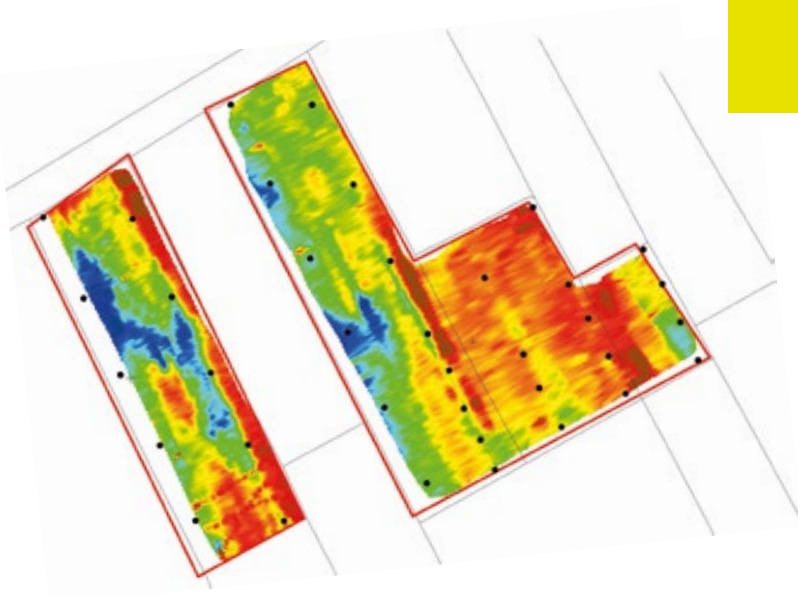
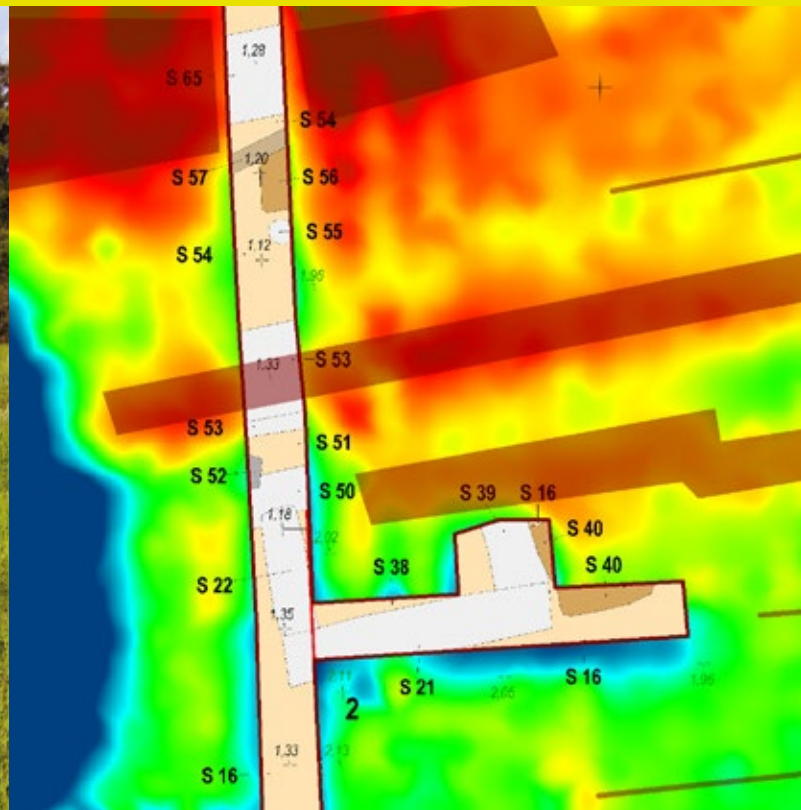


# Boren of Meten?

De toepassing van geofysische technieken bij archeologisch onderzoek



# Boren of Meten?

Met behulp van geofysisch onderzoek kunnen archeologische waarden worden opgespoord en kan tevens de opbouw van de ondergrond in kaart worden gebracht. Dit gebeurt met instrumenten die vanaf het oppervlak metingen doen. De in Nederland meest toepasbare technieken zijn elektromagnetisch onderzoek (EM), elektrische weerstandsmeting en magnetometrie.

Voor een goede interpretatie van geofysische meet-resultaten dienen deze technieken altijd in combinatie met een

archeologisch boor- of proefsleuvenonderzoek te worden uitgevoerd. Om de meerwaarde van deze gecombineerde aanpak aan te tonen hebben ArcheoPro en De Steekproef geofysisch onderzoek uitgevoerd in een gebied waar eerder een booronderzoek heeft plaatsgevonden: Tjalleberd/Hooivaart, en op een terrein waar reeds proefsleuven waren gegraven: Essen/Klooster Yesse. Door geofysisch onderzoek uit te voeren in gebieden waar de bodemopbouw al bekend is, hebben we de bruikbaarheid van dit soort onderzoek goed kunnen aantonen.

## Tjalleberd, Hooivaart

Aan de Hooivaart te Tjalleberd, gemeente Heerenveen, heeft De Steekproef in april 2012 een archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Op 37 boorlocaties werden de diepte, het reliëf en gaafheid van de onder een veenpakket liggende zandlaag bepaald. Tevens werd de opgeboorde grond onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals bewerkt vuursteen en houtskool. Op basis van de dieptemetingen op 37 boorlocaties, met een onderlinge afstand van 50 meter, werd een zanddieptekaart gemaakt (Figuur 1).

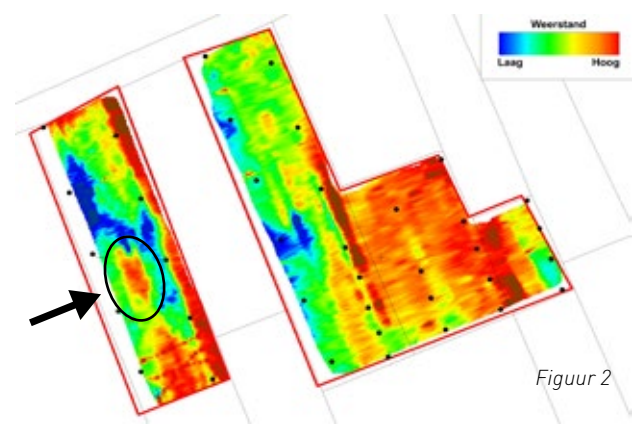
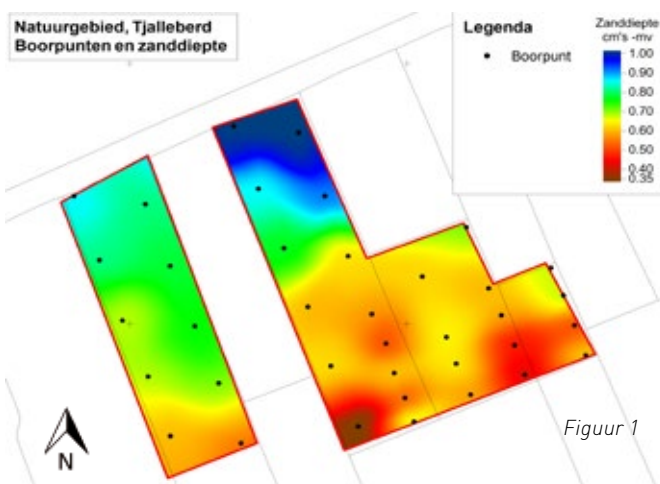
Als een testproject heeft ArcheoPro in 2013 op dit terrein elektromagnetische metingen verricht met een handgedragen EM-38 meetinstrument. Hierbij zijn in enkele uren ongeveer 10.000 metingen uitgevoerd. Deze meetgegevens werden verwerkt tot een weerstandskartaat (Figuur 2). Na een vergelijking met de resultaten van het booronderzoek kunnen we concluderen dat de weerstand in de bodem van het onderzochte

terrein sterk samenhangt met de diepte van de onder het veen liggende zandlaag. De in Figuur 2 aangegeven rode en oranje kleuren zijn dus zones waar het zand vrij ondiep ligt.

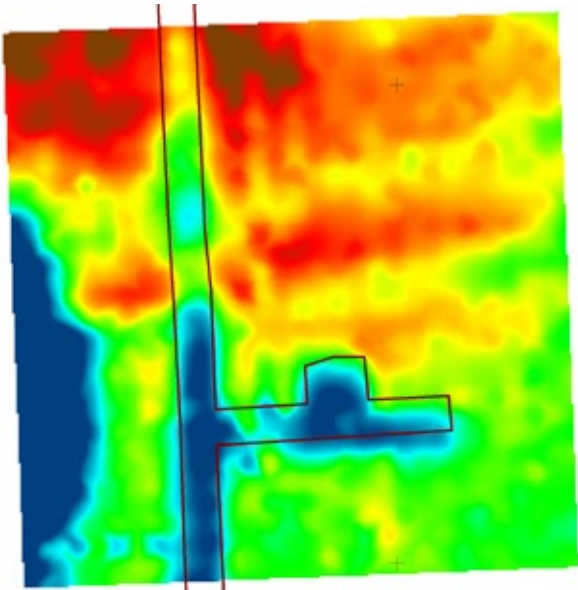
De kaart in Figuur 2, die gebaseerd is op 10.000 meetpunten, geeft een veel genuanceerder beeld dan de zanddieptekaart die op basis van de 37 grondboringen is gemaakt (Figuur 1). Met name in het oog springt de ongeveer 15 x 45 meter grote zandkop in het westelijke terreindeel. Deze zandkop, die met elektromagnetische metingen werd opgespoord, is bij het booronderzoek gemist en daarom niet zichtbaar in Figuur 1.

Dit toont aan dat een gecombineerde toepassing van booronderzoek en geofysisch onderzoek op dit terrein tot een veel beter resultaat had kunnen leiden. Als éérs een weerstandskartaat was gemaakt dan hadden de ingemeten zandkoppen op dezelfde dag met 10 tot 20 boringen gericht onderzocht kunnen worden op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De hoger gelegen zandkoppen waren geschikte bewoningslocaties voor de prehistorische mens en op dergelijke plekken is de kans op archeologische indicatoren, zoals scherven aardewerk of stukken bewerkt vuursteen, het grootst.

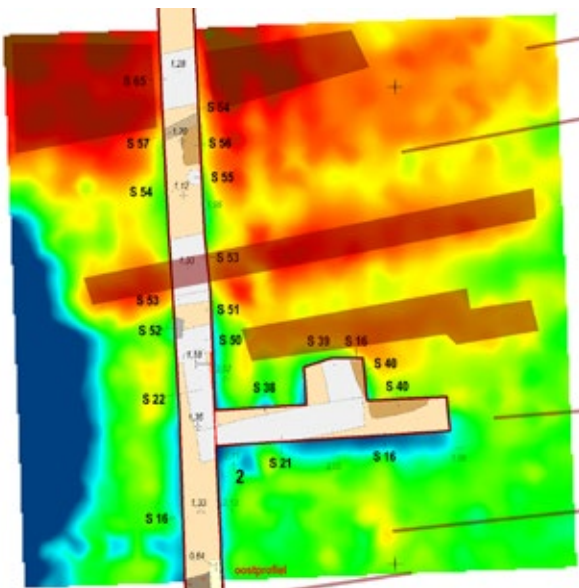
Bij deze geïntegreerde aanpak had 50% op de kosten van het booronderzoek bespaard kunnen worden. Aan het geofysisch onderzoek zijn uiteraard ook kosten verbonden. Daarom zal de gecombineerde toepassing van geofysisch onderzoek en booronderzoek met name voor grotere terreinen, vanaf enkele hectaren, een kostenbesparing opleveren.



## Essen (gemeente Haren), Klooster Yesse



Figuur 3



Figuur 4

Op het terrein van het voormalig klooster Yesse in buurtschap Essen bij Haren heeft ArcheoPro in samenwerking met De Steekproef in maart 2014 een uitgebreid geofysisch onderzoek uitgevoerd (Figuur 3). Het doel ervan was om muur-/funderingsresten van de voormalige kloostergebouwen op te sporen. Er werden drie onderzoekstechnieken toegepast. Met behulp van elektromagnetisch onderzoek (EM), magnetometrie en weerstandsmeting is de ligging van enkele ondergrondse funderings-/ uitbraaksleuven in kaart gebracht.

De meest gedetailleerde metingen vonden plaats op een 30 x 30 m groot deelgebied ten oosten van de op het kloosterterrein gelegen woning. In dit deelgebied zijn in een eerder stadium bij een archeologische opgraving de uitbraaksleuven van de vermoedelijke kloosterkerk aangesneden.

In Figuur 3 zijn de resultaten van de weerstandsmetingen afgebeeld. De ligging van de voormalige archeologische proefsleuf is bruin omlijnd. De dichtgeworpen proefsleuf is, net zoals voormalige grachten en sloten, herkenbaar aan lage weerstandswaarden: blauwe en blauwgroene tinten. De zones waar hoge weerstanden werden gemeten zijn in rood aangeduid. Vermoed werd dat in de rode zones grote hoeveelheden baksteenpuin in de grond aanwezig zijn. Dat vermoeden kon worden bevestigd. In Figuur 4 zijn de in de proefsleuf aangetroffen sporen weergegeven. De sporen S53 en S65 werden door de opgravers geïnterpreteerd als doorsnijdingen van funderingssleuven (aangekruist in Fig. 4.). Hoogstwaarschijnlijk gaat het om uitgegraven en weggebroken funderingen. Hele bakstenen werden bij de sloop meegenomen voor hergebruik en de gebroken stenen en mortelresten zijn samen met de onbruikbare resten van de bovengrondse muren in de uitgegraven sleuven geworpen. In Figuur 4 is de ligging van de, voormalige, mogelijke muren met bruine vlakken aangegeven.

In één dag zijn met behulp van geofysisch onderzoek (EM38 en magnetometrie) op het kloosterterrein een aantal zones met baksteenpuin gelokaliseerd en is vervolgens een 30 x 30 m groot testgebied in één van de puinzones met weerstandsmetingen (RM15) nader onderzocht. In dit testgebied werden de sporen van ten minste drie funderings-/uitbraaksleuven in kaart gebracht.

Deze resultaten geven aan dat met geofysisch onderzoek veel sneller (en dus goedkoper) resten van oude kloosters, kerken, forten, grachten etc. in kaart kunnen worden gebracht dan met proefsleuven mogelijk is. Indien kloosterterrein Yesse eerst uitgebreid geofysisch zou zijn onderzocht, dan hadden de proefsleuven veel gericht kunnen worden ingezet. Dit levert voor minder geld een veel beter archeologisch resultaat.





De Steekproef werd opgericht in 1999 als één van de eerste archeologische bedrijven in Nederland. Wij hebben inmiddels meer dan 2.000 archeologische onderzoeksprojecten uitgevoerd in geheel Nederland: van booronderzoek op kleine bouwblokken tot de volledige opgraving (DAO) van meerdere hectaren.

Wij zijn een onafhankelijk bedrijf met kennis van alle archeologische periodes in Nederland. De Steekproef houdt zich alleen bezig met archeologie. Wij hebben dus niet de intern tegenstrijdige belangen van ingenieursbureau's en infra-bedrijven. Onze medewerkers hebben archeologie of fysische geografie gestudeerd aan de universiteiten van Utrecht, Leiden en Groningen. Naast archeologische kennis hebben wij ook uitgebreide expertise op het gebied van fysische geografie, bodemkunde en de micro-morfologie van bodems. Samen met collega-bedrijf ArcheoPro voeren we geofysisch onderzoek uit.



### Klanten

Onze klantenkring bestaat uit overheids- instanties (het Rijk, provincies en gemeenten), projectontwikkelaars en particulieren. We voeren jaarlijks tussen de 200 en 300 onderzoeken uit.

### De Steekproef bv