

Geofysische bodemsensoren voor archeologische prospectie



Wetenschappelijke coördinatie

Prof. dr. ir. Marc Van Meirvenne
Vakgroep Bodembeheer, Universiteit Gent

Bodeminventarisatietechnieken en bodemsensoren

15 mei 2012

Magnetometrie

22 mei 2012

Grondradar

29 mei 2012

Elektromagnetische inductie

5 juni 2012

Landschapsarcheologie en toekomstvisie

12 juni 2012

Velddemonstratie en oefening

23 juni 2012



Dit programma laat toe
een getuigschrift van de
Universiteit Gent te behalen.



inleiding

VORMENDE WAARDE

Bodems vervullen een belangrijke rol bij de bescherming van ons cultureel erfgoed. De meeste sporen van vroegere culturele activiteit bevinden zich immers vrij ondiep, vaak net onder de ploeglaag. In Vlaanderen en Nederland is een archeologische evaluatie dan ook een vereist onderdeel van het vergunningsbeleid met betrekking tot ingrepen in de bodem. Dit kadert in de Europese conventie voor de bescherming van het cultureel bodemerfgoed, het zogenaamde Verdrag van Malta. De implementatie hiervan resulteert vaak in het uitvoeren van archeologisch terreinonderzoek. Zoals beschreven in dit verdrag dient dit, waar mogelijk, op een niet-destructieve wijze te gebeuren (artikel 3): “... provided that non-destructive methods of investigation are applied wherever possible”. Maar meestal gebeurt dit terreinonderzoek met behulp van boringen of graafwerken (proefsleuven). Dit zijn intensieve ingrepen in de bodem die slechts gedeeltelijk gebiedsdekkende informatie opleveren. Vandaar dat steeds meer naar snellere, niet-destructieve en vlakdekkende alternatieven wordt uitgekeken. In het bijzonder in het kader van de bescherming en kartering van niet-bedreigde archeologische sites, stijgt het belang van niet-destructieve prospectietechnieken.

Geofysische bodemsensoren zijn toestellen die op of net boven het bodemoppervlak ingezet worden om fysische kenmerken (elektrische, elektromagnetische, magnetische) van de bodem te bepalen. Deze worden gebruikt om variaties in de bodemsamenstelling te karakteriseren en in kaart te brengen. Dergelijke bodemsensoren zijn niet-destructief, en meestal ook niet-invasief, waardoor ze zich zeer goed lenen voor archeologisch onderzoek. Enerzijds om de aanwezigheid van archeologische sporen te bepalen, anderzijds om gekende archeologische sites gedetailleerd in kaart te brengen zonder deze te verstoren. Daar waar deze sensoren vroeger vooral manueel gebruikt werden, laten de nieuwste generaties toe om mobiel en gecombineerd te werken. Hierdoor kunnen grote oppervlakken snel en aan een hoge resolutie worden gekarteerd, wat een belangrijke efficiëntiewinst betekent.

Het doel van deze opleiding is een overzicht te geven van de principes van geofysische prospectie en de meest recente evoluties van verschillende geofysische bodemsensoren. Hierbij zullen eerst de principes van bodeminventarisatietechnieken en de verwerking van ruimtelijke data besproken worden. Vervolgens worden drie geofysische surveytechnieken die vaak gebruikt worden in de archeologie toegelicht,

elk via een afzonderlijke les: magnetometrie, grondradar (GPR) en elektromagnetische inductie (EMI). Hierbij wordt ingegaan op de theoretische concepten, het beschikbare instrumentarium en worden de sterkten en beperkingen van elke techniek geanalyseerd. Deze besprekingen worden aangevuld met tal van praktijkvoorbeelden. De laatste les vertrekt van de huidige state-of-the-art rond archeologisch geofysisch onderzoek op een landschappelijke schaal en werpt een blik naar de toekomst, waarbij de bescherming en kartering van Europese top-sites, zoals Stonehenge (Verenigd Koninkrijk) en Carnuntum (Oostenrijk) als voorbeeld zullen gebruikt worden. Een veld demonstratie van de besproken toestellen en aansluitende PC-oefeningen rond gegevensverwerking van geofysische metingen vervolledigen tenslotte de cursus. Als overkoepelende referentie wordt het handboek “Revealing the buried past, Geophysics for archaeologists” door Chris Gaffney & John Gater (2003) voorzien.

DOELPUBLIEK

Deze lessenreeks is bedoeld voor iedereen die inzicht wil verkrijgen in de principes en het gebruik van geofysische bodemsensoren en hun toepassing in de archeologie. Dit zijn in de eerste plaats archeologen en mensen werkzaam in de erfgoedsector (administratie, bedrijven, universiteiten,...), maar daarnaast kan deze opleiding ook nuttig zijn voor iedereen die betrokken is bij onder meer landinrichting, bouwprojecten, aanleg van sportterreinen, precisielandbouw, landbouwkundig onderzoek. Er is geen specifieke voorkennis vereist.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 40.

GETUIGSCHRIFT VAN PERMANENTE VORMING VAN DE UNIVERSITEIT GENT

Dit programma is een onderdeel van de Permanente Vorming van de Universiteit Gent. Om een postacademisch universitair getuigschrift te ontvangen, is aanwezigheid van de deelnemer bij alle cursusonderdelen vereist, samen met een positieve evaluatie aan het einde van de opleiding. Hiervoor wordt een examen ingericht, dat zal bestaan uit een aantal korte inzichtvragen die mits aanwezigheid in de lessen met succes kunnen worden beantwoord.

Studiegetuigschriften zijn een persoonlijke verdienste: deelnemers die een getuigschrift ambiëren kunnen zich niet laten vervangen, anderen wel.

Het examen vindt plaats op 4 juli 2012.



programma

Bodeminventarisatietechnieken en bodemsensoren

In deze eerste les wordt de problematiek van bodeminventarisatie en het opsporen van begraven sporen of objecten behandeld en worden diverse oplossingen voorgesteld. Hierbij komen onder meer het opstellen van een ruimtelijke staalnamestrategie aan bod, samen met een aantal interpolatiemethodes (gaande van eenvoudige methoden tot de meer geavanceerde kriging-technieken). Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de verschillende geofysische bodemsensoren, hun basisprincipe en hun voor- en nadelen. Deze bespreking is breder dan de drie methoden die in de volgende lessen aan bod komen. Tenslotte worden enkele algemene aspecten van verwerking en rapportering besproken.

Lesgever: Marc Van Meirvenne

Datum: 15 mei 2012

Magnetometrie

In deze les wordt ingegaan op de theoretische principes en de toepassing van magnetometrie, de meeste gebruikte geofysische methode in de archeologie. Met deze methode worden afwijkingen van het aardmagnetische veld in kaart gebracht. De oorzaken van deze anomalieën tegenover deze ruimtelijk en temporeel variërende achtergrond worden behandeld. Vervolgens worden de meest voorkomende magnetometer-types, zoals "alkali-vapour" en "fluxgategradiometer" besproken. Er wordt in het bijzonder ingegaan op de aard en het type van archeologische objecten of sporen die een magnetisch contrast met de achtergrond kunnen opleveren. Tenslotte wordt aan de hand van een aantal internationale gevalstudies het potentieel van deze prospectietechniek geïllustreerd.

Lesgever: Chris Gaffney

Datum: 22 mei 2012

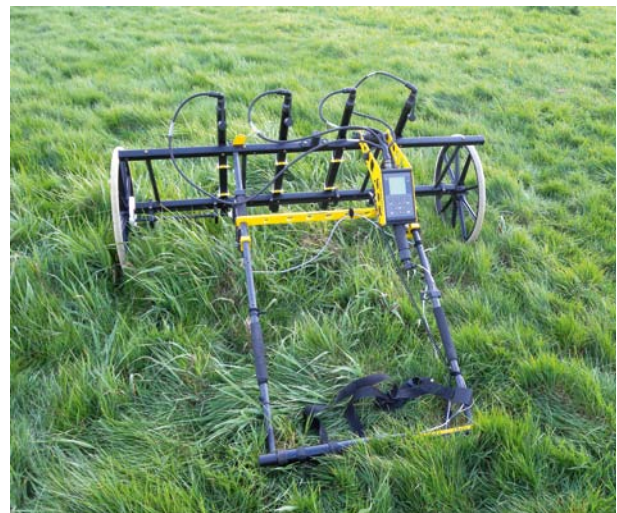
Grondradar

Prospectie met grondradar (of Ground Penetrating Radar, GPR) steunt op de weerkaatsing van radargolven door onderaardse archeologische structuren. Het tijdsverloop waarbinnen een golf naar de oppervlakte terugkeert, geeft een indicatie van de diepte van de sporen. De voordelen ten opzichte van andere prospectietechnieken (zoals de hoge resolutie) evenals de minpunten (zoals de beperkte inzetbaarheid op sommige bodemtypes) komen aan bod. Verder wordt aandacht besteed aan de recente evoluties van het instrumentarium, de methodologie van de metingen op het terrein en de gegevens-

verwerking. In geschikte omstandigheden is grondradar in staat om een waaier van archeologische sporen te detecteren waaronder muren, vloeren, grachten, kuilen en graven. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een aantal gevalstudies in binnen- en buitenland.

Lesgever: Lieven Verdonck

Datum: 29 mei 2012



Elektromagnetische inductie

In dit onderdeel wordt ingegaan op de werkingsprincipes en toepassingsmogelijkheden van elektromagnetische inductie (EMI) als geofysische prospectietechniek. Hiermee is het mogelijk om gelijktijdig de elektrische geleidbaarheid of conductiviteit (EC) en de magnetische susceptibiliteit (MS) van een bodemvolume op te meten. Daar waar MS metingen grotendeels overlappen met het detectiepotentieel van magnetometrie, kunnen de EC metingen bijkomende informatie verschaffen over bodemkundige fenomenen zoals variaties in textuur en organisch materiaalgehalte en diverse verstoringen (grachten, geulen,...). EMI is bovendien zeer effectief in de detectie van metalen objecten. De nieuwste generatie van EMI sensoren bezit meerdere spoelconfiguraties die simultaan verschillende metingen kunnen verrichten. Dit laat toe om gedetailleerd de laterale en verticale bodemvariabiliteit in kaart te brengen, en de positie van objecten te bepalen. Naast een overzicht van de theoretische basisprincipes van EMI-prospectie, worden een aantal toepassingen van EMI binnen archeologisch en paleolandschappelijk onderzoek toegelicht.

Lesgever: Philippe De Smedt

Datum: 5 juni 2012



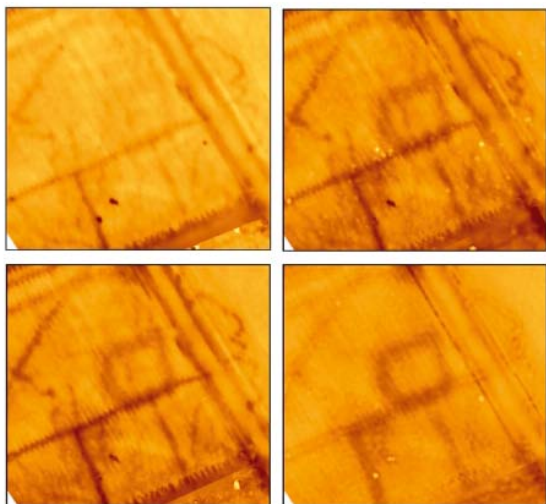
programma

Landschapsarcheologie en toekomstvisie

De gemotoriseerde en gecombineerde inzet van meervoudige geofysische systemen laat toe om op een efficiënte wijze hoge-resolutie prospecties uit te voeren op een landschappelijke schaal. Daar waar magnetische metingen vooral informatie verschaffen over de locatie van begraven sporen en structuren, bieden GPR metingen bijkomende gedetailleerde informatie over hun diepte en vorm. Elektromagnetische inductie voegt tenslotte nauwkeurige bodemkundige informatie toe waardoor een landschappelijk-contextuele analyse mogelijk wordt. De nieuwste ontwikkelingen en de huidige stand van zaken zullen geïllustreerd worden met verschillende groot-schalige gevalstudies zoals Stonehenge (Verenigd Koninkrijk), Birka (Zweden) en Carnuntum (Oostenrijk).

Lesgever: Wolfgang Neubauer

Datum: 12 juni 2012



De lessen worden ondersteund door het handboek *"Revealing the buried past, Geophysics for archaeologists"* van Chris Gaffney & John Gater. Deze zit inbegrepen in de deelnemingsprijs.

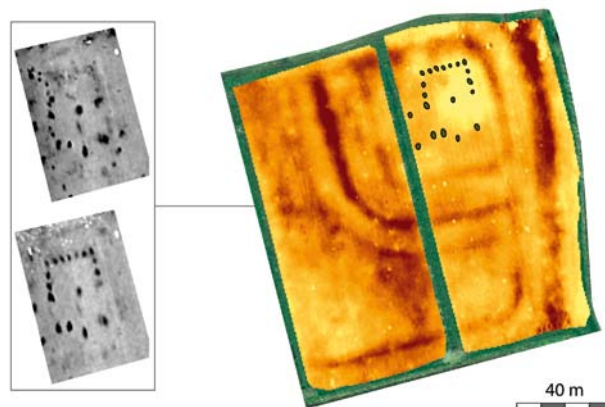
Velddemonstratie en oefening

In de voormiddag maken de deelnemers op een interactieve manier kennis met de geofysische bodemsensoren die in de lessen besproken werden. Dit gebeurt op een testveld te Lovendegem, dat gekenmerkt wordt door een variabele bodemsamenstelling en waar diverse objecten ingegraven werden. Vooreerst wordt de praktische werking van de besproken sensoren (magnetometer, GPR, EMI) uit de doeken gedaan. Daarbij komen onder meer de sensoren met hun fysische werkingsprincipes en geïntegreerde, mobiele meet-systemen met GPS aan bod. Vervolgens wordt het proefveld deels ingemeten. Tot slot worden de verschillende systemen vergeleken op hun vermogen om de verschillende ondergrondse fenomenen te detecteren.

In de namiddag worden door iedere deelnemer de ruwe meetgegevens van een archeologische site in een GIS-programma ingebracht, verwerkt en gecombineerd met luchtfotografische data. Uiteindelijk is het de bedoeling om met behulp van interpolatie- en filterprocedures onderliggende patronen en sporen te traceren om tot een objectieve karakterisering van een archeologische site te komen.

Lesgevers: Philippe De Smedt, Timothy Saey en Lieven Verdonck

Datum: 23 juni 2012 (bij slecht weer wordt als alternatief 30 juni voorgesteld)





lesgevers

WETENSCHAPPELIJK COÖRDINATOR



Prof. dr. ir. Marc Van Meirvenne

Vakgroep Bodembeheer,
Universiteit Gent

LESGEVERS

Drs. Philippe De Smedt, ORBit, Vakgroep Bodembeheer, Universiteit Gent, is archeoloog en onderzoekt als doctoraatsstudent de toepassingsmogelijkheden van geofysische bodemsensoren binnen (geo) archeologische onderzoeksprogramma's en als ondersteuning bij evaluerend archeologisch onderzoek in Vlaanderen.

Dr. Chris Gaffney is archeoloog en momenteel 'lecturer' aan de Universiteit van Bradford, UK. Maar daarvoor leidde hij gedurende 18 jaar een commercieel bedrijf gericht op het gebruik van geofysische technieken voor archeologisch onderzoek. Hij is tevens voorzitter van de "International Society for Archaeological Prospection" en de hoofdeditor van het tijdschrift "Archaeological Prospection". Hij is auteur van diverse boeken over geofysische methoden, zoals het cursusboek en een boek over magnetometrie voor archeologen.

Prof. dr. Wolfgang Neubauer is verbonden aan de Universiteit van Wenen, Oostenrijk, en is tevens directeur van het wereldvermaarde "Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and

Virtual Archaeology" (LBI ArchPro, <http://archpro.lbg.ac.at>). Hij bezit diploma's in archeologie, archeometrie, wiskunde en computerwetenschappen en hij heeft een uitgebreide en internationale erkende expertise op het vlak van de ontwikkeling en toepassing van geavanceerde mobiele geofysische prospectietechnieken.

Dr. ir. Timothy Saey, ORBit, Vakgroep Bodembeheer, Universiteit Gent, onderzocht als bio-ir. met een bodemkundige specialisatie tijdens zijn doctoraatsonderzoek, het potentieel van geofysische bodemsensoren op basis van elektromagnetische inductie voor bodemkundige, kwartaire-geomorfologische en archeologische prospectie. Daarna was hij als geofysicus 1,5 jaar verbonden aan een commercieel bedrijf. Recent keerde hij terug naar de universiteit als post-doctoraal onderzoeker.

Prof. dr. ir. Marc Van Meirvenne is landbouwkundig ir. met een specialiteit in de bodemkunde. Hij is verbonden aan de Vakgroep Bodembeheer, Universiteit Gent waar hij de Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken (ORBit - www.orbit.ugent.be) leidt. Aan deze groep wordt al 20 jaar onderzoek verricht rond bodeminventarisatietechnieken, waarbij de laatste 12 jaar de inzet van meerdere geofysische bodemsensoren bestudeerd wordt, o.a. voor archeologische doeleinden.

Drs. Lieven Verdonck, Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent, is archeoloog waarna hij het aanvullend diploma van master in de archeologische geofysica aan de Universiteit van Bradford behaalde. Hij voerde talrijke geofysische prospecties uit in België en Europa. Momenteel bereidt hij aan de UGent een doctoraat voor over het gebruik van georadar in de archeologische prospectie.

deelnemingsformulier

Inschrijven via www.ivpv.ugent.be/bodem OF eventueel via dit formulier

- > terug te sturen naar: UGent IVPV – t.a.v. Els Van Lierde, Technologiepark 913, 9052 Zwijnaarde
- > terug te faxen naar IVPV: 09 264 56 05

Ik wens in te schrijven voor de postacademische opleiding "Geofysische bodemsensoren voor archeologische prospectie"

Informeer mij over andere opleidingen van het IVPV met als onderwerp:

Factuur opmaken op naam van: Bedrijf/instelling Privé-adres

Datum: _____

Handtekening: _____

Gelieve dit formulier ingevuld (in drukletters) en ondertekend terug te sturen.

Naam: _____

Voornaam: _____ M V

Privé-adres: Straat _____ Nr. _____ Bus _____
Postnr. _____ Gemeente _____

Telefoon: _____

Bedrijf: _____

Functie: _____

Adres bedrijf: Straat _____ Nr. _____ Bus _____
Postnr. _____ Gemeente _____

Telefoon: _____ Fax: _____

E-mail: _____

BTW nr.: _____



inlichtingen

PRAKTISCHE INLICHTINGEN

De 5 theorielessen worden telkens gegeven van 18u tot 21u30, in 2 delen, gescheiden door een broodjesmaaltijd. Deze lessen vinden plaats aan de Universiteit Gent, Instituut voor Permanente Vorming, IVPV leszaal A, Gebouw Magnel, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde.

De velddemonstratie vindt plaats van 10u tot 12u op het testveld ter hoogte van de Voordestraat 31 te 9920 Lovendegem. De PC-oefening wordt van 13u30 tot 16u30 gegeven aan de Universiteit Gent. Er wordt tussendoor een broodjesmaaltijd voorzien.

Het schriftelijk examen vindt plaats op 4 juli 2012 van 18u tot 20u in het Instituut voor Permanente Vorming, IVPV leszaal A, Gebouw Magnel, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde.

HANDBOEK

De lessen worden ondersteund door het handboek "Revealing the buried past, Geophysics for archaeologists" van Chris Gaffney & John Gater. Deze zit inbegrepen in de deelnemingsprijs.

TAAL

De lessen worden in het Nederlands gegeven, behalve de les rond magnetometrie (22 mei 2012) en de les rond landschapsarcheologie en toekomstvisie (12 juni 2012). Deze worden in het Engels gedoceerd. Een goede kennis van het Engels is dus vereist.

DEELNEMINGSPRIJS

De deelnemingsprijs bedraagt € 975 en omvat lesgeld, cursusnota's, handboek, frisdranken, koffie en broodjes. Betaling geschiedt na ontvangst van de factuur. Alle facturen zijn contant betaalbaar dertig dagen na dagtekening. Het vermelde bedrag is vrijgesteld van BTW. Er kan niet voor een afzonderlijke les ingeschreven worden.

Indien minstens 1 deelnemer van een bedrijf inschrijft voor deze opleiding, wordt voor alle bijkomende gelijktijdige inschrijvingen een korting van 20% verleend. Facturatie geschiedt dan d.m.v. een gezamenlijke factuur.

Inschrijving gebeurt bij voorkeur via de website <http://www.ivpv.ugent.be/bodem> of door terugzending van het aangehecht deelnemingsformulier.

Er is een aangepaste deelnemingsprijs voor personeelsleden van UGent en geassocieerde hogescholen.

ANNULERING

Bij annulering tot uiterlijk 1 week voor de cursus blijft 25% van de deelnemingsbijdrage verschuldigd. Bij latere annulering wordt het volledig bedrag aangerekend, wat dan wel recht geeft op alle documenten die aan de deelnemers ter beschikking werden gesteld tijdens de cursus. Vervanging van aangemelde personen is enkel mogelijk voor deelnemers die geen getuigschrift van postacademische opleiding beogen.

OPLEIDINGSCHEQUES

De Universiteit Gent is erkend als opleidingsverstrekker in het kader van de opleidingscheques van het Vlaams Gewest. Hierdoor kan u als werknemer besparen op de deelnemingsprijs van deze opleiding (<http://www.vdab.be/opleidingscheques>). Voor de werkgevers verwijzen we naar de KMO-portefeuille.

U vindt meer info op: www.kmo-portefeuille.be (gebruik autorisatiecode DV.0103 194).

DOCTORAATSOPLEIDING

Deze opleiding komt in aanmerking voor de doctoraatsopleiding en is erkend door de Doctoral Schools van de UGent. De modaliteiten i.v.m. de Doctoral Schools worden meegedeeld op de IVPV-website.

VOOR BIJKOMENDE INLICHTINGEN

Alle informatie van deze opleiding is beschikbaar op: <http://www.ivpv.ugent.be/bodem>

Universiteit Gent, Instituut voor Permanente Vorming
Els Van Lierde
Technologiepark 913, 9052 Zwijnaarde
Tel: +32 9 264 55 82, Fax: +32 9 264 56 05
E-mail: ivpv@UGent.be

Indien u deze folder meerdere malen zou ontvangen, dan verzoeken wij u vriendelijk deze aan uw collega's te bezorgen en ons dit te melden via e-mail.

Data onder voorbehoud van wijzigingen om onvoorziene omstandigheden.