnelement (de huidige beek) waarvan de ligging verder niet aan discussie onderhevig is. Het kan bovendien op eenvoudige wijze als zodanig in een digitaal kaartbestand worden opgenomen. Het begrenzen van beekdalen met behulp van gegevens van de bodemkaart of geomorfologische kaart (met alle beperkingen en onzekerheden van dien) was daarmee niet langer nodig.

Naar aanleiding van het besluit om uit te gaan van de huidige waterlopen (beken) zelf, heeft in het begin van 2007 een inventarisatie van digitale waterkaarten plaatsgevonden. Bij externe instanties is navraag gedaan welke waterkaarten beschikbaar zijn, of er specifieke 'bekenkaarten' zijn en wat de eigenschappen van deze kaarten zijn. Daartoe is overleg gepleegd met en/of is kaartmateriaal opgevraagd bij de volgende instanties: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Provincie Gelderland, Unie van Waterschappen, Waterschap Regge en Dinkel en Alterra. Tabel 1 toont een overzicht van de kaarten die op hun bruikbaarheid en volledigheid voor ons doeleinde zijn bekeken.

Nummer	Naam bestand	Bron	Beken apart?	Volledig?	Geometrie	Type	Gebied	Schaalniveau
1	beken_ikc	LNV	nee	nee	?	lijn	pleistoceen	1:10 000
2	lndk_beek	LNV	nee	nee	Top10	polygon	pleistoceen	>1:10 000
3	binnenwaterl(wis)	RWS	nee	nee	?	lijn	Nederland	<= 1:50 000
4	beekdalen	Alterra	nee	nee	?	polygon	Nederland	<= 1:50 000
5	owdl-RNS	Alterra	ja	nee	Top10	lijn	pleistoceen	1:10 000
6	hist_beeklopen drenthe	Alterra	ja	?	?	lijn	Drenthe	?
7	divers	Waterschappen	nee	?	?	lijn	divers	?
8	divers	Provincies	nee	?	?	lijn	divers	?
9	Top10Archis	RACM/TDK	nee	nee	Top10	polygon	Nederland	1:10 000
10	CBS top 50	CBS	nee	nee	nee	polygon/ lijnen	Nederland	1:10 000
11	Top50	TDK	nee	ja	Top50	polygon/ lijnen	Nederland	1:50 000
12	Top50	TDK	nee	ja	Top50	raster	Nederland	1:50 000

Tabel 1

Uit de inventarisatie en het overleg werd al snel duidelijk dat geen enkele instantie de beschikking heeft over een digitale 'bekenkaart', dat wil zeggen een kaart die uitsluitend (belangrijke) beken en zijbeken voor het gehele pleistocene gebied van Nederland weergeeft. Wel bestaan er verscheidene waterkaarten van Nederland, maar op deze kaarten zijn behalve natuurlijke waterlopen (waaronder beken en rivieren) ook gegraven waterlopen afgebeeld, zoals kanalen, weteringen en kunstmatig aangelegde beken. Hetzelfde kan worden gezegd van de beschikbare kaarten op provinciaal niveau of gebiedskaarten van waterschappen. Ook deze kaarten tonen een omvangrijk netwerk van zowel natuurlijke als gegraven waterlopen, echter zonder een kenmerk of attribuut. Bovendien bleek dat van geen enkel bestand metadata aanwezig zijn, zodat niet vastgesteld kan worden hoe de bestanden zijn opgebouwd en op welk schaalniveau ze zijn gemaakt. Een andere beperking is dat de lijnenbestanden geen identieke lijnelementen vertonen. Met andere woorden: de lijnen hebben verschillende locaties. Onderlinge afwijkingen van honderd meter of meer zijn geen uitzonderingen. Ook de mate van detail varieert per bestand enorm.



Vanwege de genoemde beperkingen van de bestaande kaarten hebben we er uiteindelijk voor gekozen om eigenhandig een digitale beekkaart te maken voor het pleistocene deel van Nederland. Dit betekende overigens niet het maken van een volledig nieuwe kaart en het zelf digitaliseren van alle belangrijke beeklopen. Uitgaande van de analyse van de reeds beschikbare kaarten werd gekozen om de digitale beekkaart owdl_RNS van Alterra als uitgangspunt te nemen. Deze kaart laat voor

Afb. 5 De voor analyse geselecteerde beken geprojecteerd op de IKAW, tweede generatie.

Buffer in m	Zoekgebied	% van IKAW	% iaw=4 in buffer	%Toename iaw=4 in buffer	Toename iaw=4 in km ²	%Mutatie tov gehele in buffer	%Toename iaw=4 in IKAW	%Mutatie tov gehele IKAW
100	3 x 3 cellen	1,6	14	59	56	8,7	0,9	0,13
150	3 x 3 cellen	2,4	17	54	96	9,3	1,6	0,22
150	5 x 5 cellen	2,4	17	97	174	16,8	2,9	0,40
150	6 x 6 cellen	2,4	17	115	206	19,9	3,4	0,47
150	7 x 7 cellen	2,4	17	132	237	22,9	3,9	0,54

Tabel 2

het pleistocene gebied van Nederland natuurlijke beeklopen zien op basis van de associatie ervan met een natuurlijk beekdal, zoals afgeleid van de geomorfologische kaart.¹⁹ Het bestand is voor wat de geometrie betreft gebaseerd op de topografische kaart, schaal 1:10 000 (Top10-kaart), dus voldoende nauwkeurig en uniform. Voor Zuid-Nederland geeft deze kaart bovendien een volledig en bruikbaar beeld van belangrijke beken en zijbeken, dit in tegenstelling tot Oost- en Noord-Nederland waar het kaartbeeld nog onvolledig was. Om deze reden was het wel nodig om de kaart aan te vullen voor de provincies Gelderland, Overijssel, Drenthe, Friesland en Groningen. Uit praktische overwegingen is ook een aantal elementen uit het Indk_bek van het LNV en het wisbestand van RWS geselecteerd, mits ze voldeden aan de nauwkeurigheid van de topografische kaart, schaal 1:50 000 (Top50-kaart).

4.5.3. Methoden

De werkwijze om de digitale bekenkaart owdl_RNS van Alterra aan te vullen, was als volgt. Voor Oost- en Noord-Nederland zijn op een papieren uitdraai van de Top50-kaart handmatig belangrijke beken en zijbeken aangegeven.²⁰ Deze aangegeven beken en zijbeken zijn vervolgens geselecteerd van de digitale versie van de Top50-kaart en (indien nog niet in de kaart van Alterra opgenomen) aan de kaart van Alterra toegevoegd (afb. 5). Wat betreft de selectie is gekozen voor de grote, natuurlijke beeklopen (bijvoorbeeld Drentsche Aa, Dinkel en Regge) en belangrijke zijbeken die hierin uitmonden.

Vervolgens is het nieuw verkregen digitale kaartbestand van beken aan de hand van verschillende buffers en zoekgebieden geanalyseerd.²¹ De beeklopen zijn gebufferd met 100 m en 150 m, waardoor een totale bufferzone van respectievelijk 200 m en 300 m breed ontstaat. Deze buffers zijn gebruikt om de IKAW-cellen te extraheren. In de buffer is per cel (celgrootte van de IKAW is 50 x 50 m) gekeken of deze in aanmerking komt om te worden opgewaardeerd. Dit is het geval indien deze cel (cel A) een lage of middelhoge indicatieve waarde heeft (waarde = respectievelijk 2 en 3) en in de nabijheid van cel A een cel B aanwezig is met een hoge indicatieve waarde (waarde = 4). Indien hiervan sprake is, is ook aan cel A een waarde 4 toegekend (zie ook afb. 6). Als zoekgebied rondom cel A is in eerste instantie gewerkt met verschillende opties: 3 x 3, 5 x 5, 6 x 6 en 7 x 7 cellen (tabel 2). Daarbij geldt dat hoe groter het zoekgebied, hoe groter de kans dat cel A met een lage of middelhoge indicatieve waarde wordt opgewaardeerd tot een hoge indicatieve waarde.

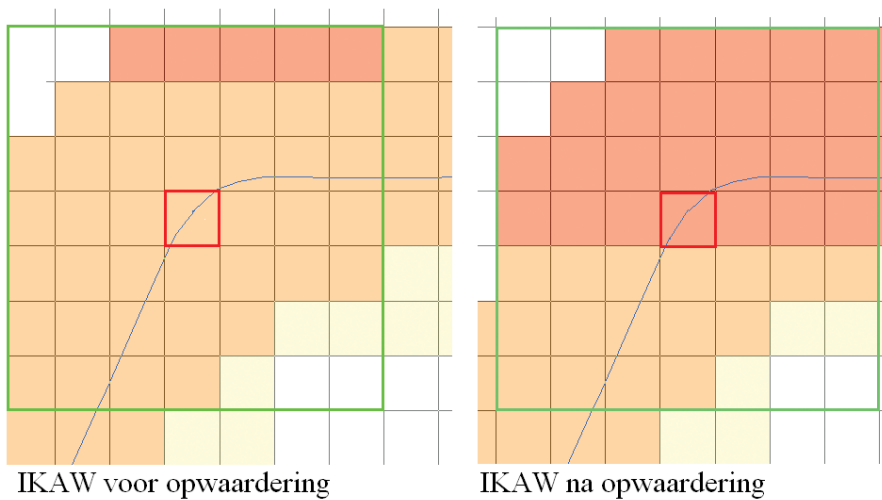
4.5.4 Resultaten

De resultaten van de uitgevoerde analyses worden in tabel 2 samengevat. De tabel laat zien dat de toename van het aantal 'nieuwe' (opgewaardeerde) cellen met een hoge indicatieve waarde het laagst is bij een buffer van 100 m en een zoekgebied

19 Mondelinge mededeling Gilbert Maas, Alterra (Wagingen).

20 Voor Oost-Nederland zijn de beken aangegeven door B. Groenewoudt en R. van Beek (beiden RACM), en voor Noord-Nederland door E. Rensink (RACM, onder andere op basis van bodem- en geomorfologische kaarten).

21 Bij het maken van de IKAW van de tweede generatie is gebruikgemaakt van dezelfde methode voor het vaststellen van gebieden met een hoge indicatieve waarde voor vindplaatsen (nederzettingen) uit het paleolithicum en het mesolithicum. Daarbij is eveneens uitgegaan van buffers en zoekgebieden.



Afb. 6 In dit voorbeeld wordt, met de rood omlijnde cel A als centrumcel, een zoekgebied van 7 x 7 cellen geselecteerd. In het zoekgebied (groen vierkant = 7 x 7 = 49 cellen) wordt een cel gezocht met de waarde 4 (= hoge indicatieve waarde). Is deze waarde binnen het zoekgebied aanwezig, dan wordt deze waarde ook toegekend aan de 'nieuwe' cel A en in een nieuw rasterbestand geplaatst. Is deze waarde niet aanwezig, dan blijft de waarde van cel A onveranderd. Dit proces herhaalt zich voor elke volgende cel.

van 3 x 3 cellen: 22 355 cellen ofwel 56 km². Bij een buffer van 150 m en een zoekgebied van 7 x 7 cellen wordt het hoogst aantal nieuwe cellen bereikt: 94 653 cellen ofwel 237 km². Vertalen we deze cijfers naar de IKAW als geheel, dan is er sprake van een toename van het totale areaal met een hoge indicatieve waarde van 0,9% (buffer 100 m en zoekgebied 3 x 3 cellen) tot 3,9% (buffer 150 m en zoekgebied 7 x 7 cellen). De mutatie in het gehele kaartbeeld van de IKAW is dan resp. 0,13% en 0,54%.

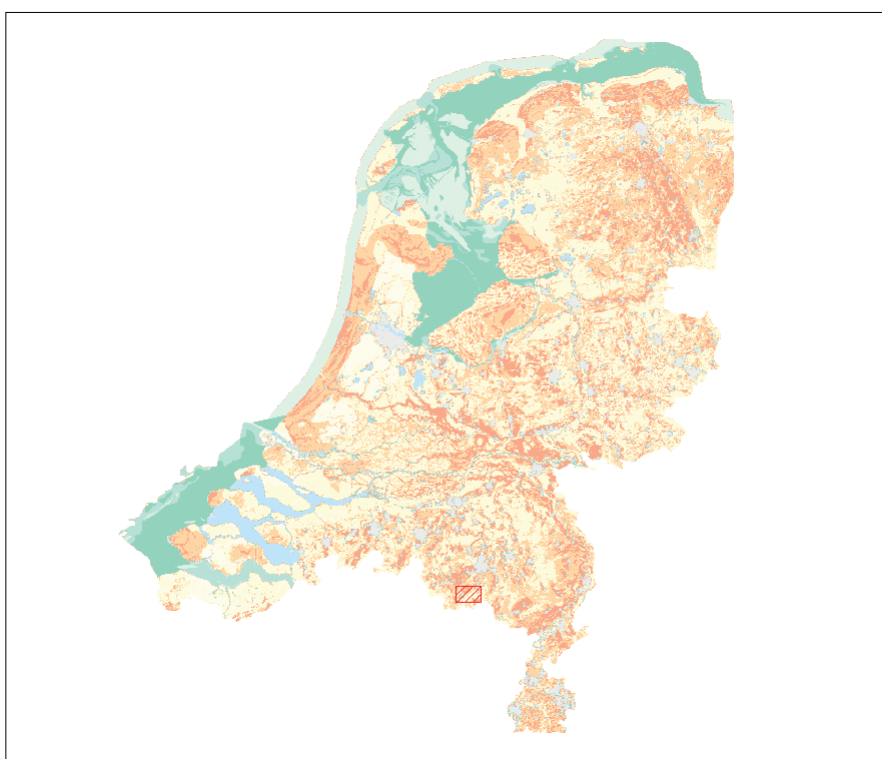
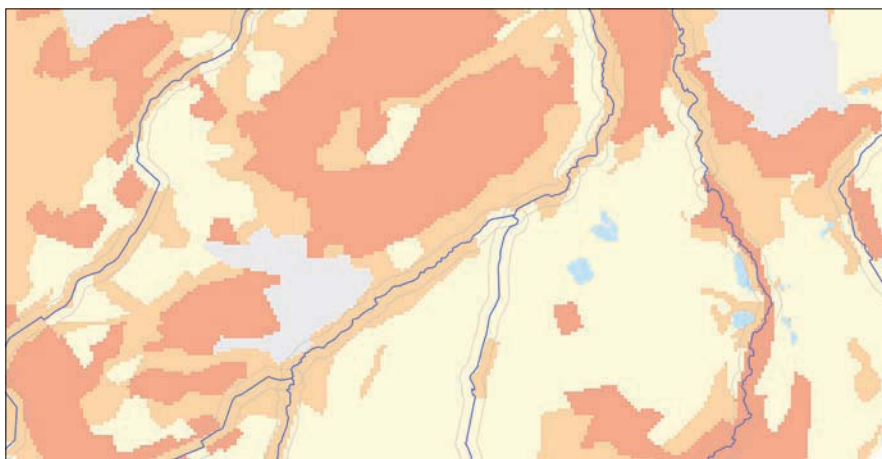
Uit bovengenoemde opties is uiteindelijk gekozen voor een buffer van 150 m en een zoekgebied van 7 x 7 cellen. Een buffer van 150 m elk aan weerszijde van het hart van de beek heeft normaliter dusdanig voldoende 'reikwijdte', dat zowel de beekdalbodems als de hoger gelegen beekdalrand deel uitmaakt van de analyse.²² Gebruiken we daarbij een zoekgebied van 7 x 7 cellen, dan wordt de indicatieve waarde van de beekdalbodems in relatie gebracht met die van de aangrenzende beekdalranden. Omdat de centraal gelegen cellen samenvallen met de huidige beeklopen (en daarmee de beekdalbodems), sluit deze werkwijze het best aan bij de in 4.3.2 beschreven uitgangspunten en beslissingsregels. Bij een grotere buffer en een groter zoekgebied bestaat het gevaar dat een lage of middelhoge indicatieve waarde van de beekdalrand wordt 'overruled' door een hoge indicatieve waarde van een gebied op grotere afstand van de beek. Dit kan ertoe leiden dat beekdalbodems met een lage of middelhoge indicatieve waarde ten onrechte worden opgewaardeerd tot gebieden met een hoge indicatieve waarde.²³

Het opwaarderen van (delen van) beekdalen met een lage of middelhoge indicatieve waarde tot een hoge indicatieve waarde heeft geleid tot een toename van het totale gebied met een hoge indicatieve waarde met 237 km² op de IKAW van de derde generatie. Op het totale kaartbeeld van de IKAW gaat het om een mutatie van 0,54% (zie tabel 2).

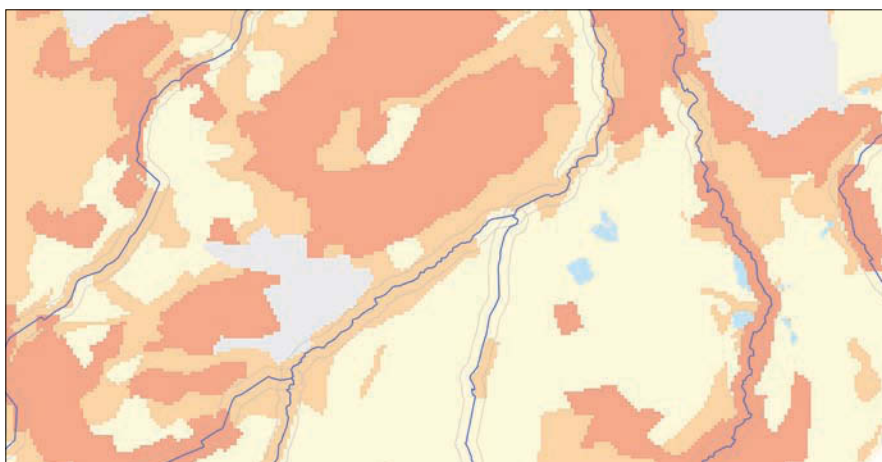
²² Een buffer van 150 m elk aan weerszijde van het hart van de beek is in ieder geval toereikend voor beekdalen die minder breed dan 300 m zijn en waarin de beek centraal door (in het midden van) het dal stroomt.

²³ Daarbij moet worden opgemerkt dat hetzelfde probleem ook aan de orde kan zijn voor beken die dicht bij de beekdalrand stromen of tegen deze rand aan liggen. Uitgaande van de buffer van 150 m wordt in deze gevallen ook de indicatieve waarde van het gebied direct achter de beekdalrand in de analyse betrokken.

Afb. 7 Uitsnede uit de IKAW, tweede generatie, van het gebied ter hoogte van Bergeyk en Valkenswaard in Zuidoost-Brabant. Op de kaart zijn de voor analyse geselecteerde beken en de begrenzing van de buffer van 150 m aan weerszijde van de beken geprojecteerd. Het gebied maakt deel uit van het stroomgebied van de Dommel.



Afb. 8 Uitsnede van de IKAW, derde generatie, van hetzelfde gebied als afgebeeld in afb. 7. Een vergelijking met afb. 7 maakt duidelijk dat verschillende gebieden (dalbodems) langs beken zijn opgewaardeerd van een lage of middelhoge indicatieve waarde naar een hoge indicatieve waarde.



4.6 Afsluiting

Hoewel de verandering van het kaartbeeld van de IKAW voor beekdalen in pleistoceen Nederland op landelijke schaal als subtiel verschil kan worden bestempeld, is ze toch van wezenlijk belang. Voor de dalbodems van de belangrijke beken en zijbeken is het areaal met een hoge indicatieve waarde toegenomen (afb. 7 en 8 voor een voorbeeld uit Zuidoost-Brabant). Daarbij gaat het in het merendeel van de gevallen om een 'opwaardering' van lage naar hoge indicatieve waarde. Gezien de ligging ervan in de directe nabijheid van gronden met een naar verwachting rijke bewonings- en gebruiksgeschiedenis, betreft de opwaardering 'kansrijke' zones in beekdalen voor de aanwezigheid van archeologische sporen en resten.

Het is van belang dat de op de IKAW van de derde generatie, maar ook op andere verwachtingskaarten aangegeven indicaties over de dichtheid van archeologische waarden in beekdalen, door middel van veldwerk worden getoetst. Door toetsing in het veld kan worden vastgesteld of het opwaarderen van beekdalzones grenzend aan intensief bewoonde en gebruikte delen van het landschap een juist besluit is geweest. Gegevens van veldonderzoek moeten op termijn tevens inzicht geven in regio- en periodespecifieke patronen in de bewonings- en gebruiksgeschiedenis van beekdalen. Kennis over deze patronen hebben we dit moment weliswaar op hoofdlijnen, maar we kunnen ze feitelijk nog niet goed naar periode of complextypen specificeren. Op basis van nieuwe inzichten voortvloeiend uit veldwerk kunnen de IKAW, maar ook verwachtingskaarten op gemeentelijke niveau, voor beekdalen uiteindelijk een meer definitieve vorm krijgen.

Dankwoord

Voor het verschaffen van informatie over de volledigheid en bruikbaarheid van digitaal kaartmateriaal en/of het beschikbaar stellen van kaarten, zijn we de volgende personen zeer erkentelijk: G. Maas en A. Koomen (Alterra), E. van Beusekom en B. Looise (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit), H. Kempen en B. Akkers (Provincie Gelderland), K. Nonnekens (Rijkswaterstaat), E. Graver (Topografische Dienst Kadaster), M. de Ruijter (Unie van Waterschappen) en V. Vosman (Waterschap Regge en Dinkel).

Literatuur

Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen & R. Wiemer 1997: Beyond the Crystal Ball. Predictive Modelling as a Tool in Archaeological Heritage Management and Occupation History, in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (eds.), *Archaeological Heritage Management in the Netherlands. Fifty years State Service for Archaeological Investigations*, Assen/Amersfoort, 76-118.

Drenth, E., & J. Roymans 2004: Een of twee beekovergangen uit de Late Prehistorie in het dal van de Lei nabij Riel en Goirle (provincie Noord-Brabant), in: F. Gerritsen & E. Rensink (red.), *Beekdallandschappen in archeologisch perspectief. Een kwestie van onderzoek en monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 28), 85-93.

Fontijn, D.R., 2002: *Sacrificial landscapes. Cultural biographies of persons, objects, and 'natural' places in the Bronze Age of the Southern Netherlands, 2300-600 BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 33-34).

Fontijn, D.R., 2004: 'Schatvondsten' uit de beekdalen. De interpretatie van metaal-deposities uit de Bronstijd, in: F. Gerritsen & E. Rensink (red.), *Beekdallandschappen in archeologisch perspectief. Een kwestie van onderzoek en monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 28), 69-83.

Gerritsen, F., & E. Rensink (red.) 2004: *Beekdallandschappen in archeologisch perspectief. Een kwestie van onderzoek en monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 28).

Groenewoudt, B.J., J. Deeben, B. van Geel & R.C.G.M. Lauwerier 2001: An Early Mesolithic Assemblage with Faunal Remains in a Stream Valley near Zuthpen, the Netherlands, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 31, 329-348.

Groot, T. de, & M. Vermeulen-Bekkering 2007: Een Romeinse villa langs de Maas bij Afferden, *Archeologie in Limburg* 105, 2-15.

Hiddink, H., & E. de Boer 2005: *Een onderzoek naar fossiele beekbeddingen met vondsten uit de Late IJzertijd bij Neerbeek*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten, 21).

Lauwerier, R.C.G.M., & R.M. Lotte (red.) 2002: *Archeologiebalans 2002*, Amersfoort.

Rensink, E., 2003: Project 2.2. Archeologische monumentenzorg en pleistocene beekdalen, in: *ROB-programma's. Geef de toekomst een verleden*, Amersfoort, 37-44.

Rensink, E., 2007: *Richtlijnen archeologisch onderzoek en archeologische verwachtingskaarten van beekdalen in Pleistoceen Nederland*, Amersfoort.

Rensink, E., F. Gerritsen & J. Roymans 2007: Archeological Heritage Management, Nature Development and Water Management in the Brook Valleys of the Southern Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 383-399.

Roymans, J.A.M., 2004: *Ruilverkavelingsgebied Land van Thorn. Een archeologische opgraving in het beekdal van de Haelensche Beek*, Amsterdam (RAAP-Rapport, 996).

Roymans, J.A.M., 2005a: *Archeologische verwachtingskaarten diverse beekherstelprojecten Waterschap Peel en Maasvallei*, Amsterdam (RAAP-Rapport, 1137).

Roymans, J.A.M., 2005b: *Een cultuurhistorisch verwachtingsmodel voor Brabantse beekdalen. Een mogelijke toekomst voor het verleden van de beekdalen*, Amsterdam (eindschrijft erfgoedstudies, Vrije Universiteit).

Roymans, J.A.M., 2006a: *Plangebied dal van de Eckeltsebeek, gemeente Bergen. Een archeologische begeleiding*, Amsterdam (RAAP-Rapport, 1280).

Roymans, J.A.M., 2006b: *Ecologische verbindingzone Stadsniers, gemeente Genep. Archeologische begeleiding van de grondwerkzaamheden*, Amsterdam (RAAP-Rapport, 1429).

Roymans, J.A.M., 2007: *Herinrichting en sanering Tungelrooyse Beek fase 2. Gemeente Weert. Archeologische begeleiding van grondwerkzaamheden*, Amsterdam (RAAP-Rapport, 1401).

5 Toelichting bij de kaart van Hoog Nederland met afgedekte pleistocene sedimenten

J. Deeben, W. Derickx en B. Groenewoudt

5.1 Inleiding

Hoog Nederland is het gebied in Noord-, Midden-, Oost- en Zuid-Nederland waar het oppervlak grotendeels bestaat uit pleistocene afzettingen. Het omvat de archeoregio's Drents Zandgebied, Overijssels-Gelders Zandgebied, Utrechts-Gelders Zandgebied, Brabants Zandgebied, Limburgs Zandgebied en Limburgs Lössgebied (afb. 1). Zoals de namen van de archeoregio's al aangeven, gaat het hoofdzakelijk om zandige afzettingen. Daarnaast komen plaatselijk ook lössafzettingen aan het maaiveld voor (Zuidoost-Nederland), alsmede keileem (Noord- en Midden-Nederland) en rivierafzettingen (onder andere langs Maas, Rijn en IJssel).¹ De pleistocene afzettingen zijn in de periode tussen 2 500 000 en 10 000 jaar BP door water, wind en ijs afgezet.

Omdat het overgrote deel van de bewoningsgeschiedenis van Hoog Nederland jonger is dan 13 000 jaar, liggen de meeste archeologische resten aan of vlak onder het oppervlak. Hierdoor zijn de archeologische resten erg kwetsbaar voor verstoringen door menselijke ingrepen of natuurlijk erosie. Deze situatie geldt voor 13 319 km² of 76% van het oppervlak van Hoog Nederland. De overige 24% bestaat uit pleistocene afzettingen die in het holoceen (na 10 000 BP) zijn afgedekt door sediment dat is afgezet door water (colluvium, beek- en rivierafzettingen en dergelijke), wind (stuifzand), plantengroei (veen) en de mens (cultuurdekken). Door de afdekking zijn de archeologische resten veelal beter beschermd tegen latere verstoringen.

De kartering van de afgedekte pleistocene delen van Hoog Nederland dient twee doelen. Ten eerste biedt zij een indicatie voor de mogelijke fysieke kwaliteit (gaafheid, conservering et cetera) van archeologische resten, aangezien archeologische resten die zijn afgedekt veelal een hogere kwaliteit hebben dan resten die niet zijn afgedekt. Ten tweede maakt deze kaart duidelijk aan welke gebieden de IKAW mogelijk een te lage indicatieve waarde heeft toegekend, ten gevolge van het feit dat uit afgedekte gebieden relatief weinig vindplaatsen bekend zijn.² Een te lage indicatieve waarde zou kunnen leiden tot het ten onrechte niet selecteren van deze gebieden voor vervolgonderzoek of het gebruik van onjuiste prospectiemethoden. De kaart met afgedekte pleistocene sedimenten is een attenderende kaart. In combinatie met de IKAW kan zij worden gebruikt bij een inventariserende bureau-studie ten behoeve van het behoud van archeologische en in sommige gevallen historische, geografische en aardkundige waarden, en bij advies over archeologisch (veld)onderzoek.

Deze kaart wordt niet geïntegreerd in de IKAW, maar gepresenteerd als een separate kaartlaag. Van integratie is afgezien om de IKAW overzichtelijk te houden en omdat het niet zeker is dat de afdekkingen van invloed zijn op de indicatieve waarden. De vraag of dat zo is, kan in een (veld)onderzoek worden meegenomen.

In deze toelichting wordt in paragraaf 5.2 eerst ingegaan op de wijze waarop de kaart voor de afdekking van Hoog Nederland tot stand is gekomen. In paragraaf 5.3 wordt ingegaan op het kaartbeeld zelf en op het kaartbeeld in vergelijking tot dat van de IKAW. In paragraaf 5.4 worden adviezen gegeven over het gebruik van de kaart.

¹ Deeben et al. 2006.

² Zie voor de bepaling van de indicatieve waarde: Deeben et al. 2002.

³ De Vries et al. 2003.

5.2 Werkwijze

Bij het selecteren van 'pleistoceen-afdekkende' afzettingen is gebruikgemaakt van de digitale Bodemkaart van Nederland 1:50 000 en de toelichting daarop.³ Op de

bodemkaart staan de bodemtypen aangegeven die het pleistocene landschap afdekken en waarbij de pleistocene ondergrond zich op een diepte van minimaal 0,30-0,40 m en maximaal 1,20 m bevindt. Het gaat dus per definitie om afzettingen die tijdens het holoceen gevormd zijn. De geselecteerde bodemtypen worden opgesomd in bijlage 1. De bodemtypen zijn tot de onderstaande hoofdgroepen samengevoegd:

- beekafzetting;
- colluvium;
- cultuurdek;
- rivierafzetting;
- stuifzand;
- veen.

Voor zover noodzakelijk vindt per hoofdgroep een nadere toelichting of onderbouwing plaats. Tevens worden kanttekeningen geplaatst die te maken hebben met de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van het kaartbeeld.

Beekafzetting

Bodems in beekdalen zijn uitsluitend geselecteerd voor zover afdekking is geconstateerd. Dit is bij de meest voorkomende legenda-eenheid BEEKEERDGRONDEN (Zg)⁴ niet het geval, maar dat neemt niet weg dat in beekdalen vermoedelijk meer sedimentatie en afdekking is opgetreden dan de kaart weergeeft. De IKAW-kaartlaag Beekdalen geeft additionele informatie over de indicatieve waarde van beekdalen in pleistocene gebieden.⁵

Cultuurdek

Deze hoofdgroep bestaat grotendeels uit terreinen met een plaggendek (ENKEERDGRONDEN: EZ). In Drenthe hebben veel (delen van) essen geen plaggendek.

De categorie LAARPODZOLGRONDEN (cHn) is een zeer heterogene. In de klassieke zandgebieden (Drenthe, Twente, Salland, Veluwe, Midden- en Oost-Brabant) liggen ze vaak ter plekke van de jongere uitbreidingen van essen en op jonge kampen (datering meestal postmiddeleeuws). Hier is vrijwel altijd sprake van ophoging door zandhoudende plaggenmest, al is de netto ophoging soms zeer gering (het grootste deel van de dekdikte van 30-50 cm kan worden verklaard vanuit de huidige ploegdiepte).

Bij laarpodzolen in voormalige veengebieden (bijvoorbeeld in Friesland, West-Brabant en de Stichtse Venen) is de laatste veenrest ingeplagd en heeft in het algemeen géén ophoging en dus afdekking plaatsgevonden. Dergelijke terreinen zijn geselecteerd en van de kaart verwijderd op grond van de meest recente paleogeografische kaart van Nederland, waarop de maximale veenuitbreiding staat aangegeven (800 na Chr.).⁶ Na deze correctie liggen langs de randen van voormalig veen (onder andere in West-Brabant) nog steeds relatief veel laarpodzolen. Waarschijnlijk was de uitbreiding van veen lokaal groter dan de kaart van Vos weergeeft. Vermoedelijk is ook hier geen sprake van afdekking.

Veen

MOERIGE GRONDEN (gronden met een tot 40 cm dik pakket moerige bovengrond) staan niet op de kaart. Als gevolg van oxidatie is de dikte van de moerige laag sinds het moment van kartering in het algemeen sterk verminderd. Op beperkte schaal is sprake van een moerige tussenlaag, veelal als gevolg van bezanding tijdens ontginning. In dergelijke gevallen is wél sprake van afdekking.

Behalve de genoemde digitale bodemkaart is bij de vervaardiging van de kaart met afgedekte pleistocene sedimenten gebruikgemaakt van de IKAW (rasterbestand, schaal 1:50.000),⁷ de digitale kaart van de archeoregio's (vectorbestand) en de paleogeografische kaart van P.C. Vos (vectorbestand).

De ruimtelijke analyses zijn gemaakt met de software ESRI ArcMap 9.1, ESRI Spatial Analyst 9.1 en Excel. Met de ESRI-software kunnen analyses worden gemaakt op zowel vector- als rasterdata en op een combinatie daarvan.

⁴ In Oost-Nederland zijn uitgestrekte gebieden met (eolische) löss-leem ten onrechte als beekkeerdgronden en dus beekafzettingen gekarteerd (Th. Spek 1996).

⁵ Zie hoofdstuk 5 in deze bundel.

⁶ Knol et al. (red) 2005.

⁷ De IKAW is te downloaden via archis.nl.

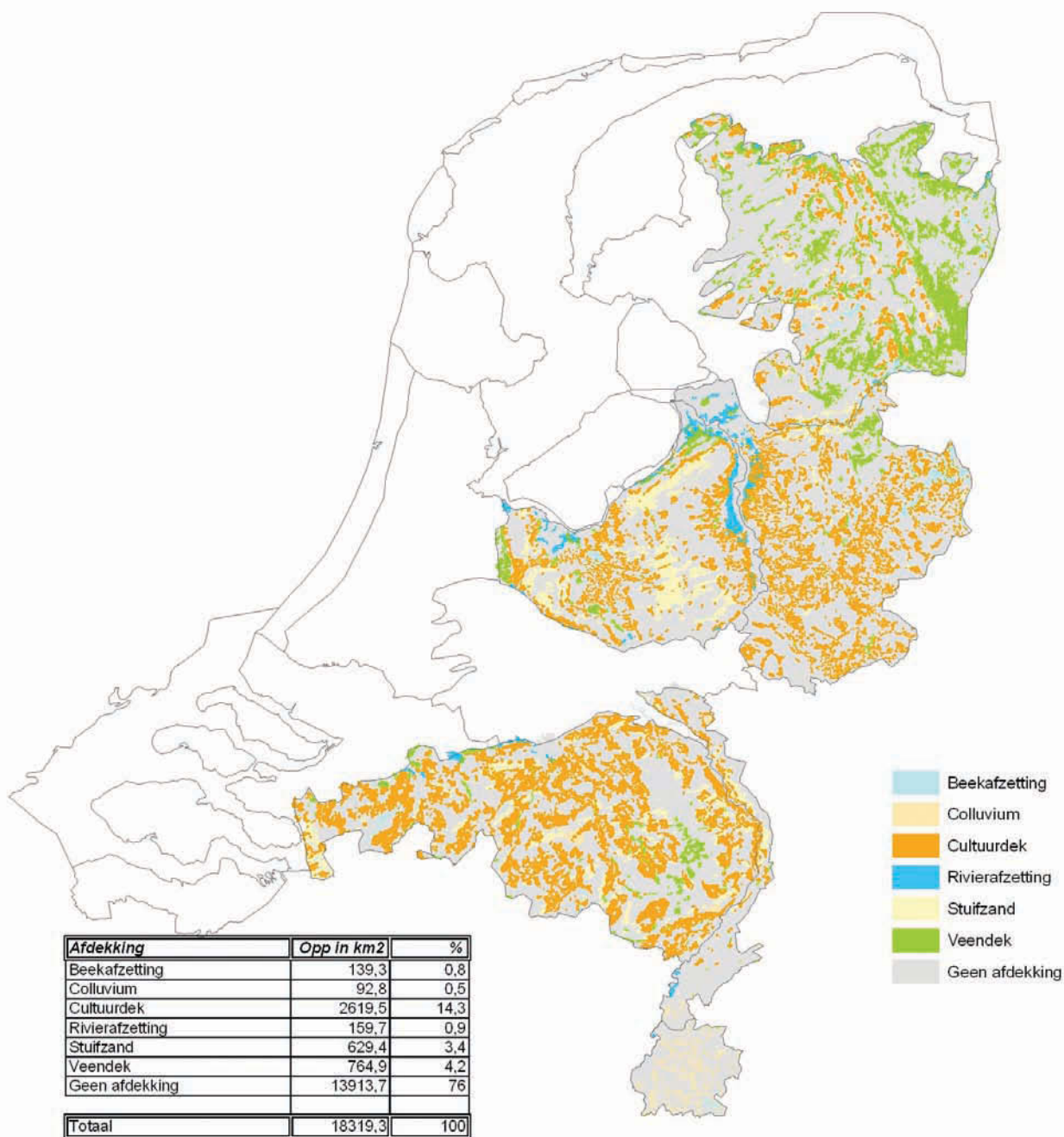


Afb. 1 De geografische afbakening van de archeoregio's in Hoog Nederland.

De attributselecties van de bodemtypen zijn verricht op basis van het attribuut EERSTE_BOD van de digitale bodemkaart. Het attribuut EERSTE_BOD bevat de bodemcode zoals weergegeven in bijlage 1 (geselecteerde bodemtypen). De resultaten van de selecties zijn per bodemklasse of op bodemtypeniveau opgeslagen en als zodanig benoemd. De selecties zijn vervolgens samengevoegd tot een nieuw bestand en ruimtelijk afgebakend aan de hand van de zes archeoregio's (afb. 1). De geselecteerde bodemtypen zijn volledig opgenomen in het nieuwe bestand. Een uitzondering betreft de laarpodzolgronden en de rivierkleigronden. De laarpodzolgronden zijn alleen geselecteerd als op die plaats geen veen heeft gelegen. De ruimtelijke selectie hiervoor is uitgevoerd op basis van de paleogeografische kaart van P.C. Vos. De rivierkleigronden zijn alleen geselecteerd indien ze een achtervoegsel 'p' of 'g' hebben, dat wil zeggen dat er maximaal tot een diepte van 1,20 m een podzol in dekzand of grind aanwezig is. Dergelijke afzettingen zijn een indicatie voor een pleistocene ouderdom. Aan het nieuwe bestand is ten slotte de kolom *afdekking* toegevoegd. Deze kolom is op haar beurt gevuld met de corresponderende eenheden van de legenda AFGEDEKT_PLEISTOCEN: beekafzetting, colluvium, cultuurdek, rivierafzetting, stuifzand, veen en geen afdekking.

5.3 Resultaten

Het merendeel (2619,5 km², 59,5%) van de afdekking in het pleistocene landschap bestaat uit ophogingen die door de mens zijn aangebracht: de cultuurdekken. Het grootste deel ervan bestaat uit zogenoemde plaggendecken. Vervolgens nemen



Gegevens hebben betrekking op de zes pleistocene archeoregio's.

Afb. 2 Afgedekt pleistoceen in zes Nederlandse archeoregio's.

veen (764,9 km²) en stuifzand (629,4 km²) de meeste ruimte in beslag (tabel 1). Oorspronkelijk zal het veenoppervlak aanzienlijk groter zijn geweest, maar dit is door winning, ontginning en oxidatie sterk afgenomen. Samen omvatten deze drie eenheden meer dan 90% van het afgedekte pleistocene oppervlak. De afdekkende eenheden zijn niet gelijkmatig over de archeoregio's verdeeld. Het aandeel cultuurdek neemt van zuid naar noord duidelijk af (afb. 2).⁸ In het Brabantse zandgebied komt 1317,1 km² of ca. 50% van het gehele oppervlak cultuurdek voor (tabel 5). In het Overijssels-Gelderse zandgebied komt 608,8 km² of 23,2% voor (tabel 4), in het Utrechts-Gelderse zandgebied 361,0 km² of 13,7% (tabel 3) en

⁸ Deeben, Van Doesburg & Groenewoudt 2007, 10/11 en tabel 1.

Tabel 1 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	139,3	3,2
Colluvium	92,8	2,1
Cultuurdek	2.619,5	59,5
Rivierafzetting	159,7	3,6
Stuifzand	629,4	14,3
Veen	764,9	17,4
Totaal	4.405,6	100,0

in het Drentse zandgebied slechts 276,1 km² of 10,5% (tabel 2). Behalve dit percentage verschilt ook de vorm van de cultuurdekken. In het Brabantse zandgebied gaat het vaak om grote aaneengesloten dekken, terwijl de cultuurdekken in de noordelijke archeoregio's veelal kleiner zijn en meer versnipperd. Cultuurdekken komen in het Limburgse lössgebied niet voor: daar bestaat de afdekking vrijwel uitsluitend uit colluvium (tabel 7). Dit colluvium is ontstaan door watererosie van onbegroeide hellingen.

Beekafzettingen komen vooral voor in het Overijssels-Gelderse zandgebied in de omgeving van de Overijsselse Vecht en in het oosten van de archeoregio.

Rivierafzettingen die de pleistocene ondergrond afdekken, komen in alle archeoregio's voor, maar vooral langs de IJssel (afb. 2) in het Utrechts-Gelderse en het Overijssels-Gelderse zandgebied. In beide regio's ligt 79% van het areaal dat in Hoog Nederland door holocene rivierafzetting is bedekt.

Stuifzanden komen vooral voor in het Brabantse zandgebied en het Utrechts-Gelderse zandgebied. In beide regio's ligt ruim 80% van het stuifzand (tabel 3 en 7). Vooral in het Utrechts-Gelderse zandgebied gaat het om grote aaneengesloten areaalen op de Veluwe.

Het veen komt nog voornamelijk voor in het Drentse zandgebied: hier ligt 72,9% van het veen dat de pleistocene ondergrond afdekt.

Tabel 2 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Drentse zandgebied.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	37,7	4,1
Colluvium	0,0	0,0
Cultuurdek	276,1	29,8
Rivierafzetting	12,8	1,4
Stuifzand	41,4	4,5
Veen	557,6	60,2
Totaal	925,7	100,0

Van de 4395,1 km² afgedekt pleistoceen landschap is een indicatieve archeologische waarde bekend (tabel 8).⁹ Uit tabel 8 blijkt dat ruim 58% van de afdekkende eenheden een lage of middelhoge indicatieve waarde heeft. Dit betekent dat een relatief groot oppervlak een hoge indicatieve waarde heeft. De hoge waarde komt voornamelijk door de plaggendekken die onderdeel zijn van de eenheid cultuurdekken (tabel 8). Door opgravingen en waarnemingen bij het afgraven van plaggendekken zijn er veel archeologische waarnemingen gedaan.¹⁰ Op grond daarvan is aan het merendeel van de plaggendekken of enkeerdgronden een hoge indicatieve

⁹ Van de 4405,6 km² afgedekt pleistoceen landschap is van 4395,1 km² een indicatieve archeologische waarde bekend.

¹⁰ Van Doesburg et al. 2007.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	10,0	1,2
Colluvium	0,6	0,1
Cultuurdek	361,0	45,1
Rivierafzetting	83,3	10,4
Stuifzand	281,8	35,2
Veen	64,3	8,0
Totaal	801,0	100,0

Tabel 3 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Utrechts-Gelderse zandgebied.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	74,4	9,1
Colluvium	2,2	0,3
Cultuurdek	608,8	74,6
Rivierafzetting	43,2	5,3
Stuifzand	39,9	4,9
Veen	47,0	5,8
Totaal	815,6	100,0

Tabel 4 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Overijssels-Gelderse zandgebied.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	14,7	0,9
Colluvium	26,9	1,6
Cultuurdek	1.317,1	77,2
Rivierafzetting	16,4	1,0
Stuifzand	236,6	13,9
Veen	93,8	5,5
Totaal	1.705,0	100,0

Tabel 5 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Brabantse zandgebied.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	1,0	1,0
Colluvium	7,4	7,4
Cultuurdek	56,5	56,6
Rivierafzetting	3,6	3,6
Stuifzand	29,1	29,1
Veen	2,2	2,2
Totaal	99,7	100,0

Tabel 6 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Limburgse zandgebied.

Tabel 7 Verdeling van het afgedekte pleistocene oppervlak naar type afdekking in het Limburgse lössgebied.

Afdekkende eenheid	Oppervlakte km ²	%
Beekafzetting	1,5	2,6
Colluvium	55,6	95,7
Cultuurdek	0,0	0,0
Rivierafzetting	0,3	0,6
Stuifzand	0,5	0,8
Veen	0,2	0,3
Totaal	58,1	100,0

waarde toegekend. Wanneer de cultuurdekken uit de berekening worden weggelaten, blijkt meer dan de helft van het afgedekte oppervlak (59,4% of 1056,6 km²) een lage indicatieve waarde te hebben, 17,6% of 669,3 km² een middelhoge en slechts 3% of 53,6 km² een hoge waarde. Mogelijk is deze verdeling het gevolg van een gebrekkige kennis van archeologische waarden onder colluvium, rivierafzettingen, stuifzanden en veen.

Afdekkende eenheid	Lage waarde		Middelhoge waarde		Hoge waarde		Totaal km ²
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
Beekafzetting	53,7	38,6	51,7	37,2	33,6	24,2	139,0
Colluvium	89,5	97,3	1,0	1,1	1,5	1,6	92,0
Cultuurdek	364,3	13,9	485,1	18,5	1.766,0	67,5	2.615,4
Rivierafzetting	103,0	64,7	55,1	34,6	1,1	0,7	159,2
Stuifzand	285,5	45,5	328,8	52,4	13,0	2,1	627,3
Veen	524,9	68,9	232,7	30,5	4,4	0,6	762,0
Totaal	1.420,9	32,3	1.154,8	26,3	1.819,6	41,4	4.395,3

Tabel 8 Verdeling van het afgedekte pleistocene gebied naar indicatieve zones op de IKAW.

5.4 Het gebruik van de kaart met afgedekte pleistocene sedimenten

De kaart 'Afgedekt pleistoceen' heeft als doel de gebruiker te attenderen op:

- 1 de mogelijke aanwezigheid van afgedekte pleistocene landschappen en archeologische resten;
- 2 de mogelijkheid dat de indicatieve archeologische waarde plaatselijk onjuist is ingeschat als gevolg van het feit dat door afdekking geen betrouwbaar beeld bestaat van de aanwezigheid van archeologische resten in de ondiepe ondergrond.

Ook over de gaafheid van de afgedekte pleistocene ondergrond en de daarin aanwezige archeologische resten kan op voorhand geen zekerheid worden gegeven. Uiteraard geven de uiteenlopende sedimentatieomstandigheden van de diverse sedimenten enig houvast: de kans op een gave ondergrond is onder veen groter dan onder een afdekking met zand. Onder veen (maar ook elders) is de zuurgraad van het sediment van invloed op de conservering van onverkoelde organische resten. Onder stuifzand kan zowel een intacte bodem aanwezig zijn als een verstoven oppervlak. Onder plaggendekken is zowel de bodemkundige als de archeologische gaafheid gemiddeld groter dan in terreinen zonder plaggendek. Toch is onder plaggendekken vrijwel overal sprake van een verstoringsdiepte van minstens 15 cm (middeleeuwse

ploegvoor). Voor de ondergrond van cultuurdekken in het algemeen geldt dat de gaafheid sterk afhankelijk is van de wijze van ontginning en het grondgebruik voortgaande aan de vorming van het cultuurdek.

De schaal van het gebruikte kaartmateriaal is 1:50 000. De kaart mag dus niet op een grotere schaal (= kleiner schaalgetal) worden gebruikt. Alvorens beslissingen worden genomen op basis van deze kaart (onder andere ten aanzien van onderzoeksmethodiek en ruimtelijke planvorming) dient te worden gecontroleerd of daadwerkelijk sprake is van afdekking in de zin zoals die in paragraaf 5.2 is omschreven. Ook bij de kaart 'Afgedekt pleistoceen' moet rekening worden gehouden met mogelijke onnauwkeurigheden tijdens de bodemkartering (bijvoorbeeld grenzen tussen bodemeenheden), mogelijke inconsistenties bij de classificatie van bodems en interpolatie van de gegevens. Verder bestaat de mogelijkheid dat sinds het moment dat een bodemkartering is uitgevoerd, veranderingen zijn opgetreden in de aanwezigheid en uitbreiding van afdekkende sedimenten als gevolg van planologische ontwikkelingen en degradatieprocessen.

Literatuur

Deeben, J., D.P. Hallewas & Th. J. Maarleveld 2002: Predictive modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands. **The Indicative Map of Archaeological Values (2nd generation)**, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 45, 9-56.

Deeben, J., D.P. Hallewas, P.C. Vos & W. van Zijverden 2006: Paleogeografie en landschapsgenese, NOaA hoofdstuk 8 (versie 1.0) (www.noa.nl).

Deeben, J., J. van Doesburg & B. Groenewoudt 2007: Een inleiding op essen, plagendekken en enkeerdgronden in het historische cultuurlandschap, in: J. van Doesburg, M. de Boer, J. Deeben, B. Groenewoudt & T. de Groot (red.), *Essen in zicht. Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 34), 9-20.

Doesburg, J. van, M. de Boer, J. Deeben, B. Groenewoudt & T. de Groot (red.) 2007: *Essen in zicht. Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 34).

Knol, E., A. C. Bardet & W. Prummel (red.) 2005: *Professor Van Giffen en het geheim van de wierden*, Groningen.

Spek, Th., 1996: Het Sallandse dekzandlandschap, in: Th. Spek, F.D. Zeiler & E. Raap (red.), *Van de Hunnepe tot de zee. De geschiedenis van het waterschap Salland*, Kampen, 39-41.

Vries, F. de, W.J.M. de Groot, T. Hoogland & J. Denneboom 2003: *De Bodemkaart van Nederland digitaal. Toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionele informatie*, Wageningen (Alterra-rapport, 811).

Bijlage 1 Geselecteerde bodemtypen

De afbakening van de afgedekte pleistocene gebieden in Hoog Nederland heeft plaatsgevonden aan de hand van de digitale bodemkaart (schaal 1:50 000), hiervan zijn de volgende bodemtypen geselecteerd op basis van het veld: EERSTE_BOD.⁸

Beekafzetting

- AB BEEKDALGRONDEN
- AFk Roodoornige kleiige Vechtdalgronden
- AFz Roodoornige zandige Vechtdalgronden

Colluvium

- pLn LEEK-/WOUDEERGRONDEN.
- Lnd5 Poldervaaggronden; zandige leem; colluvium in dal
- Lnd6 Poldervaaggronden; siltige leem; colluvium in dal
- Lnh5 Poldervaaggronden; zandige leem; colluvium in hellingvoet of uitspoelingswaaier
- Lnh6 Poldervaaggronden; siltige leem; colluvium in hellingvoet of uitspoelingswaaier
- Ldd5 Ooivaaggronden met roest beginnend dieper dan 80 cm; zandige leem; colluvium in dal
- Ldd6 Ooivaaggronden met roest beginnend dieper dan 80 cm; siltige leem; colluvium in dal
- Ldh5 Ooivaaggronden met roest beginnend dieper dan 80 cm; zandige leem; colluvium in hellingvoet of uitspoelingswaaier
- Ldh6 Ooivaaggronden met roest beginnend dieper dan 80 cm; siltige leem; colluvium in hellingvoet of uitspoelingswaaier

Cultuurdek

- cY LOOPODZOLGRONDEN
- cHn LAARPODZOLGRONDEN(alleen laarpodzolgronden die niet op veen liggen zijn geselecteerd)
- cHd KAMPPODZOLGRONDEN
- EZ ENKEERDGRONDEN
- EK TUINEERDGRONDEN
- cZd AKKEREERDGRONDEN
- AM Mengelgronden

Rivierafzetting

- kVz Waardveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm
- R RIVIERKLEIGRONDEN *alleen met achtervoegsel 'p' of 'g'*
- AO Overslaggronden

Stuifzand

- Zd DUINVAAGGRONDEN
- Zd A KALKHOUDENDE DUINVAAGGRONDEN
- AS Stuifzandgronden

Veendek

- hVz Koopveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 m
- aVz Madeveengronden op zand zonder humuspodzol beginnend ondieper dan 120 cm
- aVp Madeveengronden op zand met humuspodzol beginnend ondieper dan 120 cm
- pVz Weideveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm
- zVz Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan

- 120 cm
- uVz Meerveengronden; mineraal dek 5-8% lutum; zand zonder humuspodzol, beginnend op beginnend ondieper dan 120 cm
 - zVp Meerveengronden op zand met humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
 - uVp Meerveengronden; mineraal dek 5-8% lutum; zand met humuspodzol, beginnend op beginnend ondieper dan 120 cm
 - Vz Vlierveengronden op zand zonder humuspodzol beginnend ondieper dan 120 cm
 - Vp Vlierveengronden op zand met humuspodzol beginnend ondieper dan 120 cm
 - iVz Veengronden met een veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
 - iVp Veengronden met een veenkoloniaal dek op zand met humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
 - kWp Moerige podzolgronden met een zavel- of een kleidek en een moerige tussenlaag
 - uWp Moerige podzolgronden Met een mineraal dek 5-8% lutum en een moerige tussenlaag
 - Wp Moerige eerdgronden met een zavel- of een kleidek en moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei

6 Handleiding voor de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden derde generatie¹

6.1 Inleiding

Archeologische waarden zijn zeker in Nederland veelal onzichtbaar. Ze liggen grotendeels verborgen in de bodem of onder water, waardoor ze niet eenvoudig te karteren zijn.

Nu archeologische waarden in toenemende mate in de planvorming en in de uitvoering van projecten worden meegenomen, is de handicap van deze onzichtbaarheid actueler dan ooit. Om toch greep te krijgen op die nog onbekende archeologie, is getracht daarover voorspellingen te doen door gegevens die wel bekend zijn, te extrapoleren. Voor het grondgebied van de provincie Flevoland zijn de voorspellingen niet gebaseerd op extrapolatie van bekende gegevens, maar op modellen die inzichten in landschapontwikkelingen combineren met kennis over landschapsgebruik in de prehistorie.²

Deze voorspellingen zijn weergegeven op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW). De IKAW geeft daardoor een beeld van het bodemarchief dat complementair is aan de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) waarop bekende en gewaardeerde vindplaatsen zijn opgenomen. Voorspellen is echter niet eenvoudig. De gebruiker van de IKAW dient daarom goed rekening te houden met de hieronder in de paragraaf 'karakteristieken en beperkingen van de kaart' gemaakte opmerkingen. Als u niet zeker bent over het gebruik, de toepasbaarheid of de reikwijdte van de kaart, twijfel dan niet om een archeologisch ter zake deskundige te raadplegen of de publicaties uit bijgevoegde literatuurlijst.³

1 De toelichting kwam tot stand door de inbreng van J. Deeben, D. Hallewas, R. Koopstra, Th. Maarleveld, H. Peeters, E. Romeijn en R. Wiemer.

2 Deeben et al. 1997; Deeben & Hallewas 2003; Deeben & Peeters 2007; Deeben & Wiemer 1999; Deeben, Hallewas & Maarleveld 2002; Peeters 2005.

3 De IKAW derde generatie is tot stand gekomen in samenwerking met de geoloog Rein Koopstra. In zijn werkzame leven was hij verbonden aan de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP, later onderdeel van RIZA). Verder verleenden medewerking: het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO (TNO-NITG), Rijkswaterstaat Directie Noordzee, de afdeling Geokartering en Geomariën en Kust, het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en Afvalverwerking (RIZA) en de Universiteit van Utrecht. De laatstgenoemde partner stelde digitale gegevens ter beschikking behorende bij de publicatie: Palaeogeographic Development of the Rhine Meuse Delta, The Netherlands (Berendsen & Stouthamer 2001).

6.2 De toepassing van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden

De IKAW is op verschillende momenten in het proces van de Archeologische Monumentenzorg bruikbaar. De toepassingsmogelijkheden zijn sterk verbonden met het schaalniveau waarop ruimtelijk beleid en ruimtelijke plannen worden ontwikkeld (schema 1).

- De kaart kan al in een vroeg stadium van planvorming globaal inzicht geven in de mate waarin archeologische resten in een gebied kunnen worden aangetroffen. Daardoor kan de kaart een hulp zijn bij het sturen van de planvorming, naast de Archeologische Monumenten Kaart die de bekende en geautoriseerde archeologische terreinen weergeeft. Aan de hand van de IKAW kan de waarde van het archeologische erfgoed immers beter worden beoordeeld en bijtijds onder de aandacht worden gebracht. Tegelijkertijd kan de planvorming zodanig worden bijgestuurd, dat het bodemarchief zoveel mogelijk wordt gespaard.
- Wanneer de planvorming verder is gevorderd, kan de kaart ondersteuning geven bij het beoordelen van de omvang van het archeologische onderzoek dat in het kader van het plan nodig is. Ook voor de wijze van uitvoering van dat onderzoek kan de IKAW een eerste kader zijn. Bij advisering op dit terrein dient steeds een op het gebied toegesneden advies te worden opgesteld. De meest effectieve aanpak van het benodigde onderzoek wordt immers sterk bepaald door de karakteristieken van het betreffende gebied.
- Ten slotte kan de kaart één van de bouwstenen zijn bij de vormgeving van (gebiedsgericht) beleid voor de archeologische monumentenzorg en mede dienen als toetssteen bij beleidsevaluatie.

Niveau	Schaal	Toepassing
Nationaal	> 1:250 000	De relevantie van de IKAW is afhankelijk van het schaalniveau van het beleid of de plannen. <ul style="list-style-type: none"> - cultuurhistorisch beleid, bijvoorbeeld beleidsnota cultuurhistorie - omgevingsbeleid, bijvoorbeeld structuurschema - concrete plannen bijvoorbeeld tracébesluit - plan milieu-effectrapportage (plan-m.e.r.) (Strategische Milieubeoordeling, SMB)
Provinciaal/ regionaal	≤ 1:250 000 ≥ 1:50 000	De relevantie van de IKAW is afhankelijk van het schaalniveau van het beleid of de plannen. <ul style="list-style-type: none"> - cultuurhistorisch beleid, bijvoorbeeld Cultuurhistorische (Hoofd) Structuur (CHS) - omgevingsbeleid, bijvoorbeeld structuurvisie, waterhuishoudingplan - concrete plannen, bijvoorbeeld landinrichtingen, ontgrondingen, provinciale wegen
Gemeentelijk/ lokaal	≤ 1:50 000	De IKAW is bruikbaar voor de eerste beoordeling van plannen en argument om een meer gedetailleerde verwachtingskaart op te stellen (bij bestemmingsplannen om verwachtingswaarden planologisch te beschermen.* Richtinggevend voor bureauonderzoek en attenderend voor veldwerk. Veelal een argument in de aanbeveling voor een gedetailleerde verwachtingskaart. <ul style="list-style-type: none"> - cultuurhistorisch beleid bijvoorbeeld kaart bij monumentenverordening, CHER's - omgevingsbeleid, bijvoorbeeld bestemmingsplan, gemeentelijk milieubeleidsplan - concrete plannen, bijvoorbeeld landinrichting bouwlocaties - besluit m.e.r.-procedures

*) Zie het rapport *Archeologie en bestemmingsplannen (2003)*: www.racm.nl.

Schema 1 Toepassingsmogelijkheden van de IKAW in relatie tot de ruimtelijke plannen en het schaalniveau.

6.3 Karakteristieken en beperkingen van de kaart

In de hieronder volgende punten wordt een aantal karakteristieken en beperkingen voor het gebruik van de IKAW aangegeven, waarmee de gebruiker rekening moet houden.

- Een hoge, middelhoge of lage trefkans betekent dat verwacht wordt dat de relatieve dichtheid van archeologische verschijnselen groot, gemiddeld of klein is. Het gaat daarbij op het land vooral om nederzettingsresten vanaf het laatpaleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen.
- *Een lage trefkans betekent niet dat het gebied archeologisch leeg is.* Bepaalde vormen van archeologische vindplaatsen, zoals tempels, kastelen, depotvondsten of infrastructurele zaken kunnen –en zullen mogelijk zelfs juist – in de gebieden met een lage trefkans liggen. Wanneer er plannen worden ontwikkeld waarbij het bodemarchief wordt verstoord, heeft het vanuit archeologisch oogpunt de voorkeur om deze verstoringen vooral in het gebied met lage waarde te laten plaatsvinden. Daardoor wordt het bodemarchief naar verwachting het minst beschadigd. Wel is een op maat gesneden advies over deze gebieden noodzakelijk. In gebieden waarin een zeer lage kans op het aantreffen van archeologische resten is aangegeven (vooral de meer recente geulen in zuidwest Nederland) kunnen juist resten van schepen worden verwacht. Hoe groot die kans is, kan het best nader worden bepaald door een bureaustudie.
- Voor de late middeleeuwen is het voorspellende karakter van de kaart veel minder sterk. Dit is vooral het geval in gebieden die pas in die periode zijn ontgonnen en waar in holoceen of Laag Nederland dijken zijn aangelegd.
- De kaart geeft voor het landoppervlak uitsluitend een beeld van de kans op het aantreffen van vindplaatsen. De kaart doet geen uitspraak over de kwaliteit van de aanwezige waarden. Zo is het mogelijk dat in gebieden met een (hoge) trefkans de kwaliteit van de aanwezige waarden (zeer) laag is, bijvoorbeeld vanwege (sterke) aantasting. Omgekeerd kan in gebieden met een lage trefkans de kwaliteit juist hoog zijn.

- De trefkansen die voor gebied onder water zijn aangegeven, hebben, waar het schepen betreft, ook betrekking op de kwaliteit van de bewaarde scheepsresten.
- Aangezien de IKAW op kaarten met een schaal van 1:50 000 is gebaseerd, kan de kaart niet op een grotere schaal (bijvoorbeeld schaal 1:10 000) worden gebruikt.
- Voor gebieden (zoals Hoog Nederland en de holocene delen van Groningen en Friesland), waarin de bodemkaart de bron voor de IKAW was, heeft de waardering alleen betrekking op de bovenste 120 cm (de bodemkarteringsdiepte). Voor Flevoland heeft de waardering betrekking op maximaal de top van het pleistocene landoppervlak tot ca. 15 m -NAP.
- Voor Flevoland heeft de kaart hoofdzakelijk betrekking op verwachtingen ten aanzien van het mesolithicum en neolithicum/vroege bronstijd. Het grootste deel van het archeologische erfgoed in deze provincie dateert uit deze perioden. Er is momenteel onvoldoende informatie beschikbaar om uitspraken te doen ten aanzien van het paleolithicum. Ook verwachtingen ten aanzien van scheepsresten zijn niet in het kaartbeeld opgenomen.
- De grenzen op de kaart zijn in werkelijkheid globale overgangen. Abrupte overgangen zijn een gevolg van bodemkundige of geologische classificatie.

6.4 De achtergrond van de gegeven waarderings

Door de verschillen in de gebruikte methodiek per gebied als gevolg van verschillen in geologie, is ook de achtergrond van de aangegeven trefkans verschillend. Hieronder zijn deze per waardering en per gebied aangegeven.⁴

6.4.1 Hoge trefkans

Pleistoceen Nederland, Groningen, Friesland en Texel

De relatie tussen het aantal verwachte en het aantal werkelijk aanwezige vindplaatsen in een bepaalde combinatie van bodemtype en grondwaterklasse (indicatieve waarde) is (sterk) positief.

Holocene West-Nederland en het Midden-Nederlandse riviereengebied

Structuren en elementen die relatief hoog in het landschap lagen, waren geschikt voor bewoning. Daarbij gaat het onder meer om geulafzettingen, duinruggen en kopjes, pleistocene rivierduinen en pleistocene ruggen en koppen aan de rand van de holocene afzettingen. In Flevoland is een hoge waarde toegekend aan zones die in de computermodellen ten aanzien van de aanwezigheid van archeologische resten een waarschijnlijkheidsscore hebben van meer dan 0,67. In het riviereengebied hebben in het algemeen de meandergordels en een zone daarlangs een hoge indicatieve waarde.

Gebieden onder water

De verwachte dichtheid van veelal door sediment bedekte scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is relatief hoog. Deze schepen zijn veelal bewaard gebleven in geulopvullingen, die worden gekarakteriseerd door scheefgelaagde afzettingen. De aanwezigheid van verdrinken landschappen is in holocene West-Nederland op vergelijkbare wijze gekarteerd.

6.4.2 Middelhoge trefkans

Pleistoceen Nederland, Groningen, Friesland en Texel

De relatie tussen het aantal verwachte en het aantal werkelijk aanwezige vindplaatsen in een bepaalde combinatie van bodemtype en grondwatertrap (indicatieve waarde) is min of meer neutraal.

⁴ Voor verdere uitleg over de gehanteerde methoden bij de waardering van het pleistocene, het holocene gebied en het gebied onder water zie Deeben, Hal-lewas & Maarleveld 2002. Voor het grondgebied van de provincie Flevoland Peeters 2005 en deze bundel.

Holoceen West-Nederland en het centrale rivierengebied

Een middelhoge indicatie hebben structuren die in werkelijkheid veelal meer gedifferentieerd zijn dan op de Geologische Kaart is aangegeven. Het betreft dekafzettingen waar veelal kleinere, hoger gelegen geulafzettingen in voorkomen, gebieden met laatpleistoceen rivierduinzand waarin niet afzonderlijk onderscheiden, begraven rivierduinen voorkomen, en strandvlaktes waarin kleinere duintjes of duinruggen aanwezig kunnen zijn of overstuivingen hebben plaatsgevonden. In Flevoland is een middelhoge waarde toegekend aan zones die in de computermodellen ten aanzien van de aanwezigheid van archeologische resten een waarschijnlijkheidsscore tussen 0,6 en 0,67 hebben bereikt. In het rivierengebied zijn oeverafzettingen en een zone, waarin de indicatieve waarde min of meer neutraal is, als zodanig aangegeven.

Gebieden onder water

De verwachte dichtheid van scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is lager dan in gebieden met een hoge trefkans.

6.4.3 Lage trefkans

Pleistoceen Nederland, Groningen, Friesland en Texel

De relatie tussen het aantal verwachte en het aantal werkelijk aanwezige vindplaatsen in een bepaalde combinatie van bodemtype en grondwaterklasse (indicatieve waarde) is (sterk) negatief.

Holoceen West-Nederland en het centrale rivierengebied

Gebieden die op grond van de gehanteerde criteria niet als hoog of middelhoog zijn gewaardeerd, hebben de indicatie 'laag' gekregen. Het betreft vooral het veengebied, gebieden met jonge (na ca. 1000 AD) mariene of fluviatiele afzettingen. In Flevoland is een lage waarde toegekend aan zones die in de computermodellen ten aanzien van de aanwezigheid van archeologische resten een waarschijnlijkheidsscore hebben lager dan 0,6. In het rivierengebied betreft het de komgebieden waarin geen oudere afzettingen voorkomen die wel zijn gewaardeerd.

Gebieden onder water

De verwachte dichtheid van scheepsvondsten met een grote mate van samenhang is laag. In deze gebieden komen vooral resten van schepen voor die over een uitgestrekt gebied verspreid zijn geraakt.

6.4.4 Zeer lage trefkans

Met deze legenda-eenheid wordt aangegeven dat er weinig of geen kans is op het aantreffen van terrestrische archeologische resten van voor ca. 1500 AD. De legenda-eenheid is alleen in holoceen West-Nederland gebruikt, echter niet in Flevoland. Het betreft jonge mariene erosiegebieden die niet voor ca. 1500 AD zijn bedijkt, en de bodems van droogmakerijen die bestaan uit wad- en onderwater afzettingen. Hier zijn geen of nauwelijks terrestrische vondsten te verwachten, zoals nederzettingen daterend van voor 1500 AD. N.B.: In de jonge mariene erosiegebieden kunnen, zeker wanneer ze onderdeel vormen van scheepvaartroutes, wel schepen aanwezig zijn.

6.4.5 Niet gekarteerd

Het betreft gebieden waar geen bodemkundige of geologische gegevens voorhanden zijn. Het gaat vooral om bebouwde gebieden. De aanvankelijk als 'niet gekarteerd' aangemerkte stedelijke zones in Flevoland zijn komen te vervallen en bezitten nu wel IKAW-waarden.

Wat betreft het onderwater gelegen gebied zijn niet gekarteerde delen als water aangegeven.

Dat wil overigens niet zeggen dat hier geen archeologische resten aanwezig zijn. Hiervoor is nader onderzoek nodig.

6.5 Aanwijzingen bij het gebruik ten behoeve van advisering⁵

Uit bovenstaande is duidelijk geworden dat, hoewel de 'kleuren' op de kaart voor het hele landoppervlak van Nederland gelijk zijn, deze 'kleuren' niet allemaal op dezelfde manier geïnterpreteerd kunnen worden.

Adviezen waarbij de IKAW wordt gebruikt, moeten daarom ook gebaseerd zijn op het inzicht en de gebiedskennis van de adviseur (deskundig archeoloog). Alleen dan kan een goed op het betreffende gebied toegesneden advies worden opgesteld. De hieronder gegeven handreiking voor het geven van adviezen in het stadium van de planvorming voor het landoppervlak is dan ook geenszins 'standaard'.

6.5.1 Hoge trefkans

Karteren, tenzij:

- ontgroningen of iets dergelijks tot diepgaande verstoringen hebben geleid, of
- de verstoring van het plan oppervlakkig is en de te verwachten of bekende bewoningslagen diep liggen.

Voor gebieden waar sprake is van een gebrek aan kennis – zoals in Flevoland, Friesland en Groningen – kan in eerste instantie een probleemgerichte kartering worden geadviseerd, om grip te krijgen op de bodemopbouw.

6.5.2 Middelhoge trefkans

Karteren, tenzij:

- ontgroningen of iets dergelijks tot diepgaande verstoringen hebben geleid, of
- de verstoring van het plan oppervlakkig is en de te verwachten of bekende bewoningslagen diep liggen.

Voor gebieden waar sprake is van een gebrek aan kennis – zoals in Flevoland, Friesland en Groningen – kan in eerste instantie een probleemgerichte kartering worden geadviseerd, om grip te krijgen op de bodemopbouw.

6.5.3 Lage trefkans

Een bureaustudie (laten) uitvoeren, waarbij gekeken wordt of er (potentieel) belangrijke vondsten bekend zijn (onder andere in Archis en bij amateurarcheologen), of er gedetailleerde geo-informatie beschikbaar is, of er aanwijzingen zijn voor afgedekte vondstlagen en of er sprake kan zijn van sites van na ca. 1000 AD of schepen. Op basis van de uitkomst van dit onderzoek kan al of niet worden geadviseerd een kartering uit te laten voeren en kan tevens worden bekeken hoe die moet worden opgezet.

6.5.4 Zeer lage trefkans

Een bureaustudie laten uitvoeren, waarbij wordt nagegaan of er mogelijk sites van na ca. 1500 AD voorkomen. In de jonge mariene erosiegebieden nagaan of er kans is op het aantreffen van schepen. Eventueel vervolgonderzoek kan stelen op de resultaten van dit bureauonderzoek.

⁵ Zie ook www.racm.nl over archeologie en bestemmingsplannen

6.5.5 Gebieden onder water

Voor de gebieden die onder water liggen, is het aan te bevelen om het advies in samenspraak met de sectie Maritiem Erfgoed van de RACM op te stellen. De ervaringen op dit gebied zijn nog te gering om daar handreikingen voor te geven, mede omdat de IKAW voor die gebieden nieuw is.

6.5.6 Niet gekarteerd

Een bureaustudie laten uitvoeren en eventueel een probleemgerichte kartering uit laten voeren. Naar gelang de ruimtelijke omvang van plannen groter is en naarmate plannen meer concreet worden, is het aan te bevelen om waar mogelijk een meer gedetailleerde verwachtingskaart op grotere schaal te vervaardigen. Het vervaardigen van een dergelijke kaart is zinvol indien er meer gedetailleerde bodemkundige, geologische en/of geomorfologische informatie beschikbaar is, en/of indien beschikt kan worden over de resultaten van nieuwe archeologische inventarisatie. In deze verwachtingskaart kan dan ook het kwalitatieve aspect van het bodemarchief worden betrokken.

6.5.7 Toelichting op de Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat

De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van scheepsvondsten voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. Ten opzichte van de IKAW zijn er twee afwijkingen. Allereerst sluit het schaalniveau niet aan bij dat van de IKAW. De karteringsschaal is namelijk 1:500 000. In de tweede plaats is het voor het landgebied gebruikte coördinatensysteem hier niet van toepassing. Het geografische referentiekader bestaat uit UTM-coördinaten. Ook op deze kaart wordt de trefkans aangegeven in drie categorieën. De definitie van de hoge trefkans komt overeen met de onder water gelegen gebieden op de IKAW. De grens tussen middelhoog en laag is echter niet gelegd bij de aan- of afwezigheid van schuingelaagde geulafzettingen. In de middelhoge waardering van deze kaart zijn ook die gebieden opgenomen waarin de toedekkende zandgolven een hoogte van meer dan 4 m hebben. Op een aparte kaartlaag zijn de gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Waar het om vroegholocene afzettingen gaat, kunnen onder en in het basisveen resten uit het mesolithicum voorkomen.

6.6 De bronnen die zijn gebruikt voor de IKAW

De archeologische informatie die voor de IKAW is gebruikt, bestaat uit selecties uit Archisgegevens. De geo-informatie voor pleistoceen Nederland, Groningen, Friesland en Texel is ontleend aan de digitale Bodemkaart van Nederland schaal 1:50 000 met toelichting.⁶ Dezelfde bodemkaart is gebruikt voor de analyse van de afdekking van het pleistocene gebied. De herwaardering van de beken is gebeurd aan de hand digitale bekenkaart owdl_RNS van Alterra, aangevuld met expertkennis. Voor holoceen West-Nederland en het centrale rivierengebied is gebruikgemaakt van de Geologische Kaart van Nederland schaal 1:50 000, de kaart van het rivierengebied van Berendsen en Stouthamer, aangevuld door gegevens uit diverse bronnen. Voor Flevoland is gebruikgemaakt van digitale boorgegevens, informatie over waterspiegelstijging en computermodellen. Voor de onder water gelegen gebieden is gebruikgemaakt van de voorhanden geologische, hydrografische en geomorfologische informatie, samen met gegevens verzameld bij archeologische waarnemingen onder water.

6 De Vries & Denneboom 1992.

6.7 De inhoud van de kaart

De legenda-eenheden van de kaart geven de trefkans op of de verwachtingswaarde voor het aantreffen van archeologische resten in de bodem weer. Het landoppervlak van de kaart is opgebouwd uit vier legenda-eenheden; een hoge, een middelhoge, een lage en een zeer lage kans op het aantreffen van terrestrische archeologische resten.

Voor het gebied onder water van IJsselmeer, Waddenzee, Noordzee en Westerschelde bestaat de legenda uit een hoge, middelhoge en lage kans op het aantreffen van kwalitatief goed bewaarde scheepsresten en/of thans onder water gelegen oorspronkelijk op het land gelegen resten. Een aparte groep vormen gebieden waar die kans niet kan worden aangegeven: de niet gekarteerde gebieden.

6.8 De kleuren op de kaart

De betekenis van de kleuren voor landoppervlak:

donker oranje	hoge trefkans
licht oranje	middelhoge trefkans
geel	lage trefkans
lichtgeel	zeer lage trefkans
grijs	niet gekarteerd
blauw	water

De betekenis van de kleuren voor het gebied onder water:

donker groen	hoge trefkans
midden groen	middelhoge trefkans
lichtgroen	lage trefkans
blauw	niet gekarteerd

Literatuur

Berendsen, H.J.A., & E. Stouthamer 2001: *Palaeogeographic Development of the Rhine Meuse Delta, The Netherlands*, Assen.

Deeben, J., & D.P. Hallewas 2003: Predictive Maps and Archaeological Heritage Management in the Netherlands, in: *Landschaftsarchäologie und Geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und Prähistorische Raumordnung. Symposium 15.-19. oktober 2001 Wunsdorf, Land Brandenburg (Archäoprognose I – Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg, 8)*, 107-118.

Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen & R. Wiemer 1997: Beyond the Crystal Ball. Predictive Modelling as a Tool in Archaeological Heritage Management and Occupation History, in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (eds.), *Archaeological Heritage Management in the Netherlands. Fifty Years State Service for Archaeological Investigations*, Assen/Amersfoort, 76-118.

Deeben, J., D.P. Hallewas & Th. J. Maarleveld 2002: Predictive Modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands. The Indicative Map of Archaeological Values (2nd generation), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 45, 9-56.

Deeben, J., & H. Peeters 2007: Toegang tot verleden via technologie van heden, *GISMagazine* 5 (2), 22-23.

Deeben, J., & R. Wiemer 1999: Het onbekende voorspeld. De ontwikkeling van een indicatieve kaart van archeologische waarden, in: W.J.H. Willems (red.), *Nieuwe ontwikkelingen in de Archeologische Monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 20), 29-42.

Peeters, H., 2005: The Forager's Pendulum. Mesolithic-Neolithic Landscape Dynamics, Land-Use Variability and the Spatio-Temporal Resolution of Predictive Models in Archaeological Heritage Management, in: M. van Leusen & H. Kamer-mans (eds.), *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management. A Research Agenda*, Amersfoort (NAR, 29), 149-168.

Vries, F. de, & J. Denneboom 1992: *Bodemkaart van Nederland digitaal*, Wageningen (Technisch Document, 1).

7 Toelichting op de bestanden op de cd-rom

De cd-rom bevat de volgende kaarten:

- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie
- de Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- de Kaart van Hoog Nederland met Afgedekte Pleistocene Sedimenten
- de Archeologische Monumentenkaart (AMK).

De informatie op deze kaarten is bestemd voor organisaties die zich bezighouden met archeologische monumentenzorg. Om de informatie te kunnen gebruiken is het noodzakelijk om over een GIS te beschikken. Nadere informatie over de archeologische monumentenzorg is beschikbaar op de website van de RACM: www.racm.nl.

De IKAW, de Kaart van Hoog Nederland met Afgedekte Pleistocene Sedimenten en de Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat zijn samengesteld door J.H. van Dalen, J.H.C. Deeben, W.J.B. Derickx, D.P. Hallewas, R. Koopstra, Th.J. Maarleveld, H. Peeters, E. Rensink en R. Wiemer. De IKAW en de Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat zijn tot stand gekomen in samenwerking met: TNONITG, RIZA en RWS dir. Noordzee en de Universiteit van Utrecht. De AMK is gebaseerd op gegevens uit ARCHIS2 en tot stand gekomen in samenwerking met de provincies.

Het kaartmateriaal is geredigeerd door J.H. van Dalen, P.M. Boekenoogen en W.J.B. Derickx.

7.1 De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)

De digitale IKAW wordt geleverd als TIFF-bestand. De kaart is namelijk het resultaat van een aantal transformatietechnieken die uitsluitend in rasterformaat kunnen worden uitgevoerd.

Voor gebruik in ArcView en Mapinfo is voor het TIFF-bestand een worldfile toegevoegd waarin de begrenzingen en de resolutie van de kaart zijn opgenomen.

Om de kaart binnen andere GISsystemen te kunnen gebruiken heeft u de volgende gegevens nodig. Begrenzingen gebied:

Noord 628000

Zuid 303000

Oost 283000

West 9000

Resolutie 50

7.2 De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat

De geometrie van deze kaart is opgeslagen in Arcviewshape- en Mapinfoformaat. Het coördinatensysteem van deze kaart is UTM, zone 31, northern hemisphere (WGS 84).

De naamgeving voor de bestanden is overeenkomstig de informatie in de tabel op de volgende bladzijde.

<u>formaat</u>	<u>naamgeving</u>	<u>opmerkingen</u>
Arcview shape	Noordzee.shp	bevat samen met Noordzee.shx de geometrie van de polygonen
	Noordzee.shx	
	Noordzee.dbf	bevat de attributen
	Noordzee.avl	bevat de legenda
	NZ_venen.shp	NZ_venen.shp, NZ_venen.shx en NZ_venen.dbf bevatten de gebieden met venen en kleien
	NZ_venen.shx	
	NZ_venen.dbf	
Mapinfo	Noordzee.dat	twee sets Mapinfobestanden met de geometrie en de attributen
	Noordzee.id	
	Noordzee.map	
	Noordzee.tab	
	NZ_venen.dat	
	NZ_venen.id	
	NZ_venen.map	
	NZ_venen.tab	

7.3 De Kaart van Hoog Nederland met Afgedekte Pleistocene Sedimenten

De geometrie van deze kaart is opgeslagen in Arcviewshape en Mapinfoformaat. Het coördinatensysteem van deze kaart is die van het Rijksdriehoekstelsel (RD), ook bekend als Netherlands National System en EPSG: 28992.

Naast de geometrie is het veld Afdekking opgenomen dat de aard van afdekking beschrijft.

De naamgeving voor de bestanden is als volgt:

<u>formaat</u>	<u>naamgeving</u>	<u>opmerkingen</u>
Arcview shape	Afgedekt_pleistoceen.shp	bevat samen met Afgedekt_pleistoceen.shx de geometrie van de polygonen
	Afgedekt_pleistoceen.shx	
	Afgedekt_pleistoceen.dbf	bevat het attribuut
Mapinfo	Afgedekt_pleistoceen.dat	set Mapinfobestanden met de geometrie en attributen
	Afgedekt_pleistoceen.id	
	Afgedekt_pleistoceen.map	
	Afgedekt_pleistoceen.tab	

7.4 De Archeologische Monumentenkaart

7.4.1 Kaart en catalogus

De digitale archeologische monumentenkaart bestaat uit een kaart met een bijbehorende catalogus. De catalogus geeft een overzicht van de terreinen. Men vindt er gegevens over de locatie (coördinaten, plaats en toponiem), beschrijving, datering en waardebeoordeling. De kaart wordt geleverd in meerdere GIS-formaten (zie hieronder), de catalogus heeft de vorm van drie dBase-bestanden.

7.4.2 Toelichting bij de geleverde bestanden

De geometrie van de *terreinen* (de entiteiten die als polygoon beschreven zijn) krijgt u in een uitwisselingsformaat. Hierin zijn ook opgenomen de velden Monumentnr (uniek nummer waaronder het monument in Archis2 is geregistreerd) en Waarde (de waardering van het archeologische monument).

De naamgeving voor de bestanden is als volgt:

<u>formaat</u>	<u>naamgeving</u>
Mapinfo	Monumenten.dat
	Monumenten.id
	Monumenten.map
	Monumenten.tab
AutoCAD DXF	Monumenten.dxf
ArcView shape	Monumenten.shp
	Monumenten.shx
	Monumenten.dbf

7.4.3 De catalogus

Hierin staat de tekstuele informatie die is opgenomen in drie dBase-bestanden, te weten:

- MONUMENT.DBF bevat administratieve informatie met betrekking tot de monumenten
- COMPLEX.DBF bevat de archeologische betekenisvolle eenheden binnen de monumenten
- TOELICHT.DBF bevat toelichting op monument.

Omdat een monument meerdere archeologische complexen kan bevatten, is er een 1-op-N-relatie tussen MONUMENT.DBF en COMPLEX.DBF. De relatie tussen deze twee wordt gevormd door het veld MONUMENTNR.

Op dezelfde wijze is het bestand MONUMENT.DBF gerelateerd aan TOELICHT.DBF via het veld MONUMENTNR. Ook hier bestaat een 1-op-N-relatie. De koppeling met de geometrie vindt eveneens plaats via het veld MONUMENTNR.

In de dBase-bestanden zijn per monument de volgende rubrieken te onderscheiden:

Monument.dbf (administratieve en topografische beschrijving van het monument)

<u>rubriek</u>	<u>toelichting</u>
Monumentnr	Een uniek nummer waaronder het monument in Archis2 is geregistreerd.
Kaartblad	Het nummer van het topografische kaartblad (1:25.000), waarop een monument (al of niet gedeeltelijk) is gesitueerd.
Code	Een volgnummer van het monument binnen het desbetreffende kaartblad. Het kaartblad en het volgnummer vormen samen het zogeheten CMA-nr. van het monument.
Waarde	De waardering van het archeologische monument.
X-coördinaat	De X-coördinaat van de centrale coördinaat van het monument volgens het systeem van de Rijksdriehoeksmeting (RD-net).
Y-coördinaat	De Y-coördinaat van de centrale coördinaat van het monument volgens het systeem van de Rijksdriehoeksmeting (RD-net).
Provincie	Naam van de provincie.
Gemeente	Naam van de gemeente.
Plaats	Naam van de dichtstbijzijnde plaats (stad/dorp/buurtschap) binnen de betreffende gemeente.
Toponiem	Nadere plaatsbepaling (veldnaam).

Complex.dbf (één of meer archeologisch betekenisvolle eenheden binnen het monument)

<u>rubriek</u>	<u>toelichting</u>
Monumentnr	Zie boven.
Complex-id	Uniek identificatienummer waaronder het complex in Archis2 is geregistreerd.
Complex	Beschrijving van het complex.
Begin-periode	Begin datering van het complex.
Eind-periode	Eind datering van het complex.

Toelicht.dbf (nadere toelichting op het monument in de vorm van één of meer regels vrije tekst)

<u>rubriek</u>	<u>toelichting</u>
Monumentnr	Zie boven.
Regelnr	Volgnummer van de tekstregel.
Regel	Regel tekst
