

## **Introductie**

**SIKB 10 mei 2013**

*Het CCvD Archeologie heeft in 2012 ingestemd met het beschikbaar stellen van de Guidelines Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation van English Heritage als nieuwe KNA Leidraad. In overleg met English Heritage wordt vanaf de SIKB website een link geplaatst naar de meest actuele versie van die Guideline.*

*A. Kattenberg en W. Hessing zijn gevraagd om een toelichting te schrijven bij het beschikbaar stellen van deze Guideline. In deze toelichting is weergegeven wat de aanleiding en het doel is. Tevens is het een praktische leeswijzer bij en introductie op de Guideline. Bijlage 1 en 2 van de toelichting bevatten een praktische synoniemenlijst en links naar relevante websites. Deze toelichting is op 18 maart 2013 besproken en goedgekeurd door het CCvD Archeologie.*

# Toelichting bij de Guidelines Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation van English Heritage

A. Kattenberg & W.A.M. Hessing

## 1 Inleiding en leeswijzer

In september 2012 heeft het Centraal College van Deskundigen (CCvD) besloten om voor de geofysische prospectie van landbodems geen aparte leidraad op te stellen, maar de Engelse richtlijnen voor Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation (2008) van English Heritage (EH) te adopteren. De belangrijkste redenen hiervoor waren de goede kwaliteit, de volledigheid en de grote mate overeenkomst tussen deze Guidelines en wat op dit moment voor de verdere ontwikkeling van de geofysische prospectie in Nederland wordt nagestreefd.

Bij diverse recente studies is geconstateerd dat de geofysische prospectie als volwaardige set van archeologische technieken in ons land weliswaar veel potentie in zich draagt, maar op dit moment nog onvoldoende uit de verf komt. De ontwikkeling van nieuwe kennis en het op grote schaal opdoen van praktische ervaring in een archeologische setting vindt vooral buiten onze landsgrenzen plaats. Het CCvD wil graag een lans breken voor een bredere de toepassing van deze technieken in de Nederlandse situatie en denkt dat het daarom goed is om maximaal te profiteren van de ervaring en expertise die in de landen om ons heen al is opgedaan. Op dit moment is deze het grootst en het meest toegankelijk in het Verenigd Koninkrijk. Bovendien vertonen het bestel en het proces van archeologische monumentenzorg in het Verenigd Koninkrijk en ons land zoveel overeenkomsten dat de systematiek van de Guidelines vrij gemakkelijk in te passen is in de Nederlandse manier van informeren, uitvoeren, rapporteren en toetsen. Ook zijn deze Guidelines, net zoals het CCvD dat in Nederland nastreeft, in nauwe afstemming met de archeologische beroepsgroep – in het Verenigd Koninkrijk is dat de brancheorganisatie IFA (Institute of Field Archaeologists) – tot stand gekomen. Het uiteindelijke doel van de richtlijnen is, wederom net zoals dat voor al onze Nederlandse leidraden geldt, in de toepassing ervan een bepaalde minimumkwaliteit te waarborgen, de onderlinge vergelijkbaarheid te verhogen en de transparantie bij het uitvoeren van archeologische werkzaamheden voor anderen te vergroten.

De meest actuele versie van de aangenomen Guidelines is rechtstreeks te downloaden via de link <http://www.english-heritage.org.uk/geophysical-survey-in-archaeological-field-evaluation>. Het document met de richtlijnen is op een overzichtelijke wijze ingedeeld in vier delen (Part I–IV). Part I is in feite een samenvatting van wat in de delen II – IV in detail verder wordt uitgewerkt. Part II beschrijft de plaats van de geofysische prospectie in het proces van archeologische monumentenzorg en gaat vervolgens in op de vaste onderdelen van een onderzoek: de uitvraag, de voorbereiding, de uitvoering en rapportage van het onderzoek. Part III gaat vooral over de keuze en de toepassing van de beste methode in verschillende landschappelijke omstandigheden en bij specifieke archeologische vraagstellingen of verwachtingen. Dit onderdeel van de tekst is speciaal bedoeld voor archeologen. Daarbij kan nog worden opgemerkt dat er sinds 2008 (het jaar waaruit op dit moment de meest recente versie van de Guidelines dateert) duidelijke

ontwikkelingen hebben plaatsgevonden op het gebied van hardware, software en methodologie, welke ook hun weerslag hebben op de wijze van keuzes maken. Part IV is juist gericht op de uitvoerders van het onderzoek en behandelt de laatste stand van kennis op het gebied van de verschillende methoden of combinaties daarvan. De Guidelines worden afgesloten met een uitgebreid literatuuroverzicht en lijst met nuttige adressen en links.

In deze korte toelichting voor de Nederlandse gebruiker houden we grotendeels dezelfde indeling aan. We stippen daarbij steeds de belangrijkste afwijkingen en verschillen tussen de Engelse en de Nederlandse situatie aan, die tot verwarring zouden kunnen leiden. Daarbij putten we zoveel mogelijk uit recente ervaringen uit de Nederlandse onderzoekspraktijk. Na de toelichting geven we bovendien een lijst van de belangrijkste Engelse termen uit de tekst van de Guidelines met de Nederlandse vertaling of het dichtst bijkomende equivalent in de praktijk van de Nederlandse archeologie. We sluiten deze toelichting af met een lijst van Nederlandse literatuurverwijzingen en nuttige adressen en links, die als aanvulling kan dienen op de Engelse.

## 2 Plaats van de geofysische prospectie in het Nederlandse AMZ-proces

Geofysisch onderzoek zal binnen het Nederlandse proces van archeologische monumentenzorg meestal deel uitmaken van de stap van het inventariserend veldonderzoek dat beschreven wordt in protocol 4003 van de KNA.<sup>1</sup> Het kan zowel in de verkennende als de karterende en waarderende fase worden toegepast, al dan niet in combinatie met andere prospectie- en waarderingsmethoden.

In het Verenigd Koninkrijk (VK) worden archeologische prospectie en waardering meestal omschreven met de term (*field*) *evaluation*. Op min of meer vergelijkbare wijze als in Nederland wordt de uitvraag van een dergelijke evaluatie meestal gedaan op basis van (standaard) richtlijnen of een Programma van Eisen (PvE) vanuit de betrokken overheid - de Engelse term is *brief* - en door de opdrachtnemer vertaald naar een Plan van Aanpak (PvA), in het Engels *specification* of *project design*. In veel grote projecten wordt bovendien gewerkt met een archeologisch stappenplan - MoRPHE - dat qua indeling overeenkomt met onze AMZ-stappen en qua aanpak lijkt op wat bijvoorbeeld in het convenant tussen de RCE en Rijkswaterstaat is vastgelegd over de integratie van archeologie in infrastructurele projecten. Met dit in het achterhoofd, ligt Part II van de Guidelines grotendeels in het verlengde, en is eigenlijk een gedetailleerde uitwerking, van wat in de KNA en de praktijk van de Nederlandse AMZ inmiddels ook gebruikelijk is. We wijzen op een paar specifieke aandachtspunten.

### *Specifieke aandachtspunten t.a.v. het proces en regelgeving bij Part I en II van de EH Guidelines*

Anders dan in het VK wordt in de Nederlandse situatie archeologische geofysische prospectie in de praktijk nogal eens gecombineerd met andere doelstellingen, bijvoorbeeld funderingsonderzoek, het opsporen van kabels en leidingen of het opsporen van niet gesprongen conventionele explosieven. Op zich is er niets mis met dit soort combinatieonderzoek, zolang men zich echter wel realiseert dat voor het doen van archeologische uitspraken, met andere woorden het opstellen van een gespecificeerde en betrouwbare archeologische verwachting, wel specifieke competenties en een op de archeologie toegesneden vraagstelling en aanpak vereist zijn. Daarnaast is het van belang dat er voorafgaand aan het onderzoek een inschatting gemaakt wordt van de te verwachten karakteristiek van de geofysische signalen. Omdat bijvoorbeeld de magnetische respons van een begraven explosief anders is dan die van een archeologisch grondspoor, zal de manier waarop het onderzoek wordt uitgevoerd en de instellingen van het instrument voor beide onderzoeksobjecten verschillen. Hetzelfde geldt voor de keuze van de onderzoeksmethode. De integratie van de archeologische vraagstelling hoort bij combinatieonderzoek dan ook met nadruk thuis aan het begin van het proces.

In Part I wordt onder 2.8 speciale aandacht gevraagd voor de competenties van de actoren. Hier gaan de EH Guidelines veel verder dan de Nederlandse KNA voorschrijft. In het VK wordt het overgrote deel van het geofysisch prospectieonderzoek binnen de archeologie uitgevoerd door gespecialiseerde archeologische bedrijven die onder leiding staan van senior archeologen en senior prospectoren met ruime opleiding en ervaring in de archeologische geofysica.<sup>2</sup> In Nederland is die situatie (nog) anders. Veel aanbieders van geofysische opsporingstechnieken zijn niet of nauwelijks archeologisch geschoold. De Guidelines staan hier voor het ambitieniveau dat ook in Nederland bereikt zou kunnen worden. In de huidige situatie is het van belang dat zowel de archeologische als de geofysische kwaliteit van het onderzoek gewaarborgd wordt. Daarbij staat een goede samenhang tussen de archeologische en de geofysische componenten centraal, dan wel door de aanwezigheid van beide expertisevelden binnen één individu of organisatie, dan wel in een goede samenwerking en communicatie tussen meerdere partijen met verschillende competenties, waarbij de archeologische vraagstelling op een juiste wijze wordt vertaald naar een geofysisch onderzoeksplan en de geofysische resultaten naar de juiste archeologische conclusies.

---

1 Een uitzondering is bijvoorbeeld het gebruik van metaaldetectoren bij opgravingen.

2 Vaak geldt dit eveneens voor de werknemers. Veel bedrijven nemen voor het veldwerk alleen mensen aan die een mastergraad (MSc) hebben in archeologische geofysica.

In Part I onder 2.6 en in Part II onder 7.3 wordt verwezen naar de wettelijke beperkingen voor het gebruik van geofysische apparatuur op terreinen die als archeologisch monument beschermd zijn. Deze beperkingen zijn vooralsnog voor Nederland niet van toepassing omdat geofysische apparatuur niet valt onder de zogenoemde destructieve archeologische methoden, en niet hoeft te leiden tot aantasting of verstering van het monument. Dit geldt overigens weer niet als een geofysisch onderzoek gecombineerd wordt met grondboringen. In voorkomende gevallen van onderzoek op een archeologisch monument is het sowieso verstandig vooraf contact te zoeken met de RCE.

Omdat geofysische prospectie geen bodemroerende activiteit is, is het niet onderhevig aan de KLIC-meldingsplicht. Een KLIC-melding voorafgaand aan het geofysisch onderzoek is echter wel aan te bevelen zowel met het oog op het plannen van het onderzoek als ook voor het interpreteren van de meetgegevens.

Hoewel het gebruik van metaaldetectors formeel onder geofysische prospectie valt of kan vallen, wordt deze techniek meestal niet als een aparte prospectietechniek ingezet. Is dat toch het geval dan wordt ook voor de Nederlandse situatie verwezen naar de mogelijke beperkingen op archeologische monumenten en soms ook via Algemene Plaatselijke Verordeningen (APV's) op andere archeologische vindplaatsen. De regels in ons land zijn weliswaar minder eenduidig dan in Engeland (zie part I, 7.2), maar gebruikers kunnen zonder voorafgaande toestemming het risico lopen om aangezien te worden als opgravers zonder vergunning.

In Part I wordt aan het slot van 7.3 gewezen op het feit dat het gebruik van GPR apparatuur in Engeland gebonden is aan een speciale vergunning. Zie ook Part IV, 1.4.4. Hierbij wordt verwezen naar Europese wetgeving die ook op de Nederlandse situatie van toepassing is. Alle apparatuur die gebruik maakt van het radiofrequentiespectrum, moet voldoen aan bepaalde eisen. Daarnaast moet de apparatuur binnen de juiste frequentiebanden werken. De standaarden hiervoor worden ontwikkeld binnen het *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI). Op Europees niveau worden afspraken gemaakt door de EU en de *European Conference of Post and Telecommunications Administrations* (CEPT) over de verdeling van frequenties over diensten, systemen en toepassingen.<sup>3</sup> De Europese afspraken worden binnen de lidstaten vertaald naar nationale frequentiebandplannen. In Nederland gebeurt dit door het Agentschap Telecom van het Ministerie van Economische Zaken. Door middel van een vergunningenstelsel wordt ook het gebruik van GPR apparatuur geregeld. De *European GPR Association* vormt een spreekbuis voor producenten en gebruikers van GPR apparatuur op Europees niveau, onder andere waar het gaat om vergunningverlening.<sup>4</sup> Eveneens is deze organisatie bezig met het opstellen van Good Practice Guides voor GPR.

---

3 <http://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/frequentie-management/Internationaal+beleid> [16 april 2013].

4 <http://www.eurogpr.org/> [16 april 2013].

### 3 Opdrachtverstrekking, rapportage en archivering

In de Guidelines wordt in Part II relatief veel aandacht besteed aan de opdrachtverstrekking, de inrichting van de rapportages en de archivering en ontsluiting van de originele data en de interpretatie van de resultaten.

Als we in vergelijking met het VK kijken naar de Nederlandse situatie dan valt op de eerste plaats op dat bij Nederlandse opdrachtgevers, hun archeologische adviseurs en de betrokken overheden nog erg weinig kennis van, en ervaring met, geofysische opsporingsmethoden aanwezig is. In de Guidelines wordt nadrukkelijk gewezen op het belang van een goede vraagspecificatie en selectie van methode(n) wil een uitvoerder een toegesneden aanbieding kunnen doen, die ook nog eens kans van slagen heeft. Vanwege de betrekkelijke onbekendheid van veel geofysische uitvoerders met de verschijningsvormen van de Nederlandse archeologie luistert dat in ons land wellicht nog wel nauwer.

Vervolgens is het aan potentiële uitvoerders om in hun aanbiedingen met een duidelijk Plan van Aanpak te komen waarin de methodisch-technische keuzes helder worden toegelicht. Ook hier bevatten de Guidelines in paragraaf 3 van Part II een aantal goede handvatten.

Een tweede aspect waarin het werken met de Guidelines hopelijk een kwaliteitsimpuls kan gaan betekenen is dat van de rapportages en dataontsluiting. Wat hierover in paragraaf 4 van Part II wordt geadviseerd is juist ook voor Nederland cruciaal. Een duidelijke standaard voor geofysische rapportages en datapresentatie ontbreekt tot nu toe bij ons. Wat daarover in de KNA-protocollen wordt opgemerkt is te weinig toegespitst op de specifieke problematiek van het geofysisch onderzoek en is daarom terecht in de Guidelines veel scherper omschreven. Bij de recente analyse van Nederlandse rapportages is al gewezen op het niet altijd even heldere onderscheid in de weergave van ruwe data, bewerkte gegevens en interpretaties in de rapportages.<sup>5</sup> In de Guidelines wordt dit onderscheid in ieder geval duidelijk verwoord.

Met betrekking tot de archivering van geofysische data vormt de *Guide to Good Practice: Geophysical Data in Archaeology* (onderdeel van Archaeological Data Service / Digital Antiquity, *Guides to Good Practice*, 2009) een goed vertrekpunt. Deze is te vinden op: [http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics\\_Toc](http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics_Toc).

#### *Specifieke aandachtspunten t.a.v. dataontsluiting en rapportage bij Part II van de EH Guidelines*

In Part II wordt onder de paragrafen 5 en 6 uitgebreid aandacht gevraagd voor de registratie, archivering en ontsluiting van geofysische data en rapportages binnen het Engelse bestel. Belangrijk is om hier te wijzen op de Nederlandse equivalenten.

Archeologische onderzoeksmeldingen worden in Nederland verwerkt in ARCHIS. Merkwaardig genoeg is het in Nederland tot nu toe nog geen goed gebruik, noch een verplichting om geofysische prospecties met naam en toenaam als zodanig te registreren in ARCHIS. Dit zal met de invoering van deze richtlijn voortaan wel moeten gebeuren, zodat deze onderzoeken ook allemaal zijn te traceren.

Hetzelfde geldt ten aanzien van de rapporten en bijbehorende data. Ook deze moeten net als andere rapportages van verkennend en karterend onderzoek centraal worden geregistreerd en bijvoorbeeld via DANS opvraagbaar worden gemaakt. De standaarden voor ruwe data en data afbeeldingen waaraan in de Guidelines wordt gerefereerd, worden onverkort ook voor Nederland overgenomen.

## 4 De selectie van geofysische onderzoeksmethode(n)

Geofysische methodes kunnen gebruikt worden bij het toetsen van de archeologische verwachting (opsporen van vindplaatsen) en bij het waarderen van eventuele vindplaatsen.<sup>6</sup> Daarnaast kan geofysisch onderzoek ingezet worden bij de voorbereiding van opgravingen en na de uitvoering van proefsleuvenonderzoek om de informatie afkomstig uit de proefsleuven met elkaar te verbinden. De keuze van de juiste onderzoeksmethode(n) binnen dit proces is uiteraard van cruciaal belang voor de uiteindelijke onderzoeksresultaten.

Geofysische methoden zullen over het algemeen niet in isolatie gebruikt worden, dit geldt zowel voor het VK als voor de Nederlandse situatie. In de Guidelines wordt aangegeven dat in het VK, in tegenstelling tot in Nederland waar grondboringen juist regel zijn, luchtfoto-interpretatie en oppervlaktekartering vooral als complementaire technieken gebruikt worden, naast geofysisch onderzoek (p. 13). Het gebruik van juist deze twee technieken geeft aan dat impliciet wordt verondersteld dat de archeologische resten zich op relatief geringe diepte bevinden, of dat ze aangeploegd zijn. Dit zal in Nederland minder vaak het geval zijn dan in het VK, en booronderzoek en proefsleuven zullen in situaties waar de archeologische resten zijn afgedekt en zich op grotere diepte bevinden vaker als complementaire techniek ingezet moeten worden. Het wordt aangeraden om geofysisch onderzoek altijd deel te laten uitmaken van een breder archeologisch onderzoek dat naast geofysische metingen minimaal een archeologisch bureauonderzoek en archeologisch veldonderzoek (boringen, proefsleuven of proefputjes) omvat.

### *Specifieke aandachtspunten bij Part III*

De keuze om een geofysisch onderzoek uit te voeren kan in Nederland zijn vastgelegd in een PvE of een PvA, documenten die met een archeologische vraagstelling in gedachten opgesteld worden. Om een keuze te kunnen maken voor een bepaalde geofysische methode zal doorgaans een specialist geraadpleegd worden.<sup>7</sup> Anders dan in het VK, hebben de geofysici die werkzaam zijn in de Nederlandse archeologie echter vaak geen archeologische achtergrond, waardoor archeologisch gezien misschien niet altijd de beste methodologische keuzes gemaakt worden.<sup>8</sup> Part III van de Guidelines is speciaal geschreven voor archeologen, en het geeft beknopte achtergrondinformatie die kan ondersteunen bij het maken van een onderbouwde keuze voor een bepaalde geofysische methode.

Part III kan gezien worden als een handreiking voor de keuze van de juiste geofysische methode in de vorm van een aantal tabellen (één tabel bevindt zich in Part IV, zie hieronder). Table 2 (p.13) is een stroomdiagram, waar met behulp van vragen over het onderzoeksobject de juiste methode bij een onderzoeksvraag gezocht kan worden. Deze tabel is goed bruikbaar in de Nederlandse situatie. Wat voor de Nederlandse situatie nog toegevoegd kan worden is een waarschuwing over de grondwaterstand, een hoge grondwaterspiegel kan namelijk een nadelige invloed hebben op het magnetisch contrast in de bodem waarop de archeologische magnetometrie steunt. Aangeraden wordt om Table 2, punt 10 te lezen als “probeer een magnetometer onderzoek als archeologische lagen of grondsporen zich niet in of onder de gleyzone bevinden.” De grondwaterstand kan ook de dieptepenetratie van GPR beperken, maar het is van de lokale omstandigheden en van het gebruikte GPR-systeem afhankelijk in hoeverre dit daadwerkelijk een probleem oplevert waardoor GPR als techniek afvalt. Ditzelfde geldt voor klei. Hoewel klei een lastige grondsoort is voor GPR, is een GPR-onderzoek op de klei niet per definitie zinloos.

In Table 3 (p.14) worden de merites van de vijf meest gebruikte geofysische technieken afgezet tegen de verschillende typen archeologische resten. Uit de onderste regel van de tabel blijkt dat er over de bruikbaarheid van de meeste geofysische technieken in natte context nog niet genoeg bekend is om er een uitspraak over te kunnen doen. Hieraan dient nog toegevoegd te worden dat sterk gemagnetiseerde objecten zoals baksteen, haarden en ovens wel magnetisch detecteerbaar zijn wanneer deze zich in hetzelfde bereik als of onder de grondwaterspiegel bevinden.

Table 4 (p.15) verkent de effectiviteit van het magnetometeronderzoek in verschillende geologische regio's. Voor Nederland is voornamelijk de onderzijde van de tabel, die de kwartairgeologische afzettingen behandelt, van belang. Uit onderzoek is daarnaast gebleken dat in Nederland de magnetische respons op duinzand redelijk goed is, terwijl dekzand en zeeklei slechtere resultaten opleveren.<sup>9</sup> Op löss zijn met magnetisch onderzoek wisselende resultaten geboekt, terwijl over rivierklei en keileem nog te weinig bekend is. Naast de geologie moeten ook omgevingsfactoren worden meegewogen bij de keuze voor een magnetometrisch onderzoek. Door de aanwezigheid van magnetische objecten zoals leidingen, lantarenpalen, vangrails et cetera, zijn stedelijke en andere bebouwde gebieden minder geschikt voor dit type onderzoek.

---

6 KNA, protocol 4003.

7 KNA, protocol 4001.

8 Visser, Gaffney en Hessing 2011, 38.

9 Kattenberg 2008, 112.

In Table 7 (p.28) is de effectiviteit van GPR afgezet tegen een aantal veel voorkomende onderzoeksobjecten. Deze tabel komt gedeeltelijk overeen met Table 3, en is als geheel bruikbaar voor de Nederlandse situatie.

## 5 Richtlijnen 'best practice'

Elk geofysisch onderzoek gaat gepaard met keuzes over de te gebruiken instrumenten, de instellingen in het instrument, de manier waarop de data ruimtelijk verzameld wordt, et cetera.

Twee afzonderlijke surveys zullen nooit exact hetzelfde resultaat geven, maar idealiter wel een soortgelijk resultaat. Om de geofysische instrumenten zo optimaal mogelijk te kunnen inzetten en om data en uitkomsten beter vergelijkbaar te maken, is het goed om op niveau van de KNA specificaties een meer technisch ingestoken richtlijn te volgen. In Nederland bestaat een dergelijk technisch document niet<sup>10</sup>, maar Part IV van de Guidelines kan hiervoor voorlopig wel gebruikt worden. Dit hoofdstuk is dan ook vooral bedoeld ter inspiratie van de uitvoerders van het geofysisch onderzoek in de Nederlandse archeologie.

Bij grootschaligere onderzoeken kan het zinvol zijn een (beperkte) veldtest uit te voeren met verschillende geofysische methoden. Per locatie kan het erg verschillen welke methode het best werkt. Een dergelijke relatief beperkte investering kan de opbrengst van de inzet van geofysica vergroten.

### *Aandachtspunten bij Part IV*

De overeenkomsten tussen de KNA<sup>11</sup> en Part IV van de Guidelines zijn vooral te vinden in de voorschriften voor de rapportage van geofysisch onderzoek. Omdat de Guidelines gedetailleerde en strenger zijn dan de KNA, bijvoorbeeld wat betreft het uitzetten van het meetsysteem (grid), kan over het algemeen gesteld worden dat als de EH richtlijn voor 'good practice' gevolgd wordt er automatisch ook aan de KNA voldaan is. Het extra detail van de Guidelines ten opzichte van de KNA in dit hoofdstuk komt in ieder geval de datakwaliteit voor afzonderlijke projecten ten goede.

Daarnaast kan wellicht, wanneer het aantal geofysische projecten dat volgens de Guidelines is uitgevoerd groeit, door de betere onderlinge vergelijkbaarheid en grotere succesfactor een methodologische sprong gemaakt worden in de Nederlandse archeologische geofysica.

---

10 Specificatie VS04 in de KNA is niet gericht op de technische details van het geofysisch onderzoek.

11 Specificatie VS04, protocol 4003 en 4006.

## 6 Selectie van (Nederlands georiënteerde) geofysische literatuur in aanvulling op de Guidelines

SCHMIDT, A. / E. ERNENWEIN, 2009: 'Guide to Good Practice: Geophysical Data in Archaeology', in: *Guides to Good Practice*, Archaeology Data Service/Digital Antiquity  
[[http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics\\_Toc](http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics_Toc)].

INSTITUTE OF FIELD ARCHAEOLOGISTS (IFA), 2010: *Standard and Guidance for archaeological geophysical survey*.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR ARCHAEOLOGICAL PROSPECTION, 2010: *ISAP News*, 25 (October 2010), 3-4.

KATTENBERG, A.E., 2008: *The application of magnetic methods for Dutch archaeological resource management* (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies Vol. 9), Amsterdam (Institute for Geo and Bioarchaeology, Vrije Universiteit).

KATTENBERG, A.E., 2008: *Magnetische prospectie in de Maasvallei. Een methodologisch onderzoek* (IGBA-rapport 2004-1), Amsterdam.

MILSOM, J.J. / A. ERIKSEN, 2011: *Field Geophysics*, Chichester.

OEVER, F. VAN DEN, 2013: 'Kansen voor non-destructief onderzoek in de archeologische prospectie', *Archeobrief* 17 (1), 22-26.

ORBONS, J., 2005: Van Ideeën, via improvisaties, naar innovaties in prospectiemethoden, in: M.H. van den Dries & W.J.H. Willems (red.): *Innovatie in de Nederlandse Archeologie*, uitgave SIKB.

ORBONS, J., 2001: *Potentie voor geofysisch onderzoek in sturing van archeologische opgravingen* (Souterrains Rapport), Maastricht.

RIKSWATERSTAAT, 2001: *Meten met MEDUSA* (RIKZ-rapport 2001.035), Den Haag.

SIKB, 4 OKTOBER 2010: *Plan van Aanpak PRJ 157 Leidraad Integrale benadering vooronderzoek, Deelopdracht I Uitwerken Geofysisch onderzoek in de archeologie*, Gouda.

SUEUR, C., 2006: *Remote sensing voor archeologische prospectie en monitoring*, RAAP-rapport 1261 in samenwerking met Vestigia BV Archeologie & Cultuurhistorie, Amsterdam.

VIBERG, A. / I. TRINKS / K. LIDÉN, 2011: 'A review of the use of geophysical archaeological prospection in Sweden', *Archaeological Prospection*, 18 (1), 43-56.

VISSER, C./CHR. GAFFNEY/W.A.M. HESSING, 2011: *Het gebruik van geofysische prospectietechnieken in de Nederlandse archeologie; Inventarisatie, analyse en evaluatie van uitgevoerde onderzoeken tussen 1996 en 2010*, Vestigia rapport 887.

## Bijlage 1: verklarende woordenlijst

| Term uit de Guidelines  | Synoniem            | Uitleg/vertaling   | Gedetailleerde beschrijving |
|-------------------------|---------------------|--|-----------------------------|
| alkali-vapour           |                     | type magnetometer, bijvoorbeeld een Cs magnetometer  | zie p.21                    |
| anisotropic             |                     | niet in alle richtingen gelijk   |                             |
| anomaly                 |                     | afwijking van de achtergrondwaarden  |                             |
| antenna shielding       |                     | de antennes van de GPR kunnen zo afgeschermd worden dat het EM signaal alleen de bodem ingaat en niet door de lucht, dit is vooral van belang als er gebouwen of andere opgaande structuren in het onderzoeksgebied zijn | zie p.31                    |
| anthropogenic           |                     | antropogeen, mensgemaakt   |                             |
| AP                      |                     | aerial photograph(y), luchtfoto(grafie)  | zie p.41                    |
| archaeological features |                     | archeologische sporen of resten  |                             |
| area survey             |                     | vlakdekkend geofysisch onderzoek in een meetsysteem met een X- en een Y-as in tegenstelling tot langs een lijn   |                             |
| artefacts               |                     | afwijkingen in de geofysische data die veroorzaakt zijn door de manier waarop de data verzameld is of door het bewerken van de data  |                             |
| augering                |                     | (grond)boren   |                             |
| bedding trenches        | foundation trenches | funderingssleuven  |                             |
| boulder clay            |                     | keileem  |                             |
| brickearth              |                     | löss   |                             |
| brief                   |                     | instructie, in deze tekst equivalent met het Nederlandse PvE   |                             |
| brownfield land         |                     | land dat al eerder in gebruik geweest is, bijvoorbeeld als industrieterrein.   |                             |
| centre frequency        |                     | de antennes van de GPR worden gedefinieerd aan de hand van hun centrale frequentie, het EM signaal bevat voornamelijk deze frequentie, maar ook hogere en lagere frequenties   | zie p.29                    |

| <b>Term uit de Guidelines</b>     | <b>Synoniem</b> | <b>Uitleg/vertaling</b>   | <b>Gedetailleerde beschrijving</b> |
|-----------------------------------|-----------------|---|------------------------------------|
| characterisation                  |                 | zie verwachtingskaart voor nederland  |                                    |
| commercial tendering              |                 | aanbesteding in concurrentie  |                                    |
| contingencies                     |                 | onvoorziene omstandigheden  |                                    |
| data treatment                    |                 | dataverwerking  |                                    |
| desktop study                     |                 | bureauonderzoek   |                                    |
| dissemination                     |                 | ontsluiting   |                                    |
| dot density plot                  |                 | afbeelding van data met behulp van random zwarte puntjes  | zie p.47                           |
| drift                             |                 | Kwartairgeologische afzettingen   | zie table 4                        |
| earth resistance                  |                 | grondweerstand(s onderzoek)   |                                    |
| edge-effects                      |                 | verschillen in de eigenschappen van data (bijvoorbeeld de gemiddelde waarde) die onder ongelijke omstandigheden bij elkaar in de buurt is verzameld kunnen de afbeelding van de data verstoren daar waar de datasets (bijna) overlappen |                                    |
| edge-matching                     |                 | data die onder ongelijke omstandigheden bij elkaar in de buurt is verzameld kan afwijkende eigenschappen (bijvoorbeeld de gemiddelde waarde) hebben, edge-matching herstelt dit   | zie p.42                           |
| earth resistance tomography (ERT) |                 | methode waarbij een model van de ondergrond gemaakt wordt met behulp van verticale doorsneden (profielen) van de bodem, deze profielen kunnen met een elektrische weerstandsmeter of met een grondradar gemeten worden                  |                                    |
| EM                                |                 | elektromagnetisch(e methode)  |                                    |
| magnetic enhancement              |                 | met een verhoogde magnetische susceptibiliteit  |                                    |
| evaluation                        |                 | vooronderzoek en waardering: opstellen verwachtingsmodel  |                                    |
| evaluation procedure              |                 | waarderingmethode   |                                    |
| evaluation strategies             |                 | waarderingmethoden  |                                    |

| <b>Term uit de Guidelines</b>     | <b>Synoniem</b>      | <b>Uitleg/vertaling</b>  | <b>Gedetailleerde beschrijving</b> |
|-----------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|
| field evaluation                  |                      | vooronderzoek in het veld  |                                    |
| field walking                     |                      | oppervlakteprospectie / veldkartering  |                                    |
| fluxgate magnetometer             |                      | type magnetometer, dit type wordt tot op heden het meest gebruikt in de archeologie  | zie p.21                           |
| fractional conversion measurement |                      | verhouding tussen de magnetische susceptibiliteit van bodemonsters voor en na blootstelling aan een hoge temperatuur   | zie p.54                           |
| GPR                               |                      | Ground Penetrating Radar, grondradar   |                                    |
| greyscale plot                    | greyscale, grey tone | afbeelding van data met behulp van grijstinten   | zie p.47                           |
| grid peg                          |                      | meetpen  |                                    |
| grid system                       |                      | lokaal meetsysteem met een X- en een Y-as  | zie p.19                           |
| kerb stone                        |                      | stoeprand  |                                    |
| kiln                              |                      | oven   |                                    |
| LIDAR                             |                      | vergelijkbaar met AHN in Nederland   |                                    |
| lynchet                           |                      | bepaald type terrasserings   |                                    |
| magnetic anomaly                  |                      | een afwijking in de achtergrondwaarden   |                                    |
| magnetic susceptibility           |                      | een maat voor het gemak waarmee een materiaal gemagnetiseerd kan worden.   |                                    |
| magnetometer scanning             |                      | kwalitatieve onderzoeksmethode, magnetisch afwijkende gebieden worden opgespoord met behulp van een magnetometer zonder dat de data wordt opgeslagen en doorgaans zonder dat gebruik gemaakt wordt van een meetsysteem | zie p.23                           |
| map regression                    |                      | landschapsreconstructie aan de hand van historisch kaartmateriaal  | zie p.55                           |
| masonry                           |                      | muurwerk   |                                    |

| <b>Term uit de Guidelines</b> | <b>Synoniem</b>      | <b>Uitleg/vertaling</b>  | <b>Gedetailleerde beschrijving</b>  |
|-------------------------------|----------------------|--|---|
| methods statement             |                      | methodologie   |   |
| metric survey                 |                      | landmeetkunde  |   |
| mobile electrode separation   | mobile probe spacing | afstand tussen de twee elektroden op het beweegbare rekje bij een elektrisch weerstandsonderzoek in de twin probe configuratie.  |   |
| MoRPHE                        |                      | Management of Research Projects in the Historic Environment, een verzameling gratis richtlijnen met betrekking tot het managen van historisch omgevingsonderzoek   | <a href="http://www.english-heritage.org.uk/">http://www.english-heritage.org.uk/</a> |
| multiplexed arrays            |                      | methode waarbij in een elektrisch weerstandsonderzoek op één meetpunt meerdere metingen gedaan kunnen worden, bijvoorbeeld met een verschillende elektrodenafstand of in een andere configuratie   | zie p.25  |
| negative evidence             |                      | bewijs dat iets afwezig is, in dit geval bewijs van de afwezigheid van archeologische resten.  |   |
| NGR                           |                      | National Grid Reference, vergelijkbaar met een Nederlands RD-coördinaat  |   |
| OASIS                         |                      | Online AccesS to the Index of archaeological investigationS, een project van verschillende partners onder de paraplu van de Universiteit van York, dat beoogt een index te bieden van de grote hoeveelheid verschenen grijze literatuur met betrekking tot uitgevoerd archeologisch onderzoek, als gevolg van de introductie van het 'de verstoorder betaalt'-principe | <a href="http://oasis.ac.uk/">http://oasis.ac.uk/</a>                                 |
| Ordnance Survey               |                      | vergelijkbaar met Het Kadaster Geo-Informatie in Nederland   |   |
| probe configuration           |                      | de manier waarop de elektroden van een elektrisch weerstandssysteem gerangschikt zijn, dit beïnvloedt het resultaat van de meting  | zie p.25  |
| project design                |                      | onderzoeksontwerp  |   |
| pseudo-section                |                      | methode waarbij met een elektrische weerstandsmeter verticale doorsneden (profielen) van de bodem gemaakt worden   | zie p.27  |
| raw data                      |                      | ruwe data  |   |
| resistance survey             |                      | elektrische weerstandsmeting   |   |
| ridge and furrow              |                      | type akkersysteem  |   |

| <b>Term uit de Guidelines</b> | <b>Synoniem</b> | <b>Uitleg/vertaling</b>   | <b>Gedetailleerde beschrijving</b> |
|-------------------------------|-----------------|---|------------------------------------|
| robber trenches               |                 | uitbraaksleuven   |                                    |
| sampling interval             |                 | tijd of afstand tussen twee elkaar opvolgende metingen  |                                    |
| sampling methodology          | sampling regime | manier waarop de data verzameld wordt, bijvoorbeeld aantal metingen in x- en y-richting, of aantal metingen per seconde                   |                                    |
| scheduled                     |                 | wettelijk beschermd   |                                    |
| services                      |                 | kabels en leidingen   |                                    |
| site evaluation               |                 | waardering van een archeologische vindplaats  |                                    |
| specifications                |                 | Plan van Aanpak   |                                    |
| square array                  |                 | een manier waarop de elektroden van een elektrisch weerstandssysteem gerangschikt kunnen zijn, dit beïnvloedt het resultaat van de meting |                                    |
| sub-contractors               |                 | onderaannemers  |                                    |
| sub-surface                   |                 | ondergronds   |                                    |
| sunken-featured buildings     |                 | gebouwen met een ingegraven structuren, zoals een hutkom  |                                    |
| survey area                   |                 | onderzoeksgebied  |                                    |
| survey grade accuracy         |                 | hoogste precisie van een GPS systeem  |                                    |
| tender                        |                 | offerte   |                                    |
| test trench                   | trial trench    | proefsleuf  |                                    |
| test-pit                      |                 | proefputje  |                                    |
| time slices                   |                 | afbeelding van verticale grondradar data en een horizontaal vlak  | zie p.32                           |
| time-to-depth                 |                 | bij een EM signaal, de tijd tussen zenden > reflectie > ontvangen wordt omgerekend naar de diepte van de reflector                        |                                    |

| <b>Term uit de Guidelines</b> | <b>Synoniem</b>      | <b>Uitleg/vertaling</b>  | <b>Gedetailleerde beschrijving</b> |
|-------------------------------|----------------------|--|------------------------------------|
| topographic correction        | elevation correction | een correctie voor grondradar data die verzameld is op een terrein met reliëf  | zie p.32                           |
| topsoil                       |                      | bovengrond, bouwvoor   |                                    |
| trace plot                    | X-Y trace plot       | afbeelding van data met behulp van grafieklijnen   | zie p.46                           |
| traverses                     |                      | lijnen waarlangs metingen worden uitgevoerd  |                                    |
| twin probe                    |                      | de meest voorkomende manier waarop de elektroden van een elektrisch weerstandssysteem gerangschikt kunnen zijn, dit beïnvloedt het resultaat van de meting | zie p.25                           |
| two way travel time           |                      | bij een EM signaal, de tijd tussen zenden en ontvangen   | zie p.29                           |
| velocity                      |                      | snelheid, in dit geval van het EM signaal  |                                    |
| wire-frame plot               |                      | afbeelding van data met behulp van een 3D raster   | zie p.48                           |
| zigzag correction             |                      | correctie voor data die in twee verschillende richtingen verzameld is  | zie p.43                           |

## **Bijlage 2: handige websites**

(zie ook Appendix III van de EH Guidelines)

Agentschap Telecom, Ministerie van Economische Zaken  
<http://www.agentschaptelecom.nl/>

Archaeological Data Service / Digital Antiquity – Guides to Good Practice: Geophysical Data in Archaeology  
[http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics\\_Toc](http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics_Toc)

ARCHON Research School of Archaeology  
<http://www.archonline.nl/>

Convent van Gemeentelijk Archeologen in Nederland (CGA)  
<http://www.gemeente-archeologen.nl/>

English Heritage Guidelines – Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation  
<http://www.english-heritage.org.uk/geophysical-survey-in-archaeological-field-evaluation>

English Heritage - Management of Research Projects in the Historic Environment (MoRPHE)  
<http://www.english-heritage.org.uk/professional/training-and-skills/training-schemes/short-courses/project-management-using-morphe/>

Erfgoedinspectie  
<http://www.erfgoedinspectie.nl/>

European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)  
<http://www.cept.org/>

European Geosciences Union (EGU)  
<http://www.egu.eu/>

European GPR Association  
<http://www.eurogpr.org/>

European Study Choice Platform (zoektermen: ‘geophysics’ en ‘archaeology’)  
<http://www.mastersportal.eu/>  
<http://www.phdportal.eu/>

European Telecommunications Standards Institute (ETSI)  
<http://www.etsi.org/>

Institute for Bio- and Geoarchaeology (IGBA), Vrije Universiteit (VU)  
<http://www.falw.vu.nl/nl/onderzoek/geo-and-bioarchaeology/index.asp>

Institute of Field Archaeologists (IFA)  
<http://www.archaeologists.net/>

International Society for Archaeological Prospection (ISAP)  
<http://www.brad.ac.uk/archsci/archprospection/>

Journal of Archaeological Science  
<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-archaeological-science>

Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA)  
<http://www.noaa.nl/>

Nederlandse Vereniging van Archeologen (NVvA)  
<http://www.nvva.info/>

Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO)  
<http://www.opgravingsbedrijven.nl/>

Online Access to the Index of archaeological investigations (OASIS)

<http://oasis.ac.uk/>

Onroerend Erfgoed, Agentschap van de Vlaamse Overheid (voorheen VIOE)

<https://www.onroenderfgoed.be/>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

<http://www.cultureelerfgoed.nl/>

SKB Duurzame Ontwikkeling Ondergrond

<http://www.skbodem.nl/>

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB)

<http://www.sikb.nl/>

Vereniging van Ondernemers in de Archeologie (VOiA)

<http://www.voia.nl/>