



transect: archeologie, erfgoed, ruimte


## *Transect-rapport 583*

### **Empel, Breekkers (ong.) Gemeente 's-Hertogenbosch**

Archeologisch bureauonderzoek en Inventariserend  
Veldonderzoek (IVO; verkennende fase)



<b>Auteur</b>	Drs. T. Nales
<b>Versie</b>	Definitief
<b>Projectcode</b>	14110038
<b>Datum</b>	04-02-2015
<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente 's-Hertogenbosch Afdeling SO/WGZ Postbus 12345 5200 GZ 's-Hertogenbosch
<b>Uitvoerder</b>	Transect Australiëlaan 5-a 3526 AB Utrecht
<b>Onderzoeksmelding</b>	64.493
<b>Bevoegde overheid</b>	Gemeente 's-Hertogenbosch

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. A.A. Kerkhoven (Senior archeoloog)	04-02-2015	

ISSN: 2211-7067

© Transect, Utrecht

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

## Samenvatting

---

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft Transect in januari 2015 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Breekkers in Empel (gemeente 's-Hertogenbosch). De aanleiding voor het onderzoek vormt de aanvraag van een omgevingsvergunning ten behoeve van de nieuwbouw van woningen in het plangebied.

In het plangebied is volgens het vigerend bestemmingsplan sprake van een hoge archeologische verwachting. Dit betekent dat gezien de omvang van de voorgenomen bodemingrepen archeologisch vooronderzoek nodig is.

Op basis van het vooronderzoek is vastgesteld dat het plangebied een lage verwachting heeft op de aanwezigheid van archeologische resten. Dit is gebaseerd op de ligging van het plangebied in een restgeul, van een door overslagafzettingen begraven stroomrug. Er zijn tevens in het plangebied aan weerszijden van de geul intact gebleven oeverafzettingen gevonden, maar daar zijn naar verwachting geen nederzettingssporen te verwachten. Deze aanname is gedaan op basis van het archeologische landschap in de directe omgeving van het plangebied, waarbij nederzettingen zich lijken te concentreren op geïsoleerde dekzandkoppen in de overstromingsvlakte. Ook waren de oeverafzettingen hier te nat om aantrekkelijk te zijn voor bewoning. Deze aanname sluit de aanwezigheid van archeologische resten echter niet volledig uit. Sporen van landgebruik, los depositiemateriaal of geul-gerelateerde vondsten (scheepswrakken, fuiken e.d.) kunnen namelijk wel te vinden zijn.

### Advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de voorgenomen aanleg van woningen in het plangebied. Er hoeven daarmee ten behoeve van de archeologische monumentenzorg (AMZ) geen aanvullende maatregelen te worden genomen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke meldingsplicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente 's-Hertogenbosch).

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente 's-Hertogenbosch) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

## Inhoud

---

1. Aanleiding	1
2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek	2
3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied	3
4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik	4
5. Beleidskader	5
6. Landschap, geomorfologie en bodem	6
7. Archeologische verwachting en bekende waarden	10
8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen	12
9. Gespecificeerde archeologische verwachting	15
10. Resultaten veldonderzoek	16
11. Beantwoording onderzoeksvragen	20
12. Conclusie en Advies	21
13. Geraadpleegde bronnen	22
Bijlage 1: Beleidskaart	23
Bijlage 2: Geomorfologische kaart	24
Bijlage 3: Hoogtekaart	25
Bijlage 4: Archeologische waardenkaart	26
Bijlage 5: Boorpuntenkaart	27
Bijlage 6: Foto's van de boringen	28
Bijlage 7: NEN 5104	30
Bijlage 8: Boorbeschrijvingen	31

## 1. Aanleiding

---

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft Transect<sup>1</sup> in januari 2015 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Breekkers in Empel (gemeente 's-Hertogenbosch). De aanleiding voor het onderzoek vormt de aanvraag van een omgevingsvergunning ten behoeve van de nieuwbouw van woningen in het plangebied.

In het plangebied is volgens het vigerend bestemmingsplan sprake van een hoge archeologische verwachting. Dit betekent dat gezien de omvang van de voorgenomen bodemingrepen archeologisch vooronderzoek nodig is.

Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3.

---

<sup>1</sup> Transect Archeologie beschikt over een opgravingsvergunning ex artikel 45 van de Monumentenwet, verleend door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).

## 2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

---

Het archeologisch vooronderzoek bestaat uit een gecombineerd onderzoek, te weten een archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik, bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen. Hiervoor is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) zijn opgenomen. Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit divers voorhanden historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geologisch-geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze gegevens zijn aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur en van lokale amateurs of verenigingen.

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar mogelijk bijstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting, door het verzamelen van informatie over de feitelijke bodemopbouw, bodemreliëf en bodemintactheid in het plangebied. Hiermee ontstaat inzicht in de landschapsvormende processen en landschappelijke eenheden uit het verleden. Op basis hiervan kan een oordeel worden gegeven over waar, wanneer en in hoeverre het gebied in het verleden geschikt was voor de mens. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (IVO-O).

Het onderzoek probeert hiermee aan de hand van feitelijke informatie antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?
- Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante bodemniveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?
- In hoeverre zijn de archeologisch relevante bodemniveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?
- Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?

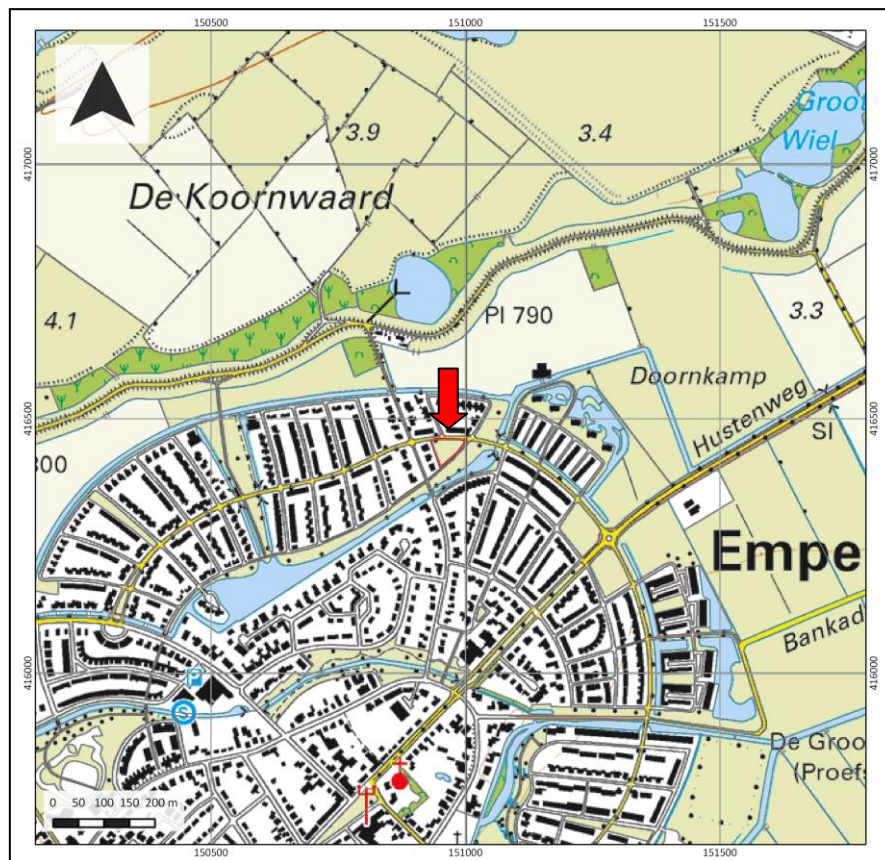
Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport neemt het bevoegd gezag een beslissing in het kader van de vergunningverlening of planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de – verwachte – aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3 (KNA 3.3). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.3 (KNA 3.3).

### 3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

<b>Gemeente</b>	's-Hertogenbosch
<b>Plaats</b>	Empel
<b>Toponiem</b>	Breeakkers (ong.)
<b>Kaartblad</b>	45B
<b>Centrumcoördinaat</b>	150.960 / 416.439

Binnen het archeologisch bureauonderzoek is onderscheid gemaakt in het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarin de geplande bodemingrepen zullen plaatsvinden. Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied en wordt bij het onderzoek betrokken om tot een beter inzicht te komen in de archeologische, (cultuur)historische en bodemkundige situatie in het plangebied. Het onderzoeksgebied beslaat in dit geval een straal van circa 500 meter rond het plangebied.

Het plangebied omvat een grasland aan de Breeakkers in het noordelijk deel van de bebouwde kom van Empel (gemeente 's-Hertogenbosch). De ligging ervan is weergegeven in figuur 1. Het plangebied beslaat een oppervlak van circa 2.100 m<sup>2</sup> en ligt ingeklemd tussen de Breeakkers in het noorden en de Gerstakker in het zuiden. De westgrens van het plangebied wordt gevormd door de grenzen van aanliggende kavels.



Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven).



#### 4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik

---

<b>Kader</b>	Omgevingsvergunning
<b>Planvorming</b>	Nieuwbouw woningen
<b>Bodemverstorende werkzaamheden</b>	Graafwerkzaamheden

In het plangebied zullen nieuwe woningen worden gebouwd. De exacte locatie en het ontwerp van deze woningen is vooralsnog niet bekend. Daardoor is ook onbekend in hoeverre de nieuwbouw van de woning tot bodemverstoringen zal leiden. Naar verwachting zal de grond echter minimaal tot een diepte van circa 0,8 m –Mv worden uitgegraven ten behoeve van de fundering. Ook zullen naar verwachting heipalen nodig zijn. De herontwikkeling brengt in ieder geval grondverstoring met zich mee, waarbij eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen worden aangetast.

## 5. Beleidskader

---

Onderzoekskader	Omgevingsvergunning
Beleidskader	Bestemmingsplan
Onderzoeksgrens	100 m <sup>2</sup> en dieper dan 50 cm –Mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet. Vanuit de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) bestond al een verplichting om bij de voorbereiding van bestemmingsplannen alle ter zake doende belangen mee te wegen. In feite is de Wamz een concrete invulling en verdere verbreding van deze verplichting.

Het archeologiebeleid van de gemeente 's-Hertogenbosch inzake het plangebied staat verwoord in het bestemmingsplan *Empel*. In het bestemmingsplan staat het plangebied als een gebied van Archeologische Waarde aangegeven. Dit is gebaseerd op de hoge archeologische verwachting die het plangebied heeft op de gemeentelijke beleidskaart (bijlage 1). Voor het plangebied zijn in het bestemmingsplan vrijstellingsgrenzen geformuleerd. Er geldt dat initiatieven die kleiner zijn dan 100 m<sup>2</sup> en waarbij bodemingrepen niet dieper reiken dan 50 cm –Mv zijn vrijgesteld van archeologisch onderzoek. Omdat de voorgenomen ingreep de vrijstellingsgrenzen voor dit gebied overschrijdt, geldt op basis van het bestemmingsplan een archeologische onderzoeksplicht.

## 6. Landschap, geomorfologie en bodem

---

<b>Archeoregio</b>	Zuidelijk zandgebied – rivierengebied
<b>Geomorfologie</b>	Bebouwd
<b>Maaiveld</b>	3,4 m +NAP
<b>Bodem</b>	Bebouwd
<b>Grondwater</b>	X (Onbekend)

### Landschapsgenese

Het gebied rondom Empel ligt op de overgang van het Zuid-Nederlands zandgebied naar het Midden-Nederlandse rivierengebied, specifiek op de grens van de Centrale Slenk naar het stroomgebied van de Maas. De Centrale Slenk is een door tektonische bewegingen ontstane laagte met een zuidoost-noordwestelijke richting en is van oudsher van grote invloed geweest op de waterhuishouding in het oostelijk deel van Noord-Brabant. De samenkomst van verschillende landschappen leidde in het gebied tot een sterke afwisseling van landschapsvormen (waaronder stroomruggen, rivierduinen en dekzandruggen) waarvan de ontstaansgeschiedenis terugvoert tot in de laatste ijstijd (het Weichselien, 120.000 tot 10.000 jaar geleden, Berendsen 2005).

In het Weichselien was er geen sprake van de aanwezigheid van landijs, maar kende Nederland wel een zeer koud en droog klimaat. Hierdoor werden vanuit drooggevallen rivierbeddingen van de Rijn en de Maas grote hoeveelheden zand weggeblazen om even verderop als dekzand te worden afgezet. De zuidelijke grens van het Maasdal lag toen ter hoogte van het huidige Velddriel. De grote hoeveelheid zand, die toen nog is verplaatst, heeft geleid tot de vorming van enkele zeer grote dekzandruggen, die dwars door Noord-Brabant lopen (Haans en Maarleveld, 1965). Deze liggen dwars op de Centrale Slenk (Berendsen, 2005). Ook op lokaal niveau hebben zich duinen, ruggen en welvingen gevormd. Aan de randen van het Maasdal werd onder invloed van de wind zelfs relatief grof, leemarm zand afgezet, waardoor duinen ontstonden die soms zelfs enkele meter boven hun omgeving uitstaken. Deze rivierduinen worden ook wel donken genoemd.

De relatief lage ligging van het gebied zorgde ervoor dat al het water naar de Centrale Slenk toestroomde. Dit water werd afgevoerd via verschillende beken die reeds in het Weichselien aanwezig waren. De dekzandruggen die zich ter hoogte van 's-Hertogenbosch hadden gevormd belemmerden echter de afvoer, hetgeen leidde tot een doorbraak van de dekzandgordel bij 's-Hertogenbosch (Berendsen 2005; Haans en Maarleveld, 1965). Hierdoor kon het water in het Maasdal worden afgevoerd, via de Dieze. De Dieze heeft zich daarbij diverse malen verlegd, getuige het voorkomen van diverse fossiele geulen ten noorden van 's-Hertogenbosch (onder meer ten noorden van Rosmalen, ten oosten van het Engelemeer en ter plaatse van Maaspoort).

Vanaf het begin van het Holoceen (vanaf 10.000 jaar geleden) trad een drastische klimaatsverbetering op, waardoor de verstuiving aan banden werd gelegd door een toenemende vegetatie. Er ontstond daardoor een landschap met dichtbegroeide zandruggen en -koppen, met daartussen de relatief vochtige, laaggelegen delen, waar zich veen kon ontwikkelen. De toegenomen vegetatie leidde eveneens tot een meer gereguleerde afvoer in de rivieren, waardoor de sedimentslast sterk afnam, onder meer in het Maasdal. De riviergeulen begonnen te kronkelen (meanderen) en sneden zich in in de dalvlakte. Aan weerszijden van de rivier werden tijdens overstromingen *Hochflutlehm* afgezet, dat geologisch bekend staat als het Laagpakket van Wijchen (De Mulder e.a., 2003, Bennema en Pons, 1952). Na verloop van tijd gingen de zich insnijpende meanderende rivieren onder invloed van een voortdurend stijgende zeespiegel in het Holoceen over in accumulerende meanderende rivieren, die

meerdere malen hun loop verlegden. Hierdoor konden zich verschillende stroomgordels ontwikkelen. In het grootste deel van het rivierengebied vond afzetting plaats van zand (beddingafzettingen), zandige klei (oeverafzettingen) en zware klei (komafzettingen) afgewisseld door veen. De oudere afzettingen werden daarbij vaak door jongere begraven. Het moment waarop dit optreedt, hangt af van de ligging van de zogenaamde terrassenkruising (Berendsen en Stouthamer, 2001). De terrassenkruising is het punt waarop de netto insnijding overgaat in een netto accumulatie van sediment (Berendsen, 2005). De ligging van dit punt ligt niet vast maar is afhankelijk van het debiet, de sedimentslast van een rivier en de stijging cq. daling van de zeespiegel. Berendsen en Stouthamer (2001) vermoeden dat de terrassenkruising rond 7000 BP in de omgeving van Empel heeft gelegen. Daarna raakten de Laat-Pleistocene en Vroeg-Holocene afzettingen afgedekt met holocene rivierafzettingen en kon veenvorming optreden op de plekken die verder verwijderd van een rivier lagen.

Uiteindelijk raakte het volledige laat-pleistocene Maasdal opgevuld met holoceen sediment en konden rivieren buiten het oude rivierdal treden. Daarbij raakte het toenmalige dekzandgebied ook bedekt met riviersediment. Bij overstromingen vanuit de actieve stroomgeul werd in het gebied sediment afgezet in de vorm van (zware) komklei. Diverse dekzandruggen en rivierduinen die op de rand van het dekzandgebied met het Maasdal lagen, kwamen zo in het rivierengebied te liggen en zijn omgeven door riviersediment. Er ontstond hier een relatief drassig gebied, doordat het water van de beken en rivieren stagneerde in een relatief vlak gebied. De dekzandruggen en -koppen staken daarbij als relatief hoger en droog gelegen plekken in het landschap uit.

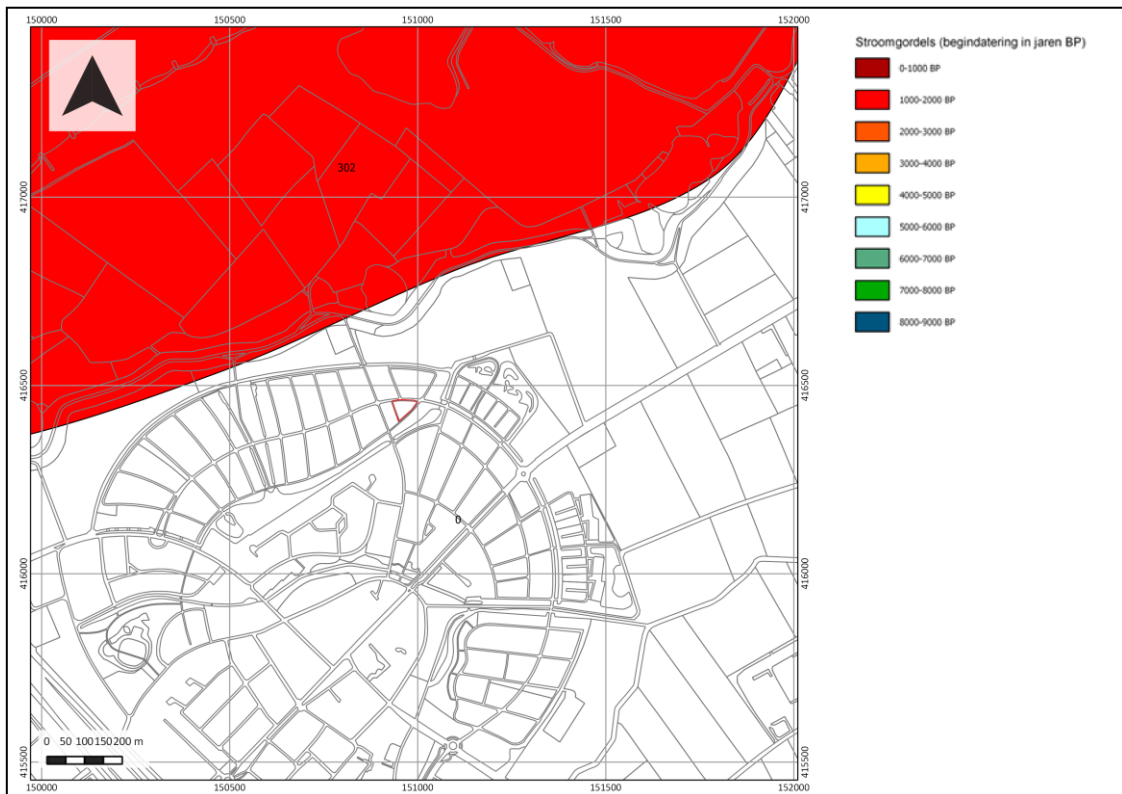
Een ander belangrijk aspect in de omgeving van het plangebied zijn dijkdoorbraken. Sinds de bedijking in de Late Middeleeuwen heeft men hiermee te maken gehad. Door de kracht van het overstromende water ontstaat bij dijkdoorbraken in het binnendijkse gebied een diep kolkgat, dat ook wel een wiel of waai genoemd wordt. Tegelijk met de wielen werden in een waaivorm sterk zandige sedimenten afgezet. Morfologisch noemt men dit 'overslagen'. Even ten noorden van het plangebied is in de Maasdijk een dergelijk kolkgat te zien, hetgeen veelal een aanwijzing vormt voor de aanwezigheid van overslagafzettingen in het plangebied.

### **Geomorfologie**

De omgeving van het plangebied heeft vanaf het passeren van de terrassenkruising alleen onder invloed gestaan van de huidige Maas (Cohen e.a., 2012). De Maas is sinds circa 300 na Chr. actief en ligt even ten noorden van het plangebied (figuur 2). Deze rivier heeft daarbij een zandlichaam van enkele meters dik achtergelaten. De top van deze stroomrug bevindt zich naar verwachting rond 1,0 tot 1,5 m -Mv. Het plangebied ligt in de overstromingsvlakte van deze rivier, waardoor naar verwachting komafzettingen aanwezig kunnen zijn. Ook kunnen natuurlijke oeverdoorbraakafzettingen worden verwacht, zogenaamde crevasses, die zich kenmerken als kleine watervoerende geulen die de overstromingsvlakte inlopen.

De geologisch-geomorfologische kaart van Berendsen en Stouthamer (2012) richt zich op de diepere ondergrond en specifiek op de ligging van rivieren. Informatie over de minder diepe ondergrond is verkregen via de landschapskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch, die in oorsprong gebaseerd is op een oude bodemkaart van Van Diepen (1954). Op deze kaart ligt het plangebied op een met overslagafzettingen bedekte oeverwal, ten oosten van een geïsoleerde dekzandkop. De kop zou eveneens zijn afgedekt door oeverafzettingen, welke afkomstig zijn van de Maas. Een kaartuitsnede van het plangebied is terug te vinden in bijlage 2. De ligging van oevers en de dekzandkop zijn op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) niet waar te nemen als gevolg van de aanwezige bebouwing

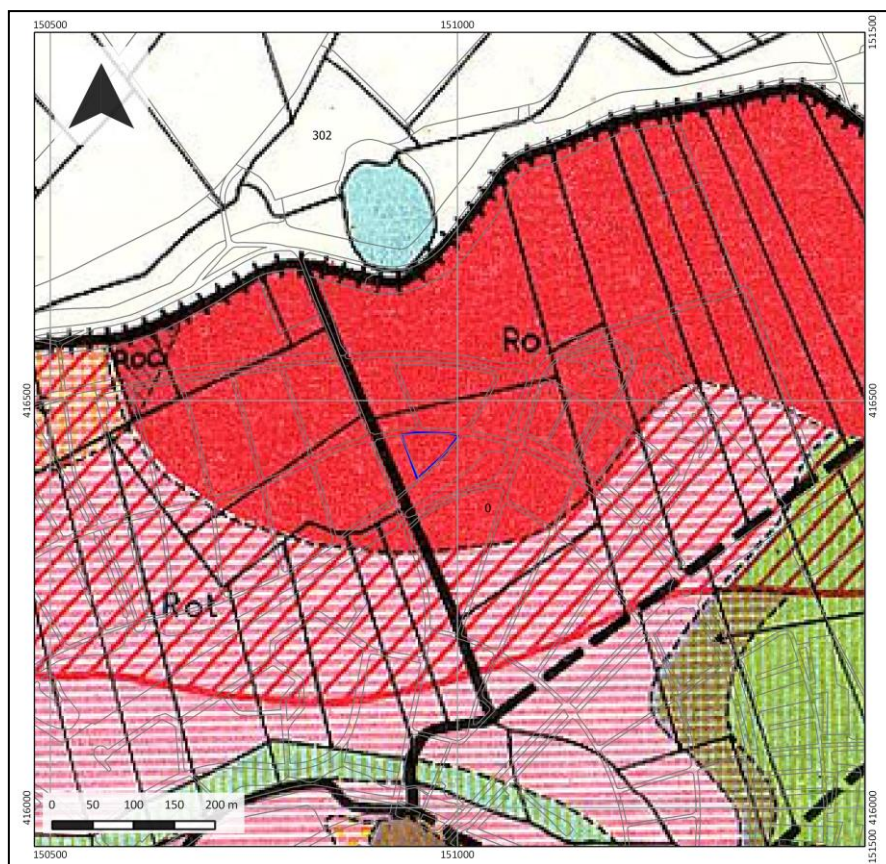
rondom het plangebied. Wel zijn ten noorden van Empel de oevers en overslagen van de Maas te herkennen aan de hand van hun relatief hogere ligging.



**Figuur 2:** Uitsnede van de geomorfologische-geologische kaart van het midden-Nederlandse rivierengebied (Cohen e.a., 2012). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven, het rode vlak geeft de ligging van de Maas (uiterwaarden) weer (code 302).

### Bodem en grondwater

Op de bodemkaart is het plangebied gekarteerd als bebouwd gebied, waardoor geen bodemeenheid is toegekend. Op basis van een verwachting op oever- en komafzettingen en aan de hand van bodemeenheden in de directe omgeving zijn over het algemeen poldervaaggronden te verwachten. Poldervaaggronden zijn over het algemeen kleigronden met een grijze, roestig gevlekte ondergrond, die niet slap is. Daarbij worden ze gekenmerkt door een grijze humusarme bovengrond. De gronden zijn wijd verbreid en komen over het algemeen veel in westelijk Nederland voor (de Bakker, 1966). Nabij het plangebied bestaan de poldervaaggronden naar verwachting voornamelijk uit matig siltige tot zandige klei. Op de bodemkaart van Van Diepen (1954) is het plangebied wel gekarteerd. Er worden hier echter andere bodemeenheden gebruikt, waarbij in het plangebied overslaggronden te verwachten zijn (kaartcode Ro). Deze dekken vermoedelijk oever- of komafzettingen af (figuur 3). Tenslotte is niet bekend welke grondwatertrappen binnen het plangebied te verwachten zijn; vanwege de ligging van het plangebied in de bebouwde kom is dit niet gekarteerd.



**Figuur 3: Uitsnede van de bodemkaart van Van Diepen (1954). Het plangebied is met blauwe lijnen weergegeven. De code Ro staat voor overslaggronden die dikker zijn dan 50 cm op klei of zavel.**

## 7. Archeologische verwachting en bekende waarden

---

Wettelijk beschermd monument	Nee
AMK terrein	Nee
Verwachting gemeentelijke kaart	Hoog
Archeologische waarden en/of informatie	Nee

### Archeologische verwachting

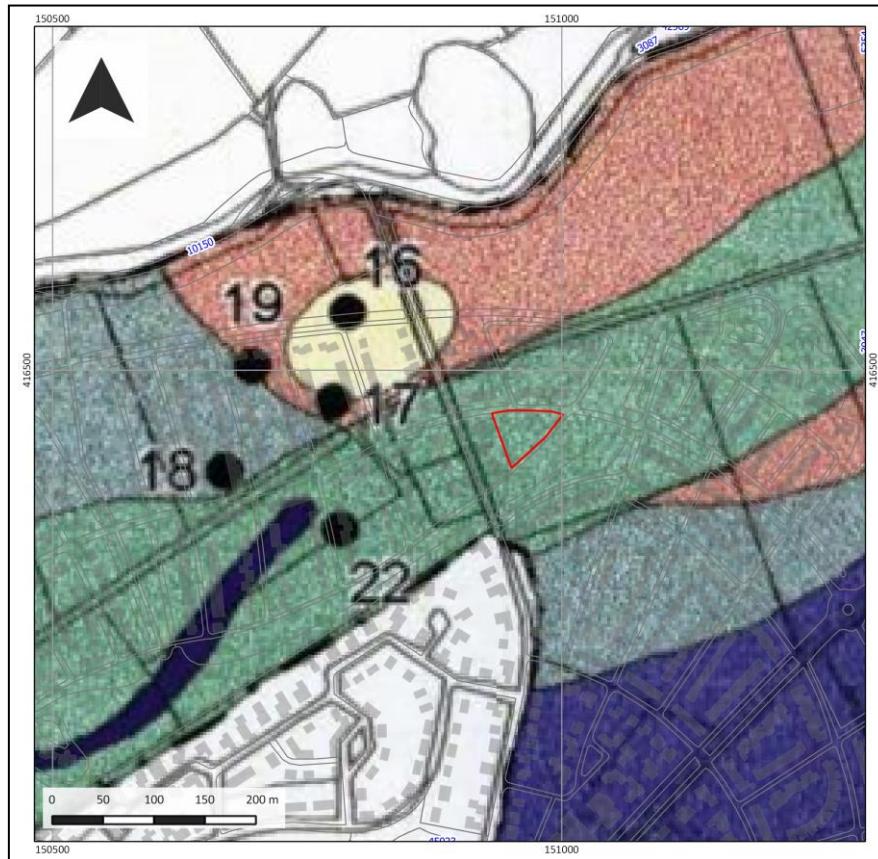
Het plangebied heeft volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status en is ook niet opgenomen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK). Op de gemeentelijke beleidskaart van 's-Hertogenbosch is het plangebied aangewezen als een gebied met een hoge archeologische verwachting (bijlage 1). Deze hoge verwachtingswaarde is afgeleid van de bodemkaart van Van Diepen (1954) en is gebaseerd op het voorkomen van mogelijke oeverafzettingen van de Maas in de ondergrond van het plangebied.

### Bekende waarden

In het plangebied zijn voor zover bekend in het verleden geen archeologische waarnemingen gedaan en heeft niet eerder onderzoek plaatsgevonden. In de directe omgeving is dit wel het geval:

- Het meeste prominente onderzoek betreft een archeologisch vooronderzoek, dat in 1996 in het kader van de uitbreiding van Empel is uitgevoerd (Schute, 1996, onderzoeksmelding 10.150). Het plangebied ligt net ten oosten van het onderzoeksgebied. Bij dit onderzoek zijn aan de hand van veldkarteringen, boringen en geofysisch onderzoek op diverse plekken vindplaatsen vastgesteld. In figuur 4 is de ligging van een aantal vindplaatsen uit dat onderzoek weergegeven. Ook is een globale weergave van het landschap weergegeven dat toentertijd aan de hand van boringen is vastgesteld. Het plangebied lijkt daarbij op een stroomrug (groen) te liggen met een relatief brede geul (blauw). Ter plaatse van de stroomrug zijn bij de veldkartering ter plaatse van vindplaats 22 twee scherven uit de Late IJzertijd en een scherf ruwwandig Romeins keramiek gevonden (figuur 4). De boringen hebben echter niet de aanwezigheid van een afval laag of cultuurlaag op die plek laten zien (Schute, 1996). Nader onderzoek, zoals aanbevolen werd door Schute (1996) is echter hier niet uitgevoerd. De overige, aangetroffen vindplaatsen zijn gekoppeld aan een dekzandopduiking (figuur 4, geel), die reeds in het vorig hoofdstuk is besproken. Daar is bij gravend onderzoek vast komen te staan dat vanaf het Mesolithicum bewoning aanwezig is geweest (vindplaats 17). Tevens zijn sporen van huizen gevonden uit de IJzertijd in combinatie met spiekers en grote hoeveelheden aardewerk. Tenslotte zijn van de dekzandkop nog enkele fragmenten los aardewerk uit de Romeinse Tijd gevonden evenals wat afslagen die uit het Neolithicum en de Bronstijd lijken te dateren (gemeentecode 251, bijlage 1). Vindplaatsen 18 en 19 betreffen uitsluitend losse vondsten, die beide niet in relatie (lijken te) staan met een nederzettingsterrein. Vindplaats 18 heeft bij sleuvenonderzoek geen sporen opgeleverd, vindplaats 19 betrof enkele vuursteenafslagen die zich in overslag- (dijkdoorbraak)afzettingen bevonden. Daarmee zijn deze naar verwachting verspoeld.
- Tevens is ten noordoosten van het plangebied – op een afstand van circa 200 m – bij graafwerkzaamheden in 2003 een metalen *phalera* (onderdeel van een Romeins harnas) gevonden (vindplaatscode 260, bijlage 1). Het is niet bekend of deze vondst samenhangt met een nederzettingsterrein.

Op basis van voorgaande onderzoek is geconcludeerd dat het landschap met name in de steentijd en in de IJzertijd en Romeinse Tijd intensief bewoond lijkt te zijn geweest. Dekzandkoppen vormden binnen dit landschap de meest interessante vestigingsplekken getuige de nederzettingen die hierop gevonden zijn. Het plangebied ligt echter op een stroomrug die vermoedelijk in de loop van de IJzertijd tot stand is gekomen. Hoewel concrete nederzettingsterreinen in de omgeving aangetroffen zijn, zijn sporen van nederzetting of landgebruik als uitwaaiervanaf de koppen zeker te verwachten.



**Figuur 4: Vindplaatsenkaart uit Schute (1996). De nummers geven de vindplaatsen uit dat onderzoek weer. In geel de dekzandkop, in rood dijkdoorbraak op oeverafzettingen, in groen een stroomrug, in donkerblauw de restgeul, in grijsgroen oeverafzettingen op komafzettingen en in paars de kom.**



## 8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

---

<b>Historische bebouwing</b>	Nee
<b>Historisch gebruik</b>	Agrarisch
<b>Huidig gebruik</b>	Grasland
<b>Bodemverstoringen</b>	Als gevolg van dijkdoorbraak, landbouw en mogelijk nieuwbouw in het gebied.

### Historische situatie

De oudst geraadpleegde kaart, waar het plangebied op staat, dateert uit 1811-1832 (figuur 5). Op deze kaart – het kadastrale Minuutplan – is het plangebied onbebouwd en in gebruik als weiland, aldus de Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels (OAT, bijlage van de Kadastrale Minuut). Dit beeld verandert niet in de tweede helft van de 19<sup>e</sup> en de 20<sup>e</sup> eeuw (figuur 6-8). De woonwijk en de bijbehorende bebouwing rondom het plangebied zijn na 2000 verschenen, maar het plangebied is daarbinnen altijd onbebouwd gebleven.

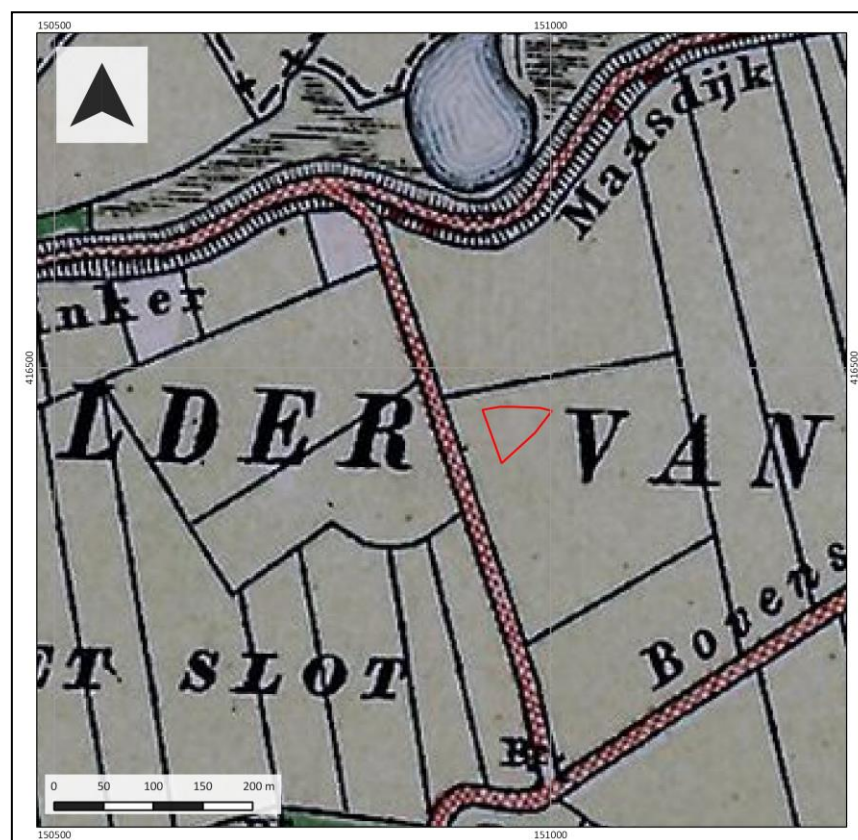
### Huidig gebruik en bodemverstoringen

Het plangebied is onbebouwd en in gebruik als grasland. Er zijn geen bodemverstoringen geregistreerd, in die zin dat het plangebied niet als ontgrond gebied op de Ontgrondingenkaart van de provincie Noord-Brabant (2005) gekarteerd staat. Er is eveneens ten aanzien van milieuverontreinigingen of saneringen in het Bodemloket<sup>TM</sup> geen informatie aanwezig.

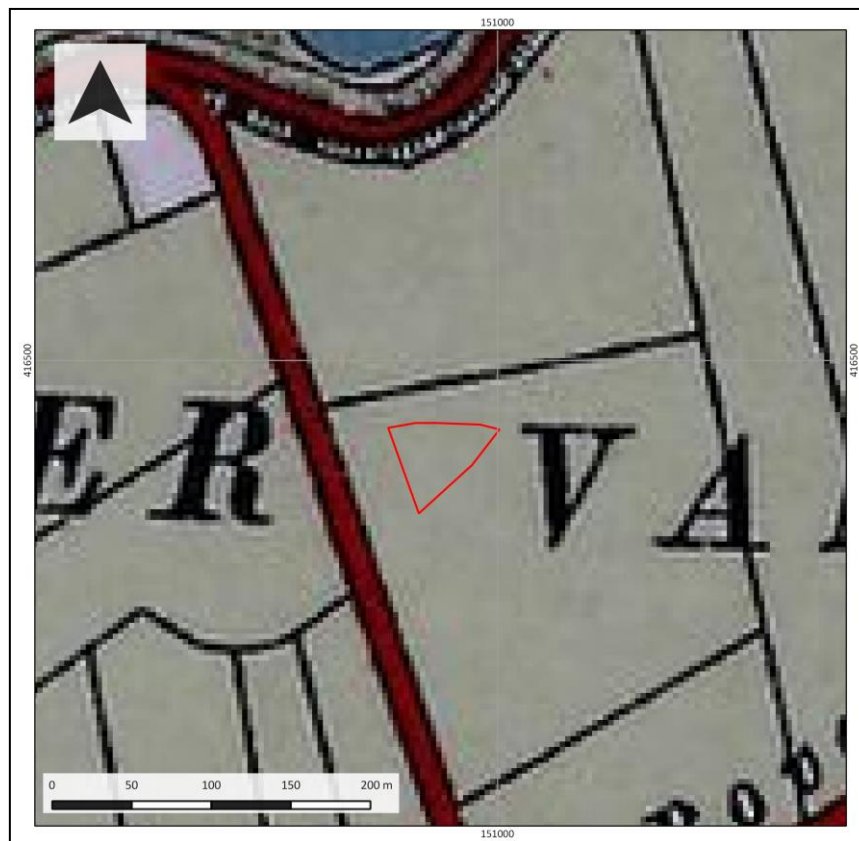
Wel kan de aanleg van de wijk en landbouwactiviteiten in het verleden ervoor gezorgd hebben dat eventuele archeologische resten in het gebied zijn aangetast. Ook de ligging nabij een dijkdoorbraak kan ervoor gezorgd hebben dat archeologische resten zijn verdwenen. De uitschurende werking op het moment van de doorbraak van een dijk kan resten hebben verspoeld. Daarentegen hebben overslagafzettingen, die als een waaier achter een doorbraak in het binnendijkse gebied zijn afgezet een conserverende werking op een eventuele vindplaats, omdat de oorspronkelijke bodem begraven is geraakt en (deels) beschermd werd tegen latere bodemverstoringen. De invloed van de dijkdoorbraak kan alleen met behulp van aanvullend veldonderzoek worden vastgesteld.



Figuur 5: Uitsnede van de kadastrale Minuut uit 1811-1832. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 6: Uitsnede van een topografische kaart uit 1899. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 7: Uitsnede van een topografische kaart uit 1949. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 8: Uitsnede van een topografische kaart uit 1967. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

## 9. Gespecificeerde archeologische verwachting

---

<b>Kans op archeologische waarden</b>	Hoog
<b>Periode</b>	IJzertijd – Late Middeleeuwen
<b>Complextypen</b>	Nederzettingen, sporen van landgebruik, grafvelden
<b>Stratigrafische positie</b>	In de top van de oeverafzettingen

### **Aanwezigheid en dichtheid**

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat het plangebied vermoedelijk op een oude stroomrug gelegen is. Deze stroomrug is niet gekarteerd op de geomorfologische kaart van Cohen e.a. (2012), maar wel door Schute (1996). Het is niet helemaal duidelijk of deze stroomrug een voorganger van de huidige Maas is of een nevengeul ervan. Op basis van het onderzoek van Schute (1996) en de opgravingen die erna hebben plaatsgevonden is deze stroomrug in de IJzertijd actief geweest. Op de oevers van deze rivier is bewoning mogelijk geweest vanaf de IJzertijd, waarvan in de directe omgeving van het plangebied diverse aanwijzingen voor aanwezig zijn (hoewel de nederzetting geconcentreerd was op een dekzandrug). Oevers vormen namelijk hoger gelegen delen in het landschap en zijn, zeker in de buurt van stromend water aantrekkelijke vestigingsplaatsen en vruchtbare plekken voor landbouw. Hoewel de rivier vermoedelijk in de loop van de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen inactief geworden is, heeft de stroomrug altijd een hoger gelegen deel in het landschap gevormd en is daarmee aantrekkelijk voor bewoning geweest in de late Middeleeuwen. De stroomrug is immers tot die tijd naar verwachting beperkt met jonger overstromingssediment of veen afgedekt, waardoor de oevers altijd hoger in het landschap lagen. De verwachting op de aanwezigheid van vindplaatsen in het plangebied is daarmee hoog.

### **Stratigrafische positie**

Het archeologisch relevante niveau wordt gevormd door de top van de oeverafzettingen en ligt vermoedelijk begraven onder overslagafzettingen met een dikte van circa 50 tot 100 cm. Hierin kan een cultuurlaag of vegetatieniveau aanwezig zijn die indicatief is voor de aanwezigheid, de diepteligging van archeologische resten als de mate van intactheid ervan.

### **Complextypen**

In het plangebied worden nederzettingsterreinen en sporen van landgebruik (waaronder grafvelden) verwacht. Nederzettingsterreinen in het rivierengebied zouden zich kunnen kenmerken door een cultuurlaag of dichte vondstenstrooiing, hetgeen met name te danken is aan de langdurigheid van bewoning op een bepaalde plek. In een vochtige omgeving als die van het rivierengebied was de bewegingsruimte voor nederzettingen namelijk niet al te groot, waardoor bewoning vaak geconcentreerd bleef op vaste plekken<sup>2</sup>. Daarentegen zullen sporen van landgebruik (waaronder ook grafvelden) zich juist kenmerken door grondsporen en verkleuringen in de bodem en in veel mindere mate door de aanwezigheid van vondstmateriaal. Derhalve kan over de aanwezigheid van laatstgenoemde complexen enkel uitspraken gedaan worden op basis van de mate van intactheid van de bodem. Deze is naar verwachting in delen van het plangebied door graafwerkzaamheden lokaal aangetast, maar in hoeverre daardoor eventueel aanwezige archeologische resten verdwenen zijn, is niet bekend.

---

<sup>2</sup> Kanttekening hierbij is dat de meest hoog gelegen delen in het lokale landschap begraven dekzandkoppen zijn. De oevers lagen mogelijk ook relatief hoger, maar onduidelijk is of de aantrekkingskracht voor bewoning daardoor even groot was.

## 10. Resultaten veldonderzoek

---

### Onderzoeksmethodiek

Het doel van het booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting in het plangebied, zoals deze is opgesteld in Hoofdstuk 9. Hiertoe is in het plangebied een verkennend booronderzoek uitgevoerd. De boringen zijn namelijk gebruikt om de mate van intactheid van de bodem te bepalen en inzicht te krijgen in de bodemopbouw en de exacte landschappelijke ligging van het plangebied. In totaal zijn in het plangebied 5 boringen gezet (boring 1 tot en met 5).

De boringen zijn handmatig gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Beneden de grondwaterspiegel is echter gebruik gemaakt van een gutsboor met een diameter van 3 cm, aangezien met een Edelmanboor het monstertraject versleept. De opgeboorde monsters zijn handmatig verbrokeld, versneden en doorzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals bot, aardewerk, baksteen, bewerkt vuursteen en houtskool). De boringen zijn beschreven volgens de NEN5104 en de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Deze beschrijvingen zijn terug te vinden in bijlage 8.

De boringen zijn zo gelijkmatig mogelijk verdeeld in het plangebied. De ligging ervan is opgenomen in bijlage 5. De hoogteligging ten opzichte van NAP van de boorpunten is afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).

### Veldwaarnemingen

Ten tijde van het veldonderzoek was het plangebied in gebruik als een grasland te midden van een woonwijk. Er zijn aan het maaiveld reliëfverschillen waar te nemen, waarbij het noordoostelijk deel en het zuidwestelijk deel (aangrenzend aan de woonhuizen) relatief hoger liggen. In het midden van het plangebied lijkt sprake van een depressie. Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek zijn weergegeven in figuur 8.



Figuur 8: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek.

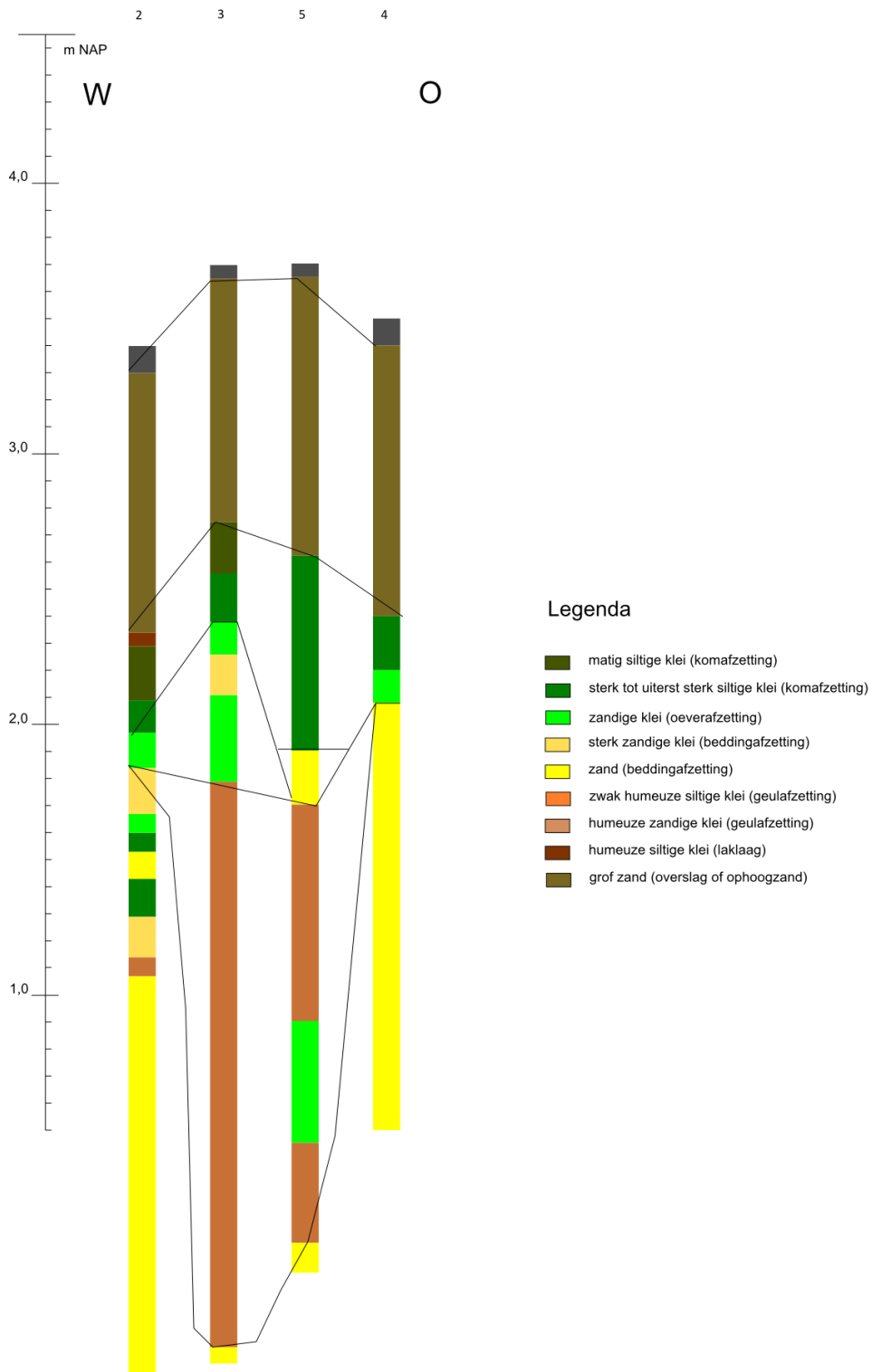
### **Lithologie en bodemopbouw**

Op basis van de boringen lijkt het plangebied van oorsprong in en aan de rand van een verlande geul te hebben gelegen (figuur 9). Aanleiding dit te veronderstellen vormt het aantreffen van (al dan niet humeuze) zandige klei met een laagsgewijze afwisseling van verspoeld dekzand en plantenmateriaal in boringen 1, 2, 3 en 5. De basis van de geul bevindt zich op een diepte van circa 2,3 tot 4,0 m –Mv, de top van het kleipakket bevindt zich op 1,3 m –Mv. Onder deze kleilaag liggen beddingafzettingen die bestaan uit matig grof, sterk siltig zand met een mediane korrelgrootte van 210-300 µm. Alleen in boring 4 zijn geen (rest)geulafzettingen aangetroffen. Daar bevindt het beddingzand zich op een diepte van 142 cm –Mv. Op de geulafzettingen ligt achtereenvolgens een pakket grijze zandige klei, opgevolgd door een pakket (matig tot uiterst) siltige klei. Beide pakketten kenmerken zich door een relatief stevige pakking en de aanwezigheid van roestvlekken. In het zandige kleipakket zijn zelfs concreties van ijzer en calciumcarbonaat ('kalk-concreties') aanwezig (o.a. boring 1 en 5). Deze aanrijking in de klei is het gevolg van horizontale grondwaterbewegingen als gevolg van de aanwezigheid van een voormalige geul in het plangebied. Met name kalk-concreties slaan vaak naast restgeulen neer op de plekken waar grondwater uittreedt c.q. kwelt. Daarmee zijn de concreties indicatief voor dergelijke landschapsgradiënten. Vanwege een hoge consistentie van de zandige klei in boringen 1, 2 en 4 betreffen het hier vermoedelijk (lage) oeverafzettingen. De sterk siltige klei, die met uitzondering van boring 1 de zandige klei afdekt betreft vermoedelijk een kom- c.q. overstromingsafzetting en is representatief voor relatief natte omstandigheden waaronder deze zijn gevormd. De top van deze klei is ontcalcit. In boringen 2 en 3 is in de top van de klei nog een (restant van) een laklaag aanwezig, een aquatische bodem die zich vormt op de overgang van een nat (geul) naar een droog gebied (oever). Uit de aanwezigheid van deze laag in combinatie met de ontcalcining van de top van de komafzettingen valt af te leiden dat het oorspronkelijke, toenmalige maaiveld intact gebleven is.

De top van het bodemprofiel bestaat uit een pakket grof, grindhoudend zand onder een bouwvoor met een dikte van 5 tot 10 cm. Vermoedelijk zijn dit overslagafzettingen die op basis van het bureauonderzoek in het plangebied te verwachten zijn. Ook zijn geen fragmenten modern bouwpuin waargenomen, op grond waarvan het mogelijk ophoogzand zou kunnen zijn. Dit laatste is echter nog niet uitgesloten, omdat lithologische beschrijvingen van het overslagdek uit de directe omgeving ontbreken. Foto's van de boringen, waar de verschillende hierboven beschreven laagpakketten zijn te zien, zijn opgenomen in bijlage 6.

### **Archeologische indicatoren**

Er zijn tijdens het onderzoek geen archeologische indicatoren gevonden, hoewel dit ook niet het oorspronkelijk doel van dit verkennende onderzoek was.



Figuur 9: Lithologisch profiel A-A' in het plangebied. In lijnen is de geulovulling ingetekend.

### **Archeologische interpretatie**

Op basis van het veldonderzoek is vastgesteld dat in het plangebied een stroomrug aanwezig is, waarvan de restgeul zich centraal in het plangebied in de ondergrond bevindt. Dit is dezelfde stroomrug (en geul) die door Schute (1996) in het gebied ten westen van het plangebied is gekarteerd (figuur 4). Aan weerszijden van de geul liggen vermeende lage oeverafzettingen en overstromingsafzettingen (in het oostelijk en westelijk deel van het plangebied). Deze zijn echter beide naar verwachting ook relatief nat geweest. Er zijn namelijk geen sporen van bodemvorming in de klei aangetroffen die op droge omstandigheden wijzen. De laklaag, die in het westelijk deel van het plangebied gevonden is, wijst juist op natte omstandigheden.

Het plangebied heeft daarom in zijn geheel een lage archeologische verwachting. Doordat in het plangebied een restgeul lag en deze voorheen watervoerend is geweest, was dit gebied na verzanding van de geul ook nat. Daarmee is het niet aantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen in de geulopvulling resten aanwezig zijn die te relateren zijn aan een natte context als afvallagen, fuiken, deposities of zelfs scheepswrakken. De oeverafzettingen (en de komafzettingen) hebben ook een lage verwachting gekregen). Het ontbreken van sporen van bodemvorming, de aanwezigheid van een 'natte' laklaag in combinatie met de nabije ligging van een dekzandkop en het ontbreken van vindplaatsen uit een soortgelijke situatie vormen hier aanleiding toe. Wel kunnen sporen van landgebruik of losse vondsten aanwezig zijn.



## 11. Beantwoording onderzoeksvragen

---

**1. Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?**

Het plangebied ligt op een verzande (rest)geul van een voormalige rivier. Aan weerszijden van de geul liggen oeverafzettingen met daarop overstromingsafzettingen. Deze zijn gedurende een dijkdoorbraak in de Late Middeleeuwen bedekt geraakt met grofzandige overslagafzettingen.

**2. Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante bodemniveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?**

In het oostelijk en westelijk deel van het plangebied zijn oeverafzettingen aanwezig, waarvan theoretisch gezien de top archeologisch relevant kan zijn. Deze bevinden zich aan de basis van het overslagpakket op een diepte van circa 100 cm –Mv of onder een dunne laag komafzettingen. Er zijn in de oeverafzettingen geen sporen van bodemvorming aanwezig.

**3. In hoeverre zijn de archeologisch relevante bodemniveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?**

Archeologisch gezien is de bodem nog intact. De top van de oeverafzettingen ligt evenals de geulafzettingen centraal in het plangebied onder een pakket overslag- en komafzettingen begraven.

**4. Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?**

Over het algemeen genomen heeft het plangebied een lage archeologische verwachting. Dit lage verwachtingspatroon is enerzijds het gevolg van de aanwezigheid van een restgeul in een deel van het plangebied. Restgeulen zijn voorheen watervoerend geweest en na verlanding waren zij vaak natte gebieden. Deze plaatsen zijn niet aantrekkelijk voor bewoning, waardoor ze een lage archeologische verwachting krijgen op de aanwezigheid van nederzettingsresten. Daarentegen kunnen hierin wel resten aanwezig zijn die te relateren zijn aan een natte context, zoals afvallagen, fuiken, deposities of zelfs scheepswrakken. De oeverafzettingen (en eventueel erop gelegen komafzettingen) aan weerszijden van de geul hebben ook een lage archeologische verwachting gekregen. Oeverafzettingen hebben theoretisch gezien een hoge verwachting, maar gezien de ligging aan een geul in combinatie met de aanwezigheid van meer aantrekkelijke vestigingslocaties nabij (geïsoleerde dekzandkoppen) en het ontbreken van nederzettingen in soortgelijke context rondom van het plangebied, is de verwachting hierop laag. Volledig uit te sluiten is de aanwezigheid van archeologische resten echter niet. Wel kunnen sporen van landgebruik of losse vondsten aanwezig zijn.

## 12. Conclusie en Advies

---

### Conclusie

Op basis van het vooronderzoek is vastgesteld dat het plangebied een lage verwachting heeft op de aanwezigheid van archeologische resten. Dit is gebaseerd op de ligging van het plangebied in een restgeul, van een door overslagafzettingen begraven stroomrug. Er zijn tevens in het plangebied aan weerszijden van de geul intact gebleven oeverafzettingen gevonden, maar daar zijn naar verwachting geen nederzettingssporen te verwachten. Deze aanname is gedaan op basis van het archeologische landschap in de directe omgeving van het plangebied, waarbij nederzettingen zich lijken te concentreren op geïsoleerde dekzandkoppen in de overstromingsvlakte. Ook waren de oeverafzettingen hier te nat om aantrekkelijk te zijn voor bewoning. Deze aanname sluit de aanwezigheid van archeologische resten echter niet volledig uit. Sporen van landgebruik, los depositiemateriaal of geul-gerelateerde vondsten (scheepswrakken, fuisen e.d.) kunnen namelijk wel te vinden zijn.

### Advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de voorgenomen aanleg van woningen in het plangebied. Er hoeven daarmee ten behoeve van de archeologische monumentenzorg (AMZ) geen aanvullende maatregelen te worden genomen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke meldingsplicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente 's-Hertogenbosch).

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente 's-Hertogenbosch) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

### Kanttekening

Onderhavig onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke methoden en inzichten en is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische resten niet gegarandeerd worden. Wanneer bij graafwerkzaamheden toch onverhoopt waardevolle resten worden aangetroffen, dient u deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij het Rijk te melden. Om praktische redenen wordt geadviseerd een dergelijk melding te doen bij de gemeente 's-Hertogenbosch, Afdeling SO/BAM.

.

## 13. Geraadpleegde bronnen

---

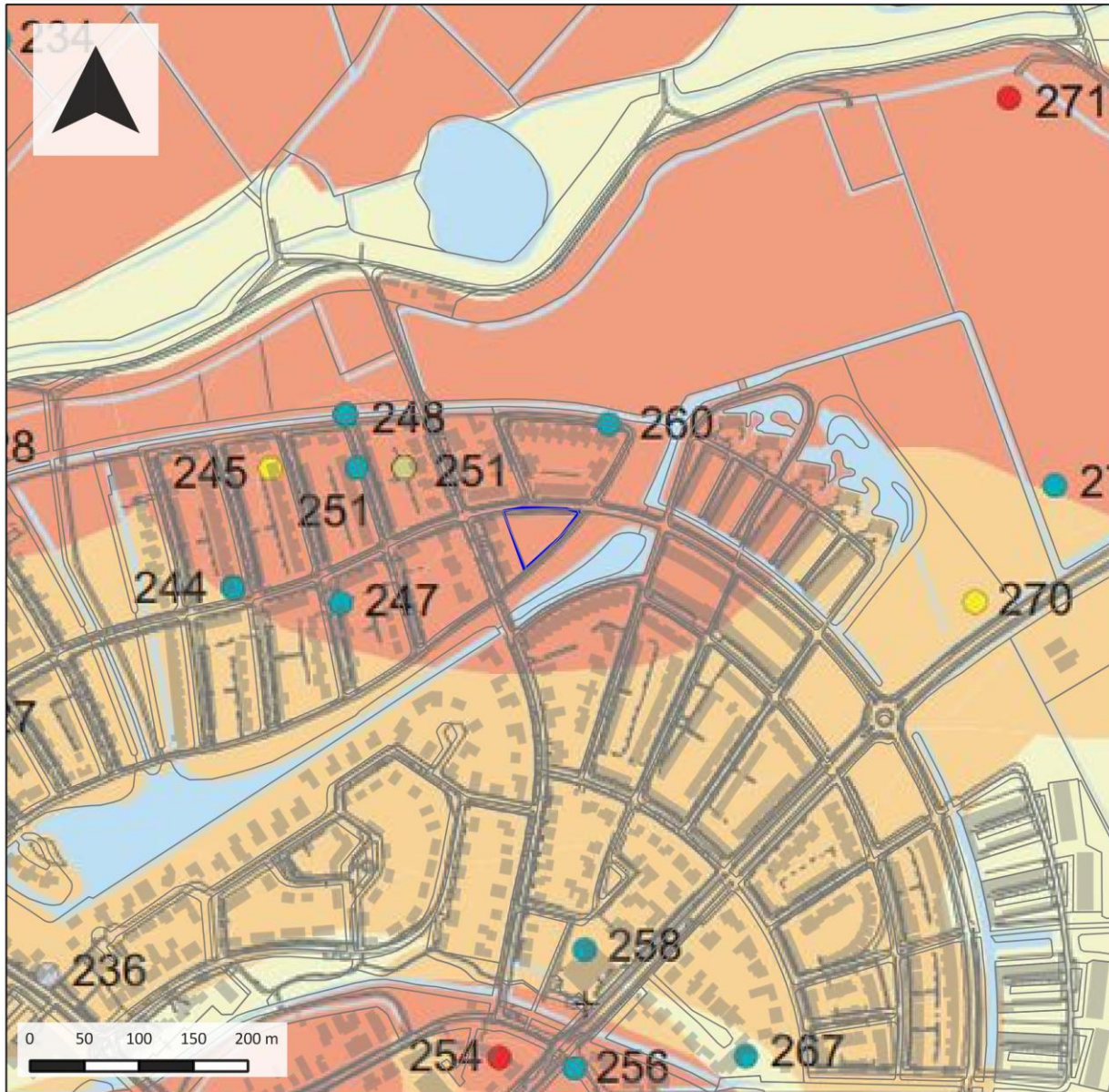
### Archeologische kaarten en databestanden:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem II (Archis2), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3<sup>e</sup> generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008.
- Gemeentelijke verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch
- Ontgrondingenkaart van de provincie Noord-Brabant (2005)
- [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)
- [www.ruimtelijkeplannen.nl](http://www.ruimtelijkeplannen.nl)
- [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)
- [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)
- [www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl)
- [bagviewer.geodan.nl](http://bagviewer.geodan.nl)

### Literatuur:

- Bakker, H. de, 1966. *De subgroepen van het systeem voor bodemclassificatie voor Nederland*. In: Boor en Spade.
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Wageningen.
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 2005. *De vorming van het land*. Assen (Fysische geografie van Nederland). Vierde, geheel herziene druk.
- Bennema, J. & L.J. Pons, 1952, *Donken, fluviaal laagterras en Eemzee-afzettingen in het westelijk gebied van de grote rivieren*. Boor en Spade 5: 126-137.
- Haans, J. C. F. M. en G. C. Maarleveld, 1965. *De zandgronden*. In: Stichting voor Bodemkartering 1965, De Bodem van Nederland, toelichting bij de 1:200.000 bodemkaart van Nederland. Noord Nederlandse Drukkerij, Meppel. pp 292.
- Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Houten.
- Schute, I.A., 1996. *Archeologisch onderzoek ten behoeve van de VINEX Locatie Rosmalen-Noord en het uitbreidingsplan Empel*. RAAP-rapport 168, Amsterdam.
- Schokker, J., 2003. *Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment (Roer Graben, south-eastern Netherlands)*, Utrecht (Thesis, Nederlandse Geografische Studies 314)
- Van Diepen, D., 1954. *De bodemgesteldheid van het Maaskantgebied*. 's-Gravenhage; Versl. Landbouwk. Onderzoek nr. 58.9. De bodemkartering van Nederland, deel 13. Diss. Wageningen

## Bijlage 1: Beleidskaart



## Beleidskaart

Project:  
14110038

Toponiem:  
Breekkers

Plaats:  
Empel

### Legenda

plangebied

#### LEGENDA

##### archeologische waarden

##### AMK-terreinen en gemeentelijk archeologische monumenten

- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
- Gemeentelijk archeologisch monument
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van archeologische waarde

##### archeologische verwachting

- hoge verwachting
- middelhoge verwachting
- lage verwachting

##### topografie

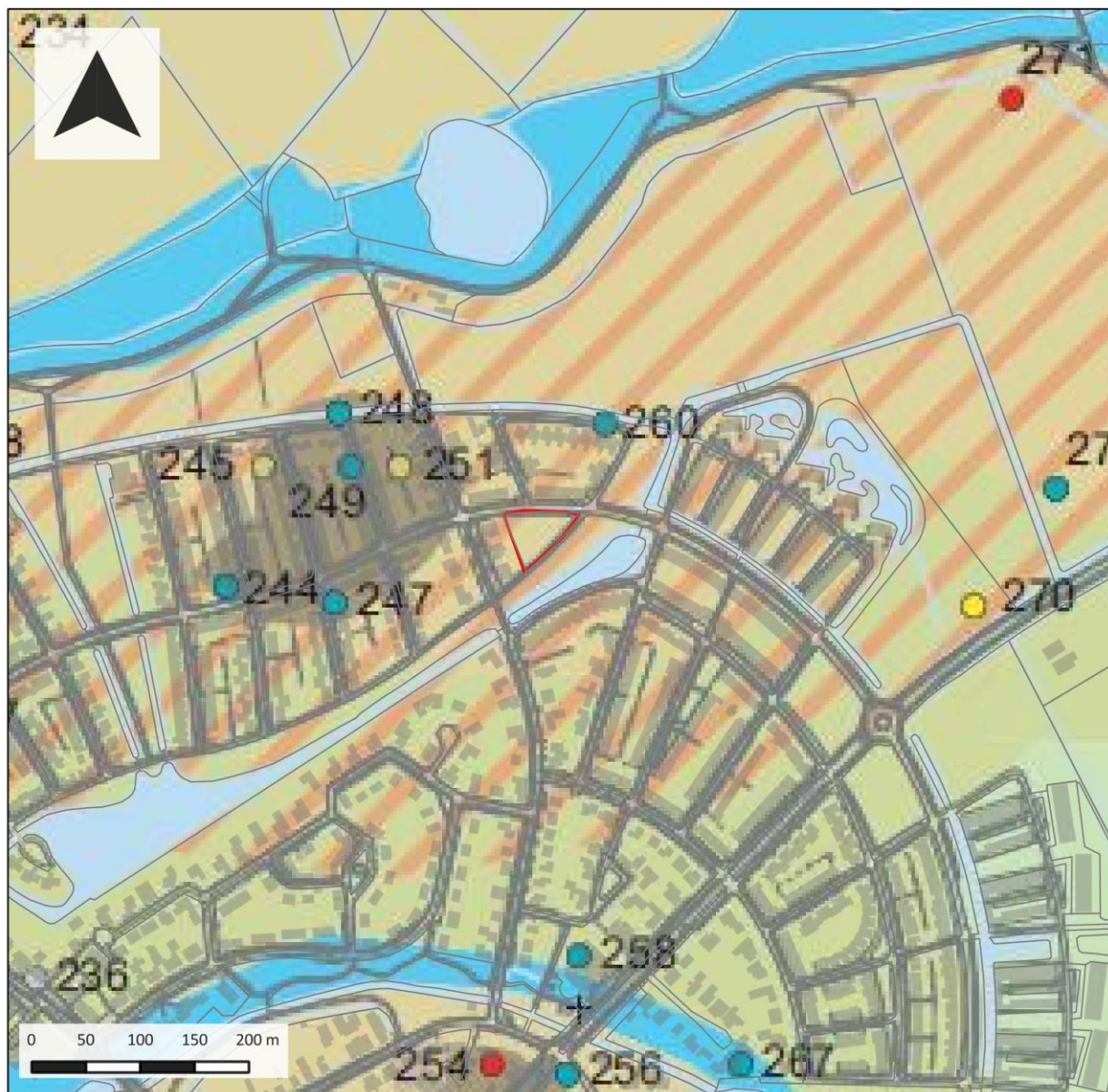
- water
- gemeentegrens
- wegen

##### archeologische vindplaatsen

(op basis van oudste datering)

- Paleolithicum - Mesolithicum
- Neolithicum - Bronstijd
- IJzertijd - Romeinse Tijd
- Vroege Middeleeuwen
- Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd
- onbekend

## Bijlage 2: Geomorfologische kaart



## Landschapskaart

Project:  
14110038

Toponiem:  
Breeackers

Plaats:  
Empel

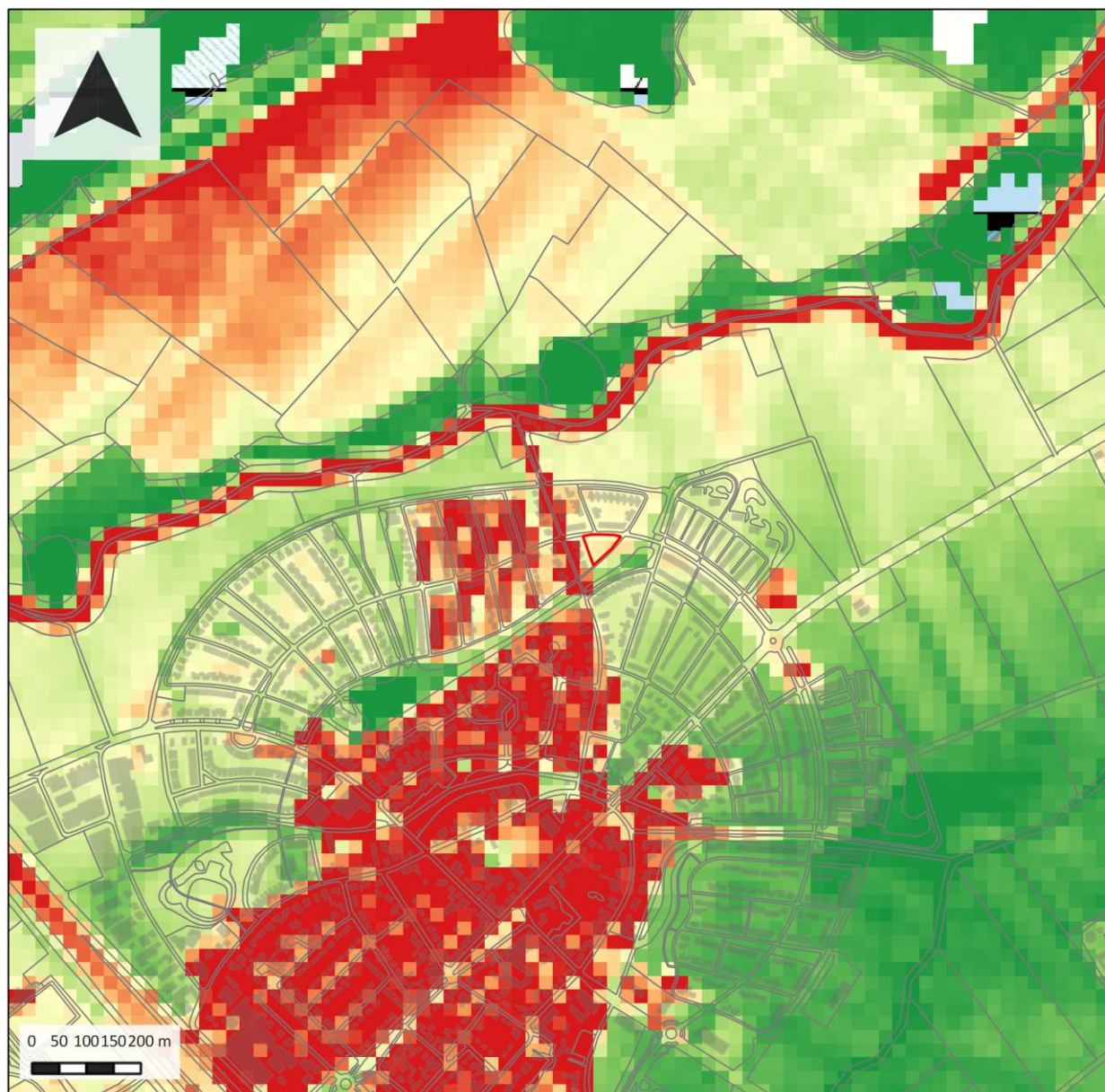
### Legenda

plangebied

#### LEGENDA

- landschap
  - rivierenlandschap
    - uiterwaard
    - lage oeverwal
    - oeverwal
    - oeverwal op dekzandwieling
    - overslag op lage oeverwal
    - overslag op oeverwal
  - komgebied
    - kom op dekzandvlakte
    - kom op oeverwal
    - kom op dekzandwieling
    - overslag op kom
  - fossiele geul

## Bijlage 3: Hoogtekaart



## Hoogtekaart

Project:  
14110038
















Toponiem:  
Breekkers

Plaats:  
Empel

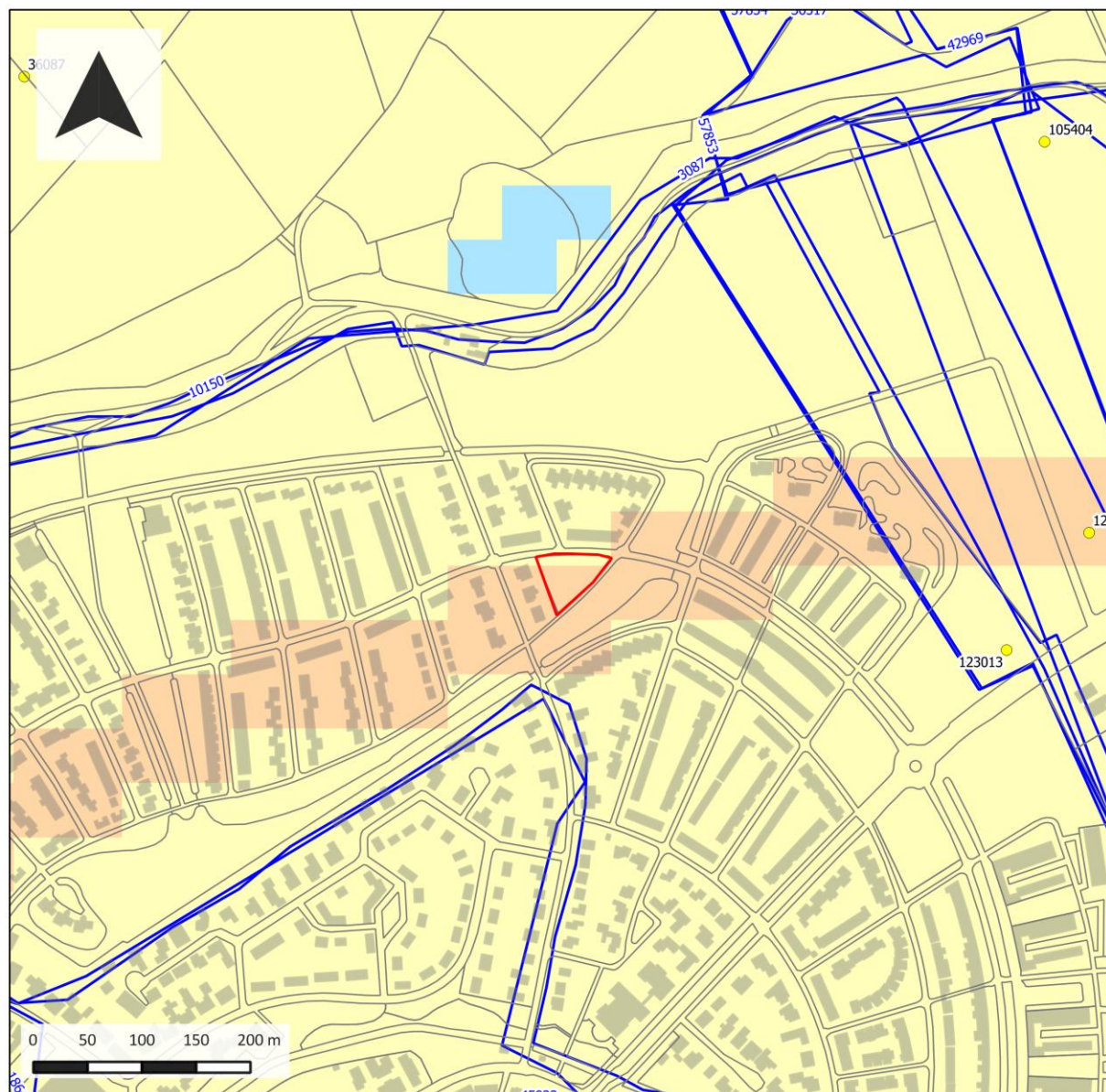
### Legenda

 plangebied

AHN (cm NAP)

	200.000000
	221.428571
	242.857143
	264.285714
	285.714286
	307.142857
	328.571429
	350.000000
	371.428571
	392.857143
	414.285714
	435.714286
	457.142857
	478.571429
	500.000000

## Bijlage 4: Archeologische waardenkaart



## Waardenkaart

Project:  
14110038

Toponiem:  
Breeackers

Plaats:  
Empel

### Legenda

- plangebied
  - waarnemingen
  - onderzoeksmeldingen
  - vondstmeldingen
- monumenten**
- Archeologische waarde
  - Hoge archeologische waarde
  - Zeer hoge archeologische waarde
  - Zeer hoge archeologische waarde, beschermd

## Bijlage 5: Boorpuntenkaart



## Boorpuntenkaart

Project:  
14110038

Toponiem:  
Breekkers

Plaats:  
Empel

### Legenda

-  plangebied
-  boorpunten



## Bijlage 6: Foto's van de boringen

Hieronder volgen opnames van de boringen. De boorkernen op onderstaande foto's zijn van rechts naar links uitgelegd, waarbij de onderkanten van de boringen naar boven wijzen (per 50 cm).



Opname van boring 2. Met een rode cirkel is een laklaag weergegeven.



Opnames van boring 3. Van 2,0 tot 4,0 m -Mv zijn duidelijk gebande, humeuze kleilagen te zien.

## Bijlage 7: NEN 5104

### Textuurindeling (NEN 5104)

Hoofdnaam	Toevoeging [Org, Gr]	Gradiënt toevoeging	Laaggrens
LG = grind	g = grindig	1 = zwak	dif = diffuus
Z = zand	z = zandig	2 = matig	gel = geleidelijk
L = leem	s = siltig	3 = sterk	sch = scherp
K = klei	k = kleiig	4 = uiterst	
V = veen	h = humeus m = mineraalarm		

### Karakteristieken en plantenresten

VAM (amorfititeit)	Plantenresten (plr)	Consist(entie)	M50 (mediaan)	Alleen voor zand
1 = Zwak amorf	ri = riet	ST = stevig	75-105	uiterst fijn
2 = Matig amorf	ho = hout	MST = matig stevig	105-150	zeer fijn
3 = Sterk amorf	ze = zegge	MSL = matig slap	150-210	matig fijn
	wo – wortels	SL = slap	210-300	matig grof
	plr = ongedef.	ZSL = zeer slap	300-420	grof
			420-600	zeer grof

### Nieuwvormingen en grondwater

Ca (kalkgehalte, CaCO <sub>3</sub> )	Fe (roestvlekken)	Oxidatie/reductie [o/r]	GW (grondwater)
1 = afwezig	1 = afwezig	o = oxidatie	GW = grondwater
2 = matig kalkhoudend	2 = ijzerhoudend	or = oxidatie/reductie	GHG = gem. hoogste grondwaterstand
3 = kalkhoudend	3 = sterk ijzerhoudend	r = reductie	GLG = gem. laagste grondwaterstand

### Classificatie en interpretatie

Bodemhorizont (Hor.; volgens De Bakker & Schelling, 1989)	Monsternamen (M)	Lithogenese (lith.)
BHA	X (boring) – XXX {diepte in cm}	X = verstoord
BHB		OV = overslagafzetting
BHBC		KOM = komafzetting
BHC		OEV = oeverafzettingen
		GEU = geulafzettingen
		BED = beddingafzettingen

...

### Bijzonderheden

Archeologische indicatoren en afkortingen in de kolom 'bijzonderheden'

Omg. = omgewerkt	gr = grindje	l = leem (verbrand)
Opg. = opgebracht	st = steentjes	b = bot
	fe-c = ijzerconcreties	aw = aardewerk
gg = goed gesorteerd	mn-c = mangaanconcreties	vs = vuursteen
mg = matig gesorteerd	mn = Mangaan	bakst = baksteen/puin
sg = slecht gesorteerd	spi = spikkel (+ kleur)	fos = fosfaat
	vl = vlekken (+ kleur)	hk = houtskool
	sch = schelpen	
	bijm = bijmenging (+ text.)	

**Bijlage 8: Boorbeschrijvingen**

---

<b>Projectnaam</b>	Empel, Breeakkers (ong.)			<b>Boorpuntnr.</b>	<b>1</b>
<b>Projectcode</b>	14110038				
<i>Beschrijver:</i>	<i>drs. T. Nales</i>				
<i>Boormethode:</i>	<i>Edelmanboor en gutsboor</i>				
<i>Boordiameter:</i>	<i>7 cm en 3 cm</i>				
<i>X-coördinaat</i>		<i>GWS</i>	-	<i>Landgebruik</i>	grasland
<i>Y-coördinaat</i>		<i>Gt</i>	X	<i>Bodemkaart</i>	Beb
<i>Z-coördinaat</i>	m NAP	<i>GWS na boring</i>	-	<i>Geom. kaart</i>	Beb

*Opmerking:*

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
55	Kz3	h2	-	-	wo	br	scherp	MST	-	-	3	1	-	X	-	X	omg
106	Zs2	-	-	-	-	brgr	scherp	MSL	420-600	-	3	2	100	C	-	OV	-
111	Ks4	-	-	-	-	blgr	geleidelijk	MST	-	or	3	2	-	2C	-	OEV	zw vl
164	Kz1	-	-	-	-	(gn)blgr	scherp	MST	-	or	3	2 3	-	-	-	OEV	zandlaagjes, ca-c, fe-c
172	Zk2	-	-	-	-	blgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	OEV	-
180	Ks3 4	-	-	-	-	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
194	Ks3 4	-	-	-	-	liblgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
206	Zs1	-	-	-	-	ligr	scherp	MST	-	r	1	1	-	-	-	GEU	verspoeld dekzand
213	Ks4	-	-	-	-	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	fe vl
220	K Z	h1	-	-	-	gr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
223	Zs1	-	-	-	plr	gr	scherp	MST	-	r	1	1	-	-	-	GEU	verspoeld dekzand
230	K Z	h1	-	-	-	brgr gr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
265	Zs2	-	-	-	-	drgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	BED	kleilaagjes
300	Z	-	-	-	ho	gr	EB	MST	-	r	3	1	-	-	-	BED	loopt uit guts

<b>Projectnaam</b>	Empel, Breeakkers (ong.)			<b>Boorpuntnr.</b>	<b>2</b>
<b>Projectcode</b>	14110038				
<i>Beschrijver:</i>	<i>drs. T. Nales</i>				
<i>Boormethode:</i>	<i>Edelmanboor en gutsboor</i>				
<i>Boordiameter:</i>	<i>7 cm en 3 cm</i>				
<i>X-coördinaat</i>		<i>GWS</i>	-	<i>Landgebruik</i>	grasland
<i>Y-coördinaat</i>		<i>Gt</i>	X	<i>Bodemkaart</i>	Beb
<i>Z-coördinaat</i>	m NAP	<i>GWS na boring</i>	-	<i>Geom. kaart</i>	Beb

*Opmerking:*

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
10	Kz3	h2	-	-	wo	darbrgr	scherp	MST	-	o	1	1	-	X	-	X	omg
106	Zk2	-	-	g1	-	brgr	scherp	MSL	420-600	o	3	2	100	C	-	OV	-
111	Ks3	h1	-	(g1)	-	drblgr	scherp	ST	-	-	1	1	-	Aa	-	-	zw vl
131	Ks2	-	-	-	-	gr	geleidelijk	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	-
143	Ks3	-	-	-	-	librgr	geleidelijk	ST	-	or	2	2	-	-	-	OEV	zandlaagjes
156	Kz1	-	-	-	-	librgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	OEV	-
173	Kz3	-	-	-	-	ligr	geleidelijk	MST	-	r	3	2	-	-	-	GEU	-
180	Kz2	-	-	-	-	ligr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
187	Ks3	-	-	-	-	librgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
197	Zs1	-	-	-	-	be brgr	scherp	MST	150-210	r	3	1	-	-	-	GEU	msg (verspoeld dz?)
200	Ks4	-	-	-	plr	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
211	Ks4	-	-	-	-	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
226	Kz4	-	-	-	-	gegr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
233	K Z	h1	-	-	ho	drbrgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	sterk gelamineerd
244	Zs2	-	-	-	-	drgr	scherp	MST	150-210	r	3	1	-	-	-	BED	-
250	Zs3	-	-	-	-	drgr	scherp	MST	150-210	r	3	1	-	-	-	BED	-
380	Z	-	-	-	-	drgr	EB	MST	-	r	3	1	-	-	-	BED	-

<b>Projectnaam</b>	Empel, Breeakkers (ong.)			<b>Boorpuntnr.</b>	<b>3</b>
<b>Projectcode</b>	14110038				
<i>Beschrijver:</i>	<i>drs. T. Nales</i>				
<i>Boormethode:</i>	<i>Edelmanboor en gutsboor</i>				
<i>Boordiameter:</i>	<i>7 cm en 3 cm</i>				
<i>X-coördinaat</i>		<i>GWS</i>	-	<i>Landgebruik</i>	grasland
<i>Y-coördinaat</i>		<i>Gt</i>	X	<i>Bodemkaart</i>	Beb
<i>Z-coördinaat</i>	m NAP	<i>GWS na boring</i>	-	<i>Geom. kaart</i>	Beb

*Opmerking:*

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
5	Zs1	h2	-	-	wo	br	scherp	MST	420-600	-	1	1	-	X	-	X	omg
95	Zs1	-	-	g1	-	brgr	scherp	MSL	420-600	-	1	1	100	C	-	OV	-
114	Ks2	-	-	-	-	gr drgr	geleidelijk	MST	-	or	1	2	-	2C	-	KOM	h2, lkl, vl
132	Ks3	-	-	-	-	librgr	scherp	MST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	-
144	Kz1	-	-	-	-	librgr	scherp	MST	-	or	3	1	-	-	-	OEV	-
159	Kz4	-	-	-	-	ro	scherp	MST	-	or	3	3	-	-	-	OEV	-
191	Kz2	-	-	-	-	brgr or	scherp	MST	-	or	3	3	-	-	-	OEV	-
200	Kz1	h1	-	-	-	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
233	Kz2	h2	-	-	-	gr	scherp	SL	-	r	3	1	-	-	-	GEU	wi vl
255	Kz1	h1	-	-	-	drgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
260	Kz1	h2	-	-	plr	drbrgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
290	K Z	h2	-	-	-	drbrgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	sterk gelamineerd
360	K Z	h2	-	-	-	drbrgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
363	Kz1	h2	-	-	plr	brgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	zandbandjes, versl plr
378	Ks4	h2	-	-	plr	drgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	humeuze bandjes, plr
400	Kz1	h2	-	-	-	drgr	scherp	MST	-	r	3	1	-	-	-	GEU	-
406	Zs1	-	-	-	-	gr	EB	MST	-	r	3	1	-	-	-	BED	-

<b>Projectnaam</b>	Empel, Breeakkers (ong.)				<b>Boorpuntnr.</b>	<b>4</b>
<b>Projectcode</b>	14110038					
<i>Beschrijver:</i>	<i>drs. T. Nales</i>					
<i>Boormethode:</i>	<i>Edelmanboor en gutsboor</i>					
<i>Boordiameter:</i>	<i>7 cm en 3 cm</i>					
<i>X-coördinaat</i>		<i>GWS</i>	-	<i>Landgebruik</i>	grasland	
<i>Y-coördinaat</i>		<i>Gt</i>	X	<i>Bodemkaart</i>	Beb	
<i>Z-coördinaat</i>	m NAP	<i>GWS na boring</i>	-	<i>Geom. kaart</i>	Beb	

*Opmerking:*

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
10	Kz3	h2	-	-	wo	drbrgr	scherp	MST	-	o	1	1	-	X	-	X	omg
110	Zk2	-	-	g1	-	brgr	scherp	MSL	420-600	o	1	2	100	C	-	OV	-
300	Zs3	-	-	-	-	gegr	EB	ST	210-300	-	3	1	-	C2	-	BED	-

<b>Projectnaam</b>	Empel, Breeakkers (ong.)				<b>Boorpuntnr.</b>	<b>5</b>
<b>Projectcode</b>	14110038					
<i>Beschrijver:</i>	<i>drs. T. Nales</i>					
<i>Boormethode:</i>	<i>Edelmanboor en gutsboor</i>					
<i>Boordiameter:</i>	<i>7 cm en 3 cm</i>					
<i>X-coördinaat</i>		<i>GWS</i>	-	<i>Landgebruik</i>	grasland	
<i>Y-coördinaat</i>		<i>Gt</i>	X	<i>Bodemkaart</i>	Beb	
<i>Z-coördinaat</i>	m NAP	<i>GWS na boring</i>	-	<i>Geom. kaart</i>	Beb	

*Opmerking:*

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
5	Zs1	h2	-	-	wo	br	scherp	MST	420-600	-	1	1	-	X	-	X	omg
108	Zs1	-	-	g1	-	brgr	scherp	MSL	420-600	-	1	1	100	C	-	OV	-
180	Ks3	-	-	-	-	gr	geleidelijk	MST	-	or	1	3	-	2C	-	GEU	fe-c, Mn
200	Zs3	-	-	-	-	librgr	scherp	MST	-	or	1	2	-	-	-	GEU	-
280	K Z	h1	-	-	-	drgr	scherp	MST	-	or	3	1	-	-	-	GEU	-
300	Kz2	-	-	-	-	gr	scherp	MSL	-	or	3	3	-	-	-	GEU	gelaagd
325	Kz1	-	-	-	ri	drgr	scherp	MSL	-	or	3	3	-	-	-	GEU	-
362	Kz2 3	h1	-	-	-	drbrgr	scherp	MSL	-	r	3	1	-	-	-	GEU	versl plr, geband
373	Zs2	-	-	-	-	drgr	EB	MSL	-	r	3	1	-	-	-	BED	-