



Transect-rapport 5239

Pannerden, Hoogeweg (ong.)

Gemeente Zevenaar (GD)

Archeologisch bureauonderzoek (BO) en inventariserend
Veldonderzoek (IVO), verkennende fase

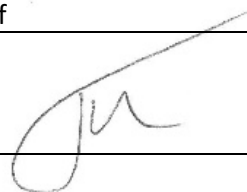
transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES





Auteur	M. Verboom-Jansen, J. van der Kroon
Versie	Versie 1.2
Projectcode	24020030
Datum	25-09-2024
Opdrachtgever	Buro SRO
Uitvoerder	Transect b.v. Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein
Veldonderzoek	T. Nales (Senior KNA Prospector) J. van der Kroon M. van Eijk
Onderzoeksmelding	5556344100
Bevoegde overheid	Gemeente Zevenaar
Adviseur bevoegde overheid	Nader te bepalen
Status	Goedgekeurd met inbegrip opmerkingen (L. Werdmuller, gemeente Zevenaar; 05-09-2024).
Beheer documentatie	Transect, Nieuwegein
Voorblad	Foto van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (04-04-2024)

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. T. Nales (Senior KNA Prospector)	22-04-2024	

ISSN: 2211-7067

© Transect, Nieuwegein

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 Buro SRO heeft Transect b.v. in april 2022 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Hoogeweg (ongenummerd) in Pannerden (gemeente Zevenaar). Het plangebied ligt ten noorden van de Hoogeweg 21 en beslaat ongeveer 1,1 ha. De aanleiding van het onderzoek is het voornemen om 42 woningen te realiseren. Het kader van het archeologische onderzoek is de wijziging van het omgevingsplan (TAM-IMRO plan) die hiervoor wordt aangevraagd. Mogelijk wordt het onderzoek ook gebruikt voor de aanvraag van de omgevingsvergunning. Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend veldonderzoek (IVO). De vraagstelling van deze onderzoeken richt zich op het vaststellen en toetsen van de archeologische verwachting en de bepaling in hoeverre de voorgenomen ingrepen in het kader van de planvorming effect hebben op eventuele archeologische resten in het gebied.

Op basis van het bureauonderzoek kan worden gesteld dat in het plangebied mogelijk sprake is van twee archeologische niveaus, waarvoor een middelhoge tot hoge archeologische verwachting geldt:

- **Formatie van Kreftenheye of het Hochflutlehm.** In de top van de Formatie van Kreftenheye kunnen gezien de ouderdom van Terras X vondsten vanaf het Laat-Paleolithicum aanwezig zijn. Gezien het moment van het voorbij komen van de terrassenkruising kunnen hierop vondsten uit de periode Laat-Paleolithicum-Bronstijd aanwezig zijn, zo mogelijk in de top van het hochflutlehm. In de omgeving is tot nu toe één prehistorische vondst bekend hierop, die mogelijk uit het Neolithicum stamt (zie hoofdstuk 7). De verwachting is middelhoog.
- **Oeverafzettingen.** In de top van de oeverafzettingen van de Waal stroomgordel of Oude Rijn-Pannerden stroomgordel kunnen nederzettingen van de IJzertijd aanwezig zijn. In de omgeving van het plangebied zijn nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd aangetroffen. Ook zijn op de oeverafzettingen cultuurlagen aangetroffen. De verwachting voor de periode IJzertijd-Middeleeuwen is hoog.

Op historische kaarten ontbreken aanwijzingen voor bebouwing vanaf 1780. Ook hebben vanaf 1799 vele dijkdoorbraken plaatsgevonden nabij Pannerden, waardoor het plangebied niet aantrekkelijk voor bewoning was in deze periode. Ook kunnen archeologische resten hierdoor zijn geërodeerd. De archeologische verwachting op huisplaatsen uit de Nieuwe Tijd is daarom laag.

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is de middelhoge archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd bevestigd. Het plangebied ligt op Hochflutlehm afzettingen. Bovenin deze laag is een vegetatiehorizont aanwezig (laklaag). De bodem kan zijn gevormd vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Bronstijd. De bodem is een indicatie dat de afzettingen langere tijd aan het oppervlak lagen en hierop gewoond kon worden. De vegetatiehorizont vormt zodoende het archeologische niveau voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd en is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Boven deze afzettingen liggen oeverafzettingen. De oever van een rivier is bewoonbaar wanneer de rivier niet meer constant overstroomd op de oever en er dus geen afzetting meer plaatsvindt. Als gevolg treed er in de top van de oeverafzettingen ontkalking op. De top van de oeverafzettingen is kalkrijk en de bovengrens is erosief waaruit blijkt dat de top van de oeverafzettingen is geërodeerd. Boven de oeverafzettingen ligt een overslagpakket. Het overslagpakket is onderin matig tot sterk grindig wat daarom getuigt van zeer hoge stroomsnelheid. De top van de oeverafzettingen is geërodeerd tijdens de dijkdoorbraak die dit overslagpakket heeft afgezet. Er wordt daarom niet verwacht dat in de oeverafzettingen nog intacte archeologische resten aanwezig zijn. De hoge archeologische verwachting op resten uit de IJzertijd – Late Middeleeuwen uit het bureauonderzoek zal moeten worden bijgesteld naar laag. De archeologische verwachting voor de

Nieuwe Tijd op basis van het bureauonderzoek blijft op grond van de resultaten van het veldonderzoek laag.

Advies

In het plangebied zullen 42 woningen worden gerealiseerd. Ook zullen wegen, parkeerplaatsen, en groenstroken worden gerealiseerd en kabels en leidingen worden aangelegd. Voor de woningen wordt de ondergrond tot 1,0 à 1,1 m -Mv ontgraven, voor de wegen en parkeerplaatsen tot 0,6 m -Mv en voor de groenstroken tot 0,4 m -Mv. Ten behoeve van de kabels en leidingen wordt mogelijk tot een dieper niveau gegraven. Het kader van het archeologisch onderzoek is de wijziging van het omgevingsplan (TAM-IMRO plan) die hiervoor wordt aangevraagd. Voor het plangebied geldt een middelhoge archeologische verwachting op resten uit de periode Laat-Paleolithicum – Neolithicum. Het archeologische niveau is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Tijdens het plaatsen van palen wordt het archeologische niveau bereikt. Tijdens de graafwerkzaamheden wordt het archeologische niveau mogelijk bereikt. Om te bepalen of hier een vindplaats aanwezig is die mogelijk wordt verstoord bij de werkzaamheden, adviseren wij een vervolgonderzoek uit te voeren. Op basis van de resultaten van het vervolgonderzoek kan worden bepaald of er verdere maatregelen noodzakelijk zijn ten behoeve van de toekomstige plannen voor het aspect archeologie. Het vervolgonderzoek kan het beste plaatsvinden in de vorm van een karterend booronderzoek. Het karterend booronderzoek zal conform methode C3 van de leidraad karterend boren moeten worden uitgevoerd. Tijdens het karterend booronderzoek richt zich op twee niveaus. De top van de oeverafzettingen die is aangetroffen vanaf 95-150 cm -Mv (10,75-10,3 m +NAP). De vegetatiehorizont (Laat-Paleolithicum – Bronstijd) die is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Voor een dergelijk onderzoek zal een Plan van Aanpak moeten worden opgesteld die vooraf moet worden goedgekeurd door de bevoegde overheid.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Zevenaar) 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	5
4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik	7
5. Beleidskader	8
6. Landschap, geomorfologie en bodem	9
7. Beschrijving bekende archeologische kenmerken	12
8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen	19
9. Gespecificeerde archeologische verwachting	26
10. Onderzoeksvragen bureauonderzoek	29
11. Resultaten veldonderzoek	30
12. Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	32
13. Conclusie en Advies	33
14. Geraadpleegde bronnen	35
Bijlage 1: Plantekening	38
Bijlage 2: Archeologische beleidskaart van de gemeente Zevenaar	39
Bijlage 3: Geomorfologie	41
Bijlage 4: Landschap	42
Bijlage 5: Stroomgordels	44
Bijlage 6: Hoogtekaart	45
Bijlage 7: Bodemkaart	47
Bijlage 8: Archeologische informatie	48
Bijlage 9: Cultuurhistorie	49
Bijlage 10: Boorpuntenkaart	52
Bijlage 11: Foto's van boringen	53
Bijlage 12: Boorbeschrijvingen	54

1. Aanleiding

In opdracht van Buro SRO heeft Transect b.v.¹ in april 2022 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Hoogeweg (ong.) in Pannerden (gemeente Zevenaar). Het plangebied ligt ten noorden van de Hoogeweg 21 en beslaat ongeveer 1,1 ha. De aanleiding van het onderzoek is het voornemen om 42 woningen te realiseren. Het kader van het archeologisch onderzoek is de wijziging van het omgevingsplan (TAM-IMRO plan) die hiervoor wordt aangevraagd. Mogelijk wordt het onderzoek ook gebruikt voor de aanvraag van de omgevingsvergunning. Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend veldonderzoek (IVO).

¹ Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

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) is opgenomen. Ook de verwachting- en beleidskaart van de voormalige gemeente Rijnwaarden is geraadpleegd (Buesink *et al.*, 2011; bijlage 2). Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit historische kaarten. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbare geologische en geomorfologische kaarten geraadpleegd. Amateurs zijn niet geraadpleegd. Vanwege het ontbreken van bebouwing is het bouwarchief ook niet geraadpleegd. Een volledig overzicht van geraadpleegde bronnen is opgenomen in hoofdstuk 14.

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). De toegepaste methodiek in het veld wordt beschreven bij de beschrijving van de veldresultaten (Hoofdstuk 11).

Het onderzoek probeert hiermee aan de hand van feitelijke informatie antwoord te geven op de volgende vragen (volgens het Handboek Archeologisch Onderzoek van de regio Arnhem):

- *Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen binnen een afstand tot circa 200 m vanaf het plangebied?*
- *Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*
- *Wat is het historisch landgebruik van het plangebied en het omringende gebied geweest?*
- *Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? Vermeld per vondsten/of spoorcomplex minimaal: bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), de materiaalcategorie, ouderdom, ruimtelijke (geografische) verspreiding, stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), fragmentatie, waarnemingsmethode, interpretatie*

- *Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het plangebied?*
- *Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het plangebied?*
- *Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?*
- *Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?*
- *Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?*
- *Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoekseuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.*
- *Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het plangebied?*
- *Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige ‘verstoringlagen’, bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het plangebied?*
- *Zie hoofdstuk 11.*
- *Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*
- *Zie hoofdstuk 11.*
- *Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?*
- *Zie hoofdstuk 11.*
- *Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom (‘modern’afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen.*
- *Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een ‘recente’ bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?*

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 bevoegde overheid 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 4.1 (KNA 4.1). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.1 (KNA 4.1).

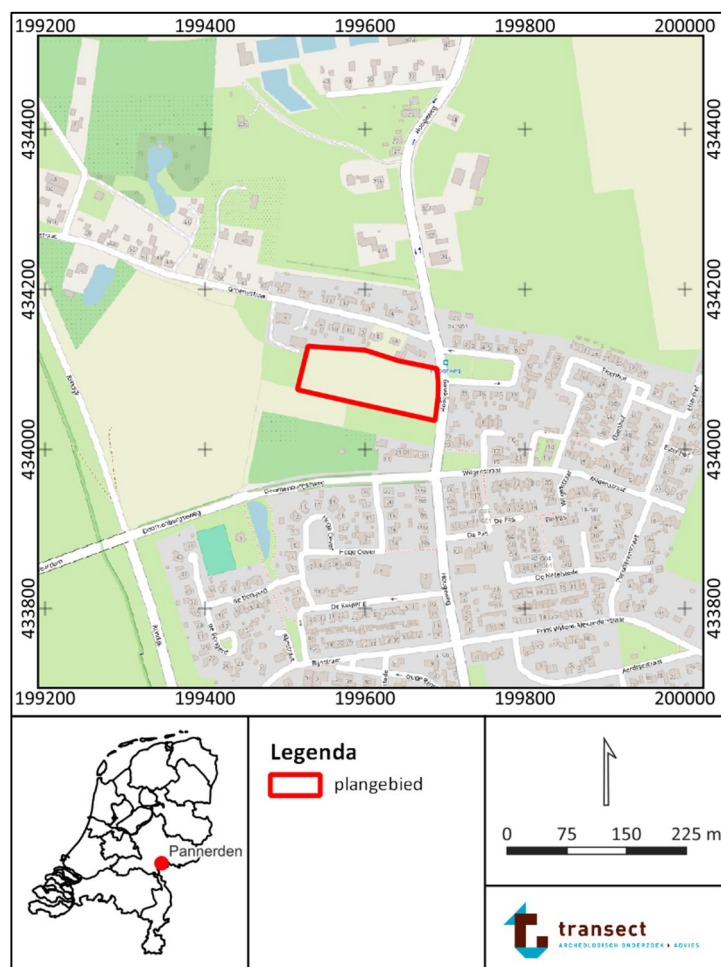
In de regio Arnhem worden middels het Handboek Archeologisch Onderzoek binnen de regio Arnhem (Diependaal, 2023) eisen en kaders gesteld ten aanzien van de uitvoering van archeologisch onderzoek, zo ook het archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. In hoofdstuk 2 en 3 van het handboek worden een serie specifieke en specialistische vragen gesteld, die gezamenlijk leiden tot een verantwoorde keuze voor zoekstrategieën en advisering. Zo kunnen de archeologische aspecten in een plangebied gericht, adequaat en afgewogen worden beschouwd. De vragen dienen verder ter verduidelijking bij het toepassen van de protocollen en kwaliteitsrichtlijnen van de KNA. Daarom zijn de vragen, zoals geformuleerd in het Handboek Archeologisch Onderzoek toegevoegd aan hoofdstuk 10 en 12 in onderhavig rapport. De vragen zijn hierboven ook geformuleerd. Een verwijzing naar een specifieke vraag is in de tekst opgenomen, wanneer deze aan de orde is en beantwoord wordt.

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Gemeente	Zevenaar
Plaats	Pannerden
Toponiem	Hoogeweg
Kaartblad	40D
Centrumcoördinaat	199.608/434.085

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 ligt ten noorden van de Hoogeweg 21 in Pannerden (gemeente Zevenaar). De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Kadastraal gezien omvat het plangebied het perceel PND00, sectie B, nummer 3317 (bron: www.kadastralekaart.com). De begrenzing van het plangebied is gebaseerd op de kadastrale grenzen met de aangrenzende percelen. Het plangebied beslaat ongeveer 1,1 ha en is in zijn geheel in gebruik als akker. De eigenaar is Woonstichting Vryleve.



Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven, bron: www.pdok.nl).

4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik

Kader	Aanvraag bestemmingsplanwijziging
Oppervlakte plangebied	1,1 ha
Planvorming	Nieuwbouw 42 woningen
Omvang verstoringen	1,1 ha
Bodemverstorende werkzaamheden	Graafwerkzaamheden Mogelijk heiwerkzaamheden
Diepte verstoring	0,4 tot 1,1 m -Mv

In het plangebied zullen 42 woningen worden gerealiseerd. De toekomstige gebruikers zijn particulieren. Een plantekening is opgenomen in bijlage 1. Naast de woningen zullen schuurtjes worden gerealiseerd. Ook zullen wegen, parkeerplaatsen, en groenstroken worden gerealiseerd en kabels en leidingen worden aangelegd. Voor de woningen wordt de ondergrond tot 1,0 à 1,1 m -Mv ontgraven, voor de wegen en parkeerplaatsen tot 0,6 m -Mv en voor de groenstroken tot 0,4 m -Mv. Ook zal riolering worden aangelegd, waarvan de ontgravingsdiepte en -breedte nog niet bekend zijn.

Het is nog niet bekend of heipalen worden gebruikt onder woningen. Er zijn geen effecten op het grondwaterpeil voorzien.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Aanvraag wijziging van het omgevingsplan
Beleidskader	Gemeentelijk beleid
Onderzoeksgrens	>500 m ² en dieper dan 30 cm –Mv >100 m ² en dieper dan 150 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, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Sinds juli 2016 is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door Erfgoedwet, die de Monumentenwet 1988 vervangt. Het deel van het erfgoedbeheer dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving is sinds 1 januari 2024 opgenomen in de Omgevingswet. Hierin is bepaald dat gemeentes rekening moeten houden met het belang van het behoud van cultureel erfgoed bij het vaststellen van het omgevingsplan. Hieronder vallen dus ook bekende en/of aantoonbaar te verwachten archeologische monumenten. Dit is vastgesteld in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) artikel 5.130, lid 1. In het belang van de archeologische monumentenzorg kan een gemeente vanuit het Omgevingsplan lokale regels stellen door monumenten (concreet) in de bodem te beschermen of ze juist vakkundig op te laten graven (lid 3, 4 en 5). Ook kunnen ze vanuit het Omgevingsplan eisen stellen aan het onderzoek, waaronder het onderzoeksthema en de onderzoeksvorm. Gemeentes hebben tot 2031 om tot een Omgevingsplan op te stellen. Tot die tijd geldt een Tijdelijk Omgevingsplan.

In het geval van een wijziging van het omgevingsplan is de gemeentelijke archeologische waarden- en verwachtingenkaart vigerend om te bepalen of en wanneer archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het plangebied behoort nu tot de gemeente Zevenaar, maar maakte voorheen deel uit van de gemeente Rijnwaarden. De gemeente Rijnwaarden is in 2018 toegevoegd aan de gemeente Zevenaar. Op de verwachtings- en beleidskaart van de voormalige gemeente Rijnwaarden heeft het plangebied een middelhoge archeologische verwachting op archeologische resten vanaf het maaiveld, en een hoge archeologische verwachting op resten beneden 1,5 m -Mv (Buesink *et al.*, 2011; bijlage 2). Hiervoor geldt volgens de beleidskaart respectievelijk een onderzoeksgrens van groter dan 500 m² en dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² en dieper dan 1,5 m Mv.

In het kader van de planprocedure dient de aanvrager een rapport aan de gemeente te overleggen, waarin de archeologische waarde van het plangebied naar het oordeel van Burgemeester en Wethouders in voldoende mate is vastgesteld. Afhankelijk van de uitkomsten van het archeologisch (voor-)onderzoek dat hiervoor nodig is, kunnen aan de ontwikkeling regels worden verbonden ter behoud van belangrijke archeologische waarden. Deze kunnen bestaan uit technische aanpassingen of een veiligstellende opgraving. Het archeologisch vooronderzoek kan hiertoe worden uitgebreid met een al dan niet gecombineerd karterend en waarderend onderzoek, zodat op basis van de KNA-waarderingssystematiek een waardestelling kan worden opgemaakt. In het kader van het op te stellen bestemmingsplan is het archeologische onderzoek ook nodig om te zien of het plan haalbaar is en of eventueel aanvullende regels moeten worden opgenomen in het bestemmingsplan.

6. Landschap, geomorfologie en bodem

Archeoregio ²	Utrechts-Gelders rivierengebied
Geomorfologie ³	Stroomrugglooiing
Maaiveld	+11,6 tot +12,2 m NAP
Bodem	Kalkhoudende poldervaaggronden
Grondwater	VI

Landschapsgenese (Ad vraag 1, 2, en 5 hoofdstuk 10)

Het plangebied ligt in het Midden-Nederlandse rivierengebied in het stroomgebied van de Rijn (Berendsen, 2005; Cohen *et al.*, 2012). Reeds in het midden van de laatste ijstijd (het Weichselien; 50000 tot 15000 jaar voor Chr.) maakte dit gebied deel uit van een brede riviervlakte, waarbinnen de riviergeulen in een verwilderd ('vlechtend') patroon verspreid lagen. In deze geulen werd grof zand en grind afgezet, dat geologisch gezien wordt gerekend tot de Formatie van Kreftenheye (De Mulder *et al.*, 2003). De afzettingen staan ter plaatse van het plangebied ook bekend onder de naam 'Terras X/Kreftenheye-6 afzettingen' en stammen hier uit het Jonge Dryas (Cohen *et al.*, 2012). De aanwezigheid van grof zand en grind in de afzettingen wijst op hoge stroomsnelheden en sterke variaties in de (piek)afvoer (als gevolg van grote hoeveelheden (smelt)water). Op andere momenten lag de bedding van de riviervlakte langere perioden droog. In die perioden is juist vanuit de drooggelegen vlakte fijner rivierzand verstoven door sterke winden. Dit zand werd dan langs de randen van de riviervlakte afgezet. Hierdoor konden op grote schaal rivierduinen ontstaan (Berendsen en Stouthamer, 2001). Volgens Vos (2015) worden binnen het plangebied geen rivierduinen verwacht.

Vanaf 15000 jaar voor Chr. begon dit beeld enigszins te veranderen aangezien toen het klimaat geleidelijk begon te verbeteren. In eerste instantie was sprake van enkele relatief kortdurende warmere perioden (respectievelijk het Bølling- en Allerød-interstadiaal; 15900 tot 15000 jaar geleden en 14800 tot 13400 voor Chr.). Gedurende deze perioden nam de vegetatie toe en werd de afvoer van rivierwater beter verdeeld. De riviergeulen begonnen te meanderen en sneden zich in de riviervlakte in, waardoor langzamerhand een rivierdal ontstond. In het dal werd tijdens overstromingen klei afgezet, ook wel bekend als de Laag van Wijchen binnen de Formatie van Kreftenheye (De Mulder *et al.*, 2003). Pas vanaf circa 9700 jaar voor Chr., in het Holoceen, zetten de warmere klimaatomstandigheden definitief door. De vegetatie nam toen in rap tempo toe, en legde de verstuingen van rivierzand aan banden. Ook werden de verschillen in afvoer van rivieren steeds kleiner en stabiliseerden zich de oevers. Door deze stabilisatie traden de rivieren alleen nog bij hoogwater buiten hun oevers. De klei, die bij hoogwater buiten de oevers werd afgezet (overstromingsafzettingen), wordt eveneens gerekend tot de Laag van Wijchen (Stouthamer *et al.*, 2015).

De zich insnijpende meanderende rivieren gingen onder invloed van een voortdurend stijgende zeespiegel in het Holoceen over in accumulerende meanderende rivieren, die meermalen hun loop verlegden en daardoor verschillende stroomgordels ontwikkelden. Hierdoor vond in het grootste deel van het rivierengebied afzetting plaats van zand (beddingafzettingen), zandige klei (oeverafzettingen) en zware klei (komafzettingen), die werden afgewisseld door veen. Daarbij werden de oudere afzettingen door jongere begraven. Het moment waarop dit optreedt, hangt af van de ligging van de

² Rensink *et al.* (2015)

³ Maas *et al.* (2020)

zogenaamde terrassenkruising (Berendsen en Stouthamer, 2001). De terrassenkruising is het punt waarop de netto insnijding overgaat in een netto accumulatie van sediment. De ligging van dit punt ligt niet vast maar is afhankelijk van het debiet, de sedimentlast van een rivier en de stijging c.q. daling van de zeespiegel. Stouthamer *et al.* (2015) vermoeden dat de terrassenkruising rond 1000 voor Chr. in de omgeving van het plangebied heeft gelegen. Daarna (circa IJzertijd) 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 dal opgevuld met holoceen sediment en konden rivieren buiten het oude rivierdal treden.

Uit de kaart met dijkdoorbraken van Stiboka (1975) blijkt dat in de omgeving van het plangebied veelvuldig dijkdoorbraken hebben plaats gevonden. In de Pannerden hebben dijkdoorbraken plaatsgevonden in 1799, 1809, 1820 en 1926. Daarbij is ook overslagmateriaal afgezet. Dit bestaat vaak uit grof zand met grind (Stiboka, 1975).

Geologie

Volgens de geologische kaart van TNO (2020) wordt in het plangebied de Formatie van Echteld verwacht, die bestaat uit fijnkorrelige komafzettingen. Hiertussen komt veen van de Formatie van Nieuwkoop voor.

Geomorfologie (Ad vraag 1,2, 5 en 6, hoofdstuk 10)

Volgens de geomorfologische kaart van Maas *et al.* (2019) ligt het plangebied op een stroomrugglooiing (kaartcode 3H43, bijlage 3; www.pdok.nl). Dit is de zwak overhellende overgang van de stroomrug naar de kom (voorheen oeverwal- en komachtige vlakke; bron: <https://legendageomorfologie.wur.nl/#VormGCH>). In de omgeving van het plangebied komen een vlakte van rivierafzettingen en een stroomgordel voor (bijlage 3).

Volgens Cohen *et al.* (2012) zijn ter plaatse van het plangebied geen stroomgordels aanwezig (bijlage 5). Ten noorden van het plangebied liggen de Herwen en Oude Rijn-Pannerden stroomgordels, ten westen van het plangebied het Pannerdensch Kanaal en ten zuiden van het plangebied de Waal. De Herwen en Waal stroomgordels waren actief vanaf 2000 ¹⁴C jaar geleden (ongeveer het begin van de jaartelling; Romeinse Tijd), en de Oude Rijn Pannerden stroomgordel vanaf ongeveer 2200 ¹⁴C jaar geleden of 250 voor Chr. (IJzertijd; Cohen *et al.*, 2012; bron: c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html).

Volgens de gemeentelijke landschappelijke kaart (Buesink *et al.* 2011) ligt het plangebied op de oeverwal van de Waal stroomgordel of Oude Rijn-Pannerden stroomgordel, op komafzettingen (bijlage 4). Hieronder wordt het Kreftenheye rivierzand verwacht vanaf 2 à 3 m -Mv. Volgens de zandbanenkaart van Cohen *et al.* (2009) ligt de top van het pleistocene zand ook tussen 2,0 en 3,0 m - Mv in het plangebied.

Vanuit archeologische optiek zijn met name de oevers van een stroomgordel interessante locaties, aangezien deze van oudsher vestigingsplaatsen zijn voor (pre-)historische samenlevingen, vanwege de relatief hoge en droge ligging. Ook na het inactief worden van de rivier vormen de oevers lange tijd een relatief hoger gelegen deel in het landschap en zijn daarmee aantrekkelijke plaatsen voor bewoning.

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

Op het AHN (versie 4) varieert de maaiveldhoogte in het plangebied van +11,6 tot +12,2 m NAP (bijlage 6; bron: www.ahn.nl). De maaiveldhoogte stijgt van het zuidwesten naar het noordoosten van

het plangebied. Dit heeft mogelijk te maken met voormalige bebouwing in het oosten (zie hoofdstuk 8).

Bodem en grondwatertrap (Ad vraag 5 en 6, hoofdstuk 10)

Volgens de bodemkaart zijn in het plangebied kalkhoudende poldervaaggronden te verwachten (kaartcode Rn95A-VI; bijlage 7; bron: www.pdok.nl). Ze bestaan hier uit zware zavel (uiterst siltige klei) en lichte klei (sterk siltige klei). Poldervaaggronden zijn kleigronden met een grijze, door oxidatie rood-gekleurde ondergrond, die niet slap is. Daarbij worden ze gekenmerkt door een grijze humusarme bovengrond (De Bakker en Schelling, 1989). In een poldervaaggrond kunnen begraven bodemniveaus aanwezig zijn, zogenaamde vegetatiehorizonten, die een indicatie vormen voor oudere bodemvorming. Een dergelijk niveau heeft zich in het rivierengebied kunnen vormen op het moment dat er sprake was van een verminderde afvoer en door een afgenomen opslibbing van sediment. Hierdoor trad begroeiing op en kon zich een humeus niveau vormen. Op het moment dat er sprake was van een toename in rivierafvoer, raakte dit niveau begraven. Het kenmerkt zich door een licht tot matig humeuze kleilaag in de bodem.

In het noorden van het plangebied is een bodemkundige boring gezet (boring BHR000000144510; www.dinoloket.nl). Hieruit blijkt dat de bouwvoor 30 cm dik is. Hieronder is tot 40 cm -Mv een Bw-horizont aanwezig, en daaronder de Cg-horizont tot in ieder geval 1,5 m -Mv. De ondergrond bestaat uit uiterst siltige klei op matig zandige klei op sterk siltige klei (bron: www.dinoloket.nl).

Grondwatertrappen geven een indicatie van de mate van conservering van onverbrande organische vondsten (zoals hout, bot en leer). Boven de grondwaterspiegel worden deze namelijk door oxidatie aangetast, waardoor ze degraderen. Binnen het plangebied wordt op de bodemkaart een grondwatertrap van VI verwacht. Dit betekent dat de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm -Mv ligt. Vanuit archeologisch oogpunt betekent dit dat boven 120 cm -Mv onverbrande organische vondsten vermoedelijk al gedegrademd zijn. Anorganische vondsten zoals steen, aardewerk en metaal kunnen ongeacht de grondwaterstand bewaard zijn gebleven.

7. Beschrijving bekende archeologische kenmerken

Wettelijk beschermd monument	Nee
AMK terrein	Nee
Verwachting gemeentelijke kaart	Middelhoog vanaf IJzertijd Hoog vanaf Midden-Paleolithicum
Archeologische waarden en/of informatie	Niet binnen plangebied In omgeving vondsten uit IJzertijd, Romeinse Tijd, Romeinse Tijd-Middeleeuwen, Late- Middeleeuwen

Wettelijk beschermde status

Het plangebied heeft volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status (bijlage 8).

Archeologische Monumentenkaart (AMK)

Het plangebied is niet opgenomen op de Archeologische MonumentenKaart (AMK; bijlage 8). In het onderzoeksgebied zijn ook geen terreinen van archeologische waarde bekend.

Archeologische verwachting

Op de gemeentelijke beleidskaart is de archeologische verwachting tweeledig:

- Middelhoge archeologische verwachting op archeologisch resten vanaf de IJzertijd, vanwege de ligging op de oeverwal van de Waal of Oude Rijn-Pannerden stroomgordel. De archeologische resten worden nabij het maaiveld verwacht.
- Hoge verwachting op archeologische resten vanaf het Midden-Paleolithicum, vanwege de ligging op pleistocene rivierafzettingen. Deze worden dieper dan 1,5 m -Mv verwacht (Buesink *et al.*, 2011; bijlage 2).

Hierbij mag worden opgemerkt dat de Formatie van Kreftenheye ter plaatse van het plangebied (Terras X) volgens Cohen *et al.* (2012) uit het Jonge Dryas stamt. Hierdoor kunnen archeologische resten en/of sporen vanaf het Laat-Paleolithicum aanwezig zijn, in plaats van het Midden-Paleolithicum. In het Midden-Paleolithicum waren de afzettingen immers nog niet aanwezig.

Bekende archeologische waarden Ad vraag 4, hoofdstuk 10)

In het plangebied zijn voor zover bekend in het verleden geen archeologische waarnemingen gedaan en heeft in het verleden niet eerder onderzoek plaatsgevonden (bijlage 8). In de omgeving van het plangebied is wel informatie bekend (bijlage 8). In tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende veldonderzoeken in de omgeving van het plangebied, in tabel 2 zijn de verschillende vondstmeldingen weergegeven. Bureauonderzoeken (zonder bijbehorend veldonderzoek) zijn hierbij buiten beschouwing gelaten omdat ze geen feitelijke informatie over de daadwerkelijke ondergrond of vindplaatsen ter plekke bevatten die bijdragen aan het concretiseren van het archeologische verwachtingsmodel van het huidige plangebied. Vanwege de vele onderzoeken in de omgeving zijn alleen de onderzoeken besproken die het dichtst nabij het plangebied liggen omdat deze het meest representatief voor het plangebied zijn.

Informatie uit overige bronnen

De vrijwilligers in de regio zijn niet geraadpleegd ten behoeve van het onderzoek.

Conclusie bekende waarden

Uit de geraadpleegde onderzoeken en vondstmeldingen blijkt dat in de omgeving van het plangebied sprake is van 2 en soms 3 archeologische niveaus (tabel 1 en 2). Dit zijn 1) de top van de Formatie van Kreftenheye, 2) de top van de oeverafzettingen en 3) eventueel daarop gelegen woongronden. De top van de Formatie van Kreftenheye is vanaf 230 cm -Mv in de omgeving aangetroffen, de top van de oeverafzettingen vanaf 50 à 230 cm -Mv (afhankelijk van daarop gelegen woongronden, ophogingspakketten en verstoringen) en de top van de cultuurlagen vanaf 30 à 180 cm -Mv (afhankelijk van de dikte van daarboven gelegen recente ophooglagen). In de top van de Formatie van Kreftenheye is een prehistorische vondst bekend, maar nog geen vindplaats aangetoond. In de top van de oeverafzettingen zijn in de omgeving nederzettingen met sporen en vondsten uit de IJzertijd en Romeinse Tijd bekend.

Tabel 1: Selectie van de archeologische veldonderzoeken rondom het plangebied (<500 m).

Zaak-ID	Toponiem	Afstand- windrich- ting	Type onderzoek	Bevindingen	Bron
2164071100	Groenestraat 3	10 m ten noorden	Bureauonderzoek en booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek gold een verwachting op archeologische resten uit de periode Neolithicum-Late-Middeleeuwen vanwege de aanwezigheid van oeverafzettingen van de Waal. Tijdens het booronderzoek is sterk tot uiterst siltige klei aangetroffen. Dit zijn oeverafzettingen. In alle boringen is tot minimaal 1,2 m -Mv recent baksteen en puin aangetroffen. Geconcludeerd is dat de bodemopbouw vanwege de bouw en sloop van het woonhuis tot op grote diepte verstoord is. Er is geen vervolgonderzoek aanbevolen.	Zielman (2007)
5477620100	Hoogeweg	0 m ten oosten	Bureauonderzoek en booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek gold een hoge verwachting op resten uit de periode Neolithicum-Vroege-Middeleeuwen vanwege de ligging op oeverafzettingen. Ook worden woongronden verwacht (Bronstijd-Middeleeuwen). Oudere resten werden in de top van de Formatie van Kreftenheye verwacht. Resten uit Late-Middeleeuwen en Tweede Wereldoorlog werden direct onder het maaiveld verwacht. In de historische kern van Pannerden is de verwachting hierop hoog. Uit het veldonderzoek blijkt dat een cultuurlaag van zandige klei met baksteenspikkels, houtskoolspikkels en fosfaatvlekken aanwezig is. Er zitten vondsten uit de Nieuwe Tijd in. De cultuurlaag ligt onder een ongeveer 30 tot 180 cm dik pakket recente zandige/kleiige ophooglagen. De cultuurlaag is 35 tot 160 cm dik. Rond 100 à 230 cm -Mv gaat de cultuurlaag over in oeverafzettingen (C-horizont). Onder de oeverafzettingen is komklei aanwezig. Tijdens het verkennende booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van vindplaatsen	Barth <i>et al.</i> (2024)

				ouder dan de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd. De (middel)hoge verwachting voor resten vanaf het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen in de oeverafzettingen en de daarboven liggende cultuurlaag blijft gehandhaafd. Er is een begeleiding van de werkzaamheden geadviseerd waar de bodem niet verstoord is.	
2072144100	Wilgenstraat / Elzenhof	130 m ten oosten	Bureauonderzoek en booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek gold een middelhoge archeologische verwachting op basis van het voorkomen van Kreftenheye-VI afzettingen in de ondergrond. Er worden gezien de ouderdom van de afzettingen werden archeologische resten vanaf het Mesolithicum verwacht. Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw minimaal tot in de C-horizont geroerd is (70-100 cm -Mv). De aangetroffen zandige klei is volledig puinhoudend. De oorsprong van de zandige klei is niet bekend. Hieronder is tot 175 cm -Mv een matig grove, grindhoudende zandlaag aanwezig. Dit is vermoedelijk een opgebracht pakket. Archeologische indicatoren zijn niet aangetroffen. Op basis van de aangetroffen verstoringen is de archeologische verwachting worden bijgesteld naar laag. Er is geen vervolgonderzoek aanbevolen.	Van der Kuijl (2005)
3300355100	Rijnstraat 3	378 m ten zuiden	Bureauonderzoek en karterend booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek had het plangebied een hoge verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum-Neolithicum (zandige oeverwal op 2,3 m -Mv) en Middeleeuwen-Nieuwe Tijd (ligging in historische kern Pannerden). De kans op vindplaatsen van jagers en verzamelaars is klein. Uit het veldonderzoek blijkt dat de bovengrond tot 30 cm -Mv verstoord is. Hieronder bevindt zich een 170 cm dikke oude woongrond, die bestaat uit twee cultuurlagen. De jongste cultuurlaag (top 30 cm -Mv) bevat indicatoren uit de Volle Middeleeuwen en de oudste (top 90 cm -Mv) uit de Romeinse Tijd. Vanaf 155 à 220 cm -Mv zijn ongeroerde oeverafzettingen aangetroffen (C-horizont). Vanwege de cultuurlagen is	Van der Kuijl (2016)

				een proefsleuvenonderzoek aanbevelen. Dit advies is niet overgenomen door de regio archeoloog omdat eerst naar behoud <i>in situ</i> moest worden gezocht.	
4010814100	Dijkversterking Pannerden	255 m ten zuidwest en	Bureauonderzoek en booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek gold een hoge verwachting op archeologische resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Nieuwe Tijd en de Tweede Wereldoorlog. Uit het veldonderzoek blijkt dat onder een ophogingspakket van 50-70 cm dikte oeverafzettingen aanwezig zijn. In de licht humeuze top hiervan zijn diverse archeologische indicatoren aangetroffen, waaronder fragmenten rood bouwpuin en houtskool. Tevens is in een boring (op 1 m –Mv) een fragment Pingsdorf aardewerk aangetroffen met een datering tussen 900 en 1225 na Chr. De archeologische indicatoren bevinden zich voornamelijk op een diepte tussen circa 50 en 110 m –Mv. Vermoedelijk betreft het een oude akkerlaag of oud loopoppervlak. Er is een proefsleuvenonderzoek geadviseerd.	Porreij-Lyklema en Van der Veen (2016)
2112214100 2203786100	Uiterwaarden oostoever Pannerdens Kanaal	295 m ten zuidwest en	Booronderzoek en Proefsleuven	Op basis van het vooronderzoek is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Het proefsleuvenonderzoek heeft twee vindplaatsen opgeleverd (Weiß-König en Helmich, 2008): Vindplaats 1 betreft een nederzetting uit de Vroege- tot Midden-IJzertijd. De vondstrijke cultuurlaag was reeds bij het voorafgaande booronderzoek ontdekt. De omvang bedraagt 8600 m² en hij breidt zich in westelijke richting nog buiten het onderzochte gebied uit. De laag is op verschillende dieptes tussen 50 en 140 cm -Mv aangetroffen. In de top van de leeflaag zijn veel aardewerkvondsten, bot en huttenleem aangetroffen. De sporen zijn zichtbaar onder de cultuurlaag (waar een door fosfaat verkleurde laag aanwezig is) en in de daaronder liggende donkere, oude vegetatiehorizont. De aangetroffen sporen behoren tot één of twee nederzettingen (erven)	Boemaars en Heunks (2006) Weiß-König en Helmich (2008)

				uit de Vroege- tot Midden-IJzertijd. Er zijn huisplattegronden en bijgebouwen aangetroffen en een verkavelingssysteem van stakenrijen. De vindplaats is goed geconserveerd door dat hij relatief snel met klei is afgedekt (Weiß-König en Helmich, 2008.) • Vindplaats 3 is een slecht geconserveerde vindplaats uit de Romeinse Tijd (van circa. 2500 m²) die zich binnen de contouren van vindplaats 1 bevindt. Er zijn greppels en een kuil van onbekende aard aangetroffen. De vindplaats is vanaf 20 à 80 cm -Mv aangetroffen (Weiß-König en Helmich, 2008). • Vindplaats 2 uit het vooronderzoek was een fragment aardewerk in de top van de pleistocene rivierafzettingen (230 cm -Mv). Het kon niet nader gedateerd worden dan 'prehistorisch, vermoedelijk Neolithicum' (Boemaars en Heunks, 2006). Uit het proefsleuvenonderzoek blijkt echter dat geen vindplaats aanwezig is (Weiß-König en Helmich, 2008).	
--	--	--	--	--	--

Tabel 2: Overzicht van de vondstmeldingen rondom het plangebied (<500 m).

Zaak-ID	Toponiem	Afstand- windrichting	Datering	Type onderzoek	Omschrijving vondstmelding
3285914100	Hoge oever	150 m ten zuiden	Bronstijd – Romeinse Tijd, Romeinse Tijd- Middeleeuwen	(Veld)kartering	Aardewerk gevonden tijdens de aanleg van een nieuwbouwwijk. Ook is gedraaid aardewerk uit de Romeinse- Tijd-Middeleeuwen aangetroffen.
3268572100	Pastoor Brugmanstraat	433 m ten zuidoosten	Bronstijd – Romeinse Tijd, Romeinse Tijd- Middeleeuwen	(Veld)kartering	Door de Archeologische Werkgroep Nederland (AWN17) is handgevormd aardewerk gevonden. De meeste scherven stammen uit de IJzertijd.
2704811100	Rijndijk	160 m ten noordwesten	Late IJzertijd – Late Middeleeuwen	Niet-archeologisch: booronderzoek	Inheemse en Romeinse scherven gevonden in een woonlaag op een diepte van circa 90 cm -Mv. Pingsdorf-aardewerk gevonden op het oppervlak.

8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

Landschapstype ⁴	Stroomrug- en komontginning
Cultuurhistorische elementen ⁵	Nee
Aard historisch landgebruik	Bouwland
Historische bebouwing aanwezig	Nee
Bebouwing van cultuurhistorische waarde	Nee

Het grondgebruik, dat over de jaren heen in het plangebied heeft plaatsgevonden, kan zijn sporen in de ondergrond hebben achtergelaten. Enerzijds herbergen oude kaarten informatie omtrent voormalig landgebruik die inzicht kan geven in de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen (bijvoorbeeld historische boerenplaatsen en wegen), maar anderzijds ook in de negatieve effecten, die landgebruik op de oorspronkelijke bodem heeft gehad (en daarmee op eventueel aanwezige archeologische resten). Met dit laatste wordt niet alleen bedoeld op omwerking van de bodem door omwoeling, egalisatie, ontgraving en sanering, maar ook ophoging en ontwatering die kunnen hebben geleid tot verkleuring, verdroging en verstikking van de bodem.

Historische achtergronden van het cultuurlandschap en -situatie (Ad vraag 3 en 6, hoofdstuk 10)

Het plangebied ligt buiten de historische kern van Pannerden, die waarschijnlijk zijn oorsprong in de Late-Middeleeuwen heeft. Op de Hottingerkaart uit 1780 is het plangebied onbebouwd (figuur 2). Het lag wel al langs een weg in die tijd. Op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 was het plangebied onbebouwd en in gebruik als bouwland (figuur 3). Tussen 1925 en 1955 is het bouwland omgevormd tot boomgaard (figuur 4-7). Ook was rond 1962 een woning of schuur in het oosten van het plangebied aanwezig, die later weer is verdwenen (figuur 5-9). Rond 1988 is de boomgaard in het plangebied geroid en is het plangebied in gebruik genomen als weiland (figuur 8-9). In 2011 was in het oosten van het plangebied bebouwing aanwezig, die daarna weer verdwenen is (figuur 10-11).

Militair Erfgoed

Op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME) ligt het plangebied in de Noordoever-Rijn Linie (bron: www.ikme.nl). Deze Duitse linie was een verlening van de Westwall die een vijandige opmars vanuit het zuiden moest tegen te houden. Volgens de CultGIS 2005⁶ maakt het plangebied ook deel uit van Inundatiegebied van de IJssellinie tussen 1949 en 1954. De hoofdwerken van de linie, de stuwen, zijn echter grotendeels verdwenen⁷. Via het Geoportaal: RAF Aerial Photographs zijn geen luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog beschikbaar (bron: library.wur.nl).

Huidig gebruik en bodemverstoringen (Ad vragen 7, 8 en 9, hoofdstuk 10)

Het plangebied is in gebruik als akker (figuur 10).

In welke mate nog archeologische resten en/of sporen aanwezig kunnen zijn is mede afhankelijk van de mate van intactheid van de ondergrond:

- Ter plaatse van de voormalige bebouwing in het oosten van het plangebied is de ondergrond tot onbekende diepte aangetast. Bouwtekeningen om de verstoring te kwantificeren zijn niet voorhanden bij de opdrachtgever. In het milieukundige onderzoek is de bebouwing wel

⁴ Bron: Histland 1980; <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>

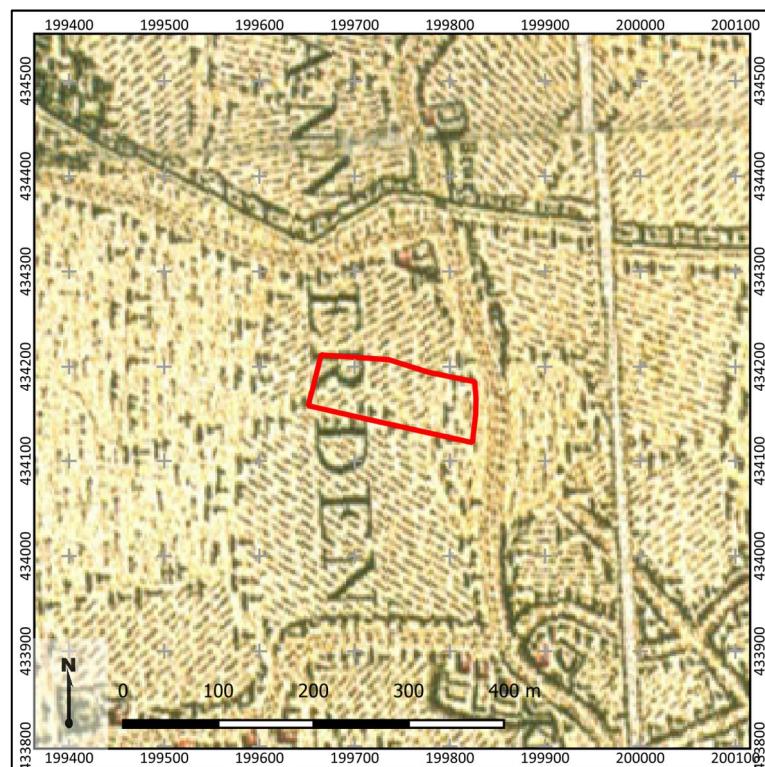
⁵ Bron: Histland 1980 en CultGIS2005; <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>

⁶ Bron: CultGIS2005; <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>

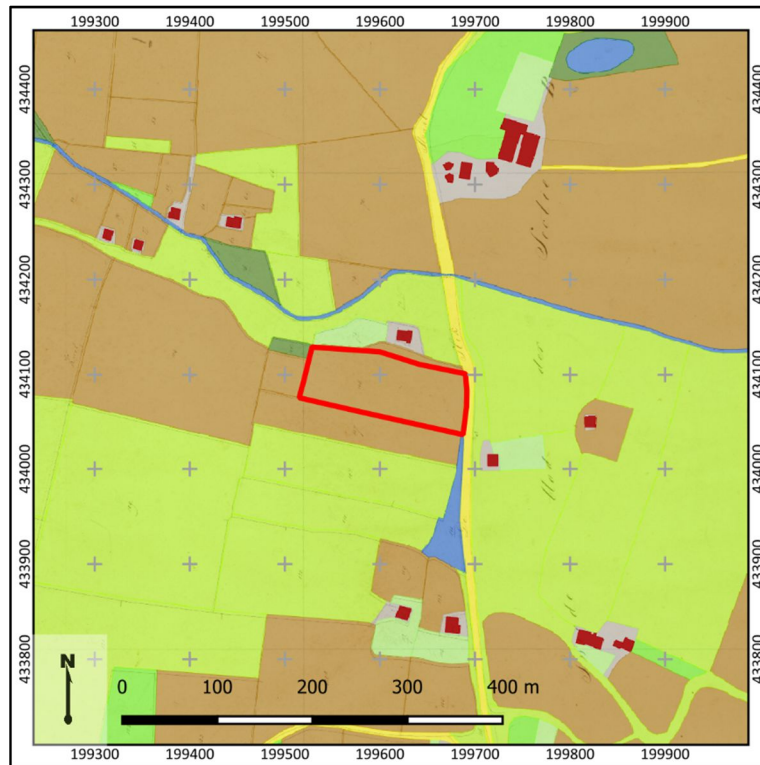
⁷ Bron: <https://rce.webgispublisher.nl/user/uploads/pdfs/CultGis/IJssellinie%202.pdf>

opgenomen, maar wordt hier ook geen verstoringsdiepte aan gekoppeld (Van Houwelingen, 2024). Wel blijkt uit het milieukundige onderzoek dat vanaf 2,9 m -Mv grindig, zwak siltig zand aanwezig is. Dit is de Formatie van Kreftenheye. Hierboven is zandige klei aanwezig tot aan het maaiveld. Milieukundig gezien is er geen vervolgonderzoek nodig (Van Houwelingen, 2024).

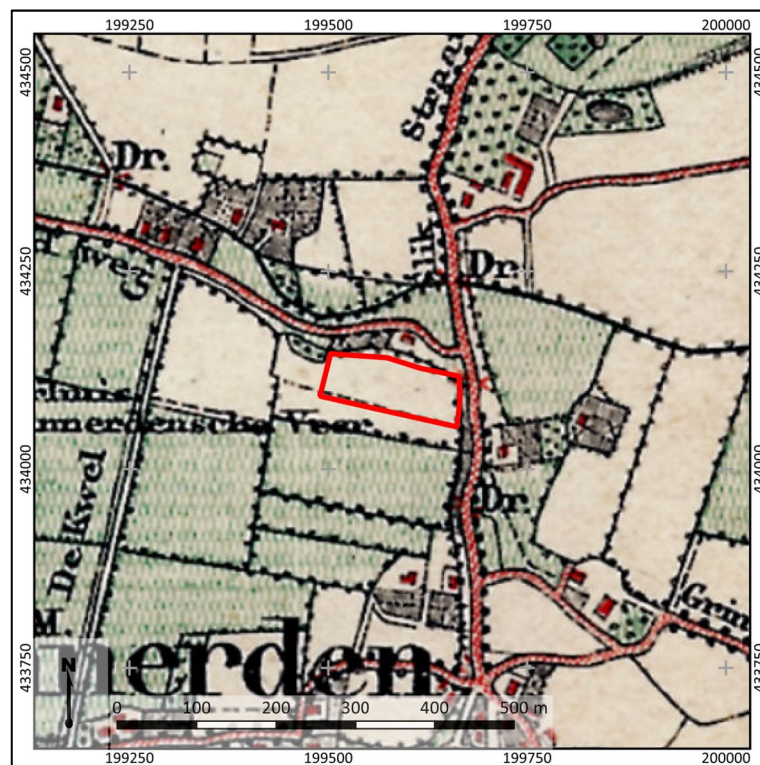
- Met het rooien van de boomgaard is de bodem tot onbekende diepte aangetast.
- Kabels en leidingen zijn nauwelijks aanwezig in het plangebied (bijlage 10).
- Bij dijkdoorbraken kunnen archeologische resten en/of sporen zijn aangetast. Of en in welke mate het archeologische niveau in het plangebied is aangetast hierdoor is niet bekend.



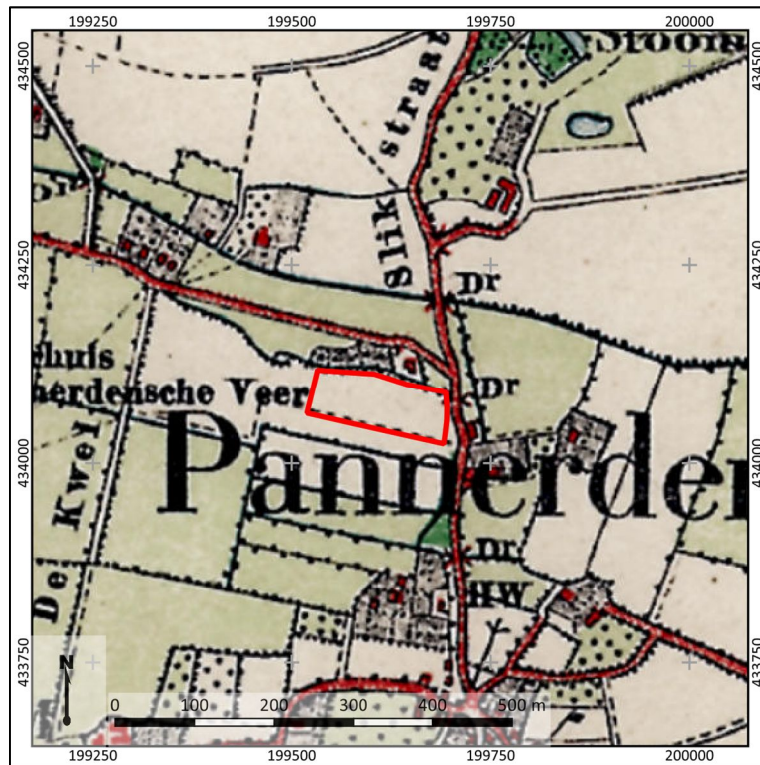
Figuur 2: Uitsnede van de Hottingerkaart uit 1780 (bron: Versfelt, 2003). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



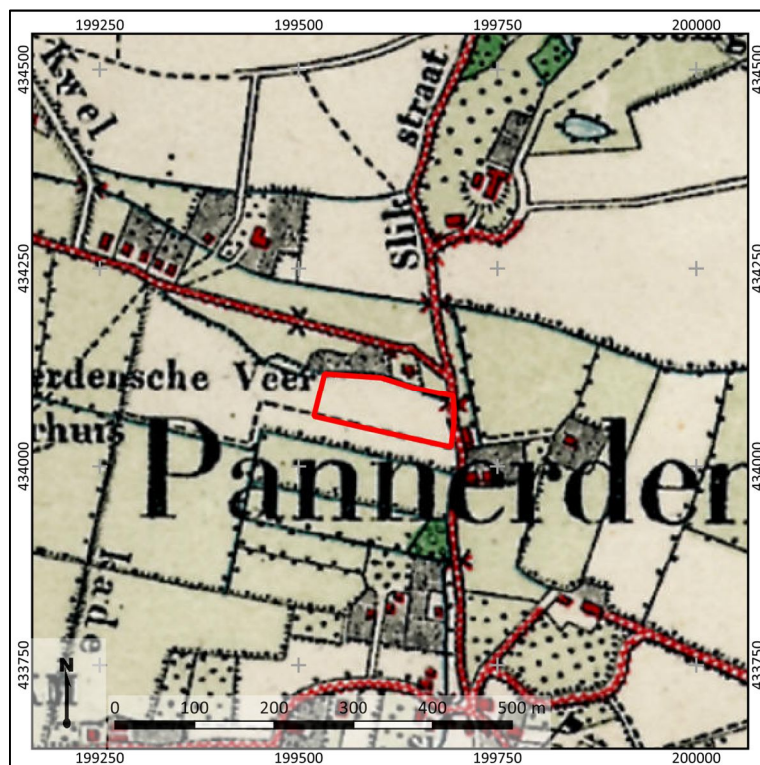
Figuur 3: Het plangebied (rood omlijnd) op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 (bron: www.hisgis.nl).



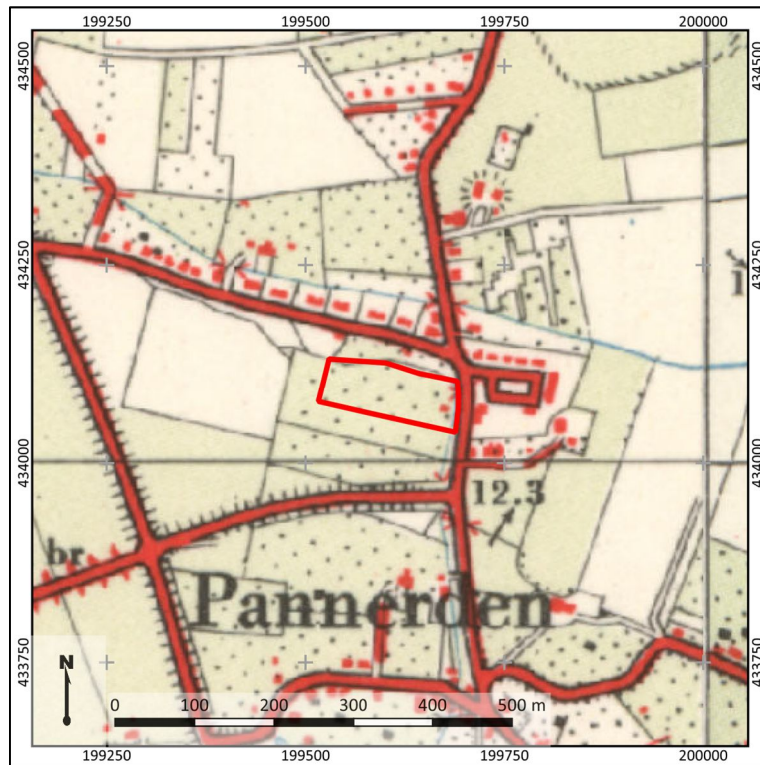
Figuur 4: Uitsnede van een topografische kaart uit 1880 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



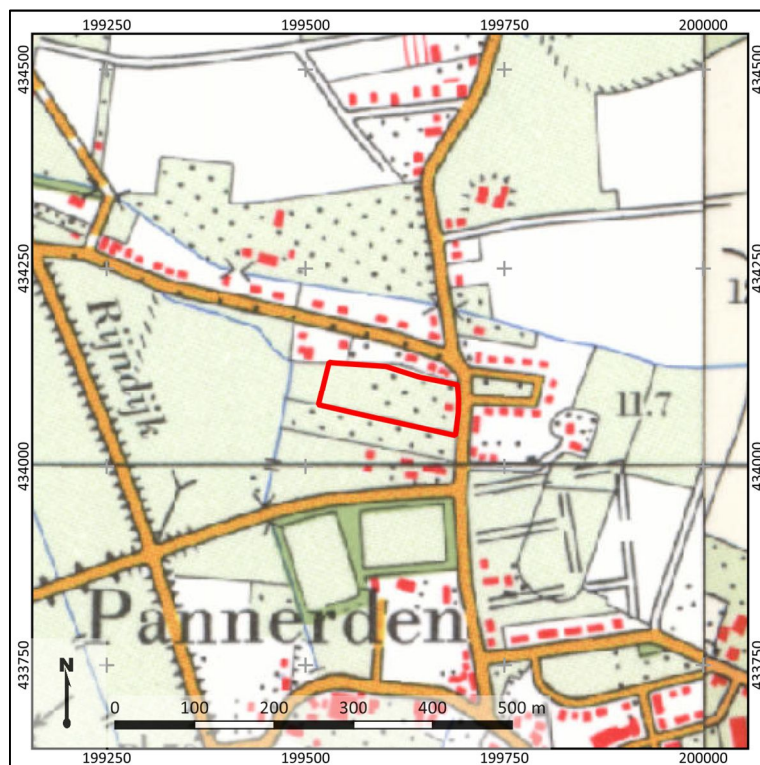
Figuur 5: Uitsnede van een topografische kaart uit 1900 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



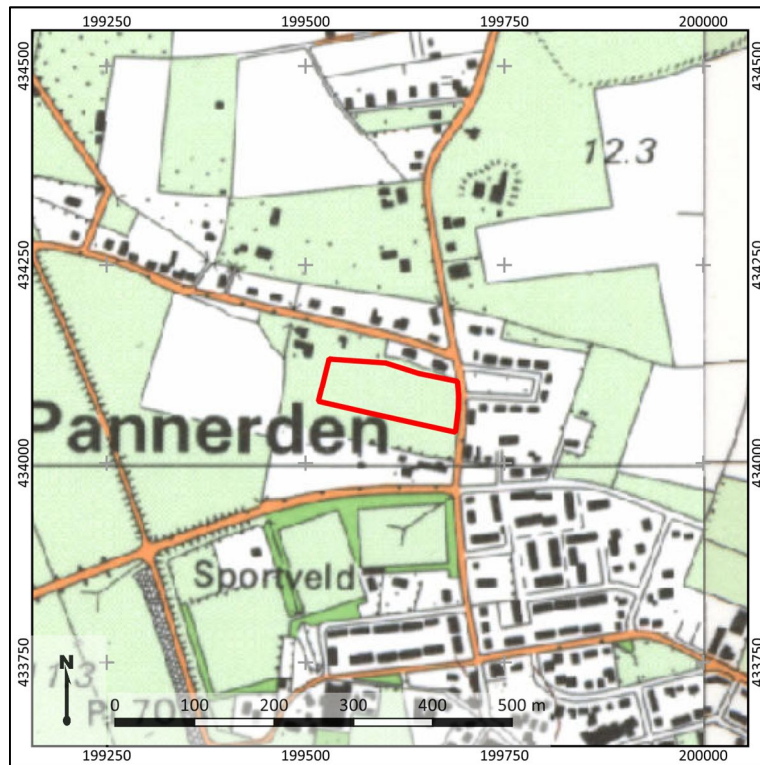
Figuur 6: Uitsnede van een topografische kaart uit 1925 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 7: Uitsnede van een topografische kaart uit 1962 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 8: Uitsnede van een topografische kaart uit 1975 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 9: Uitsnede van een topografische kaart uit 1988 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 10: Uitsnede van een topografische kaart uit 2011 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 11: Uitsnede van een luchtfoto uit 2019. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven (bron: www.pdok.nl).

9. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische verwachting en periode

Op basis van het bureauonderzoek kan worden gesteld dat in het plangebied mogelijk sprake is van twee archeologische niveaus:

- Formatie van Kreftenheye of het Hochflutlehm. In de top van de Formatie van Kreftenheye kunnen gezien de ouderdom van Terras X vondsten vanaf het Laat-Paleolithicum aanwezig zijn. Gezien het moment van het voorbij komen van de terrassenkruising kunnen hierop vondsten uit de periode Laat-Paleolithicum-Bronstijd aanwezig zijn, zo mogelijk in de top van het hochflutlehm. In de omgeving is tot nu toe één prehistorische vondst bekend hierop, die mogelijk uit het Neolithicum stamt (zie hoofdstuk 7). De verwachting is middelhoog.
- Oeverafzettingen. In de top van de oeverafzettingen van de Waal stroomgordel of Oude Rijn-Pannerden stroomgordel kunnen nederzettingen van de IJzertijd aanwezig zijn. In de omgeving van het plangebied zijn nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd aangetroffen. Ook zijn op de oeverafzettingen cultuurlagen aangetroffen. De verwachting voor de periode IJzertijd-Middeleeuwen is hoog.
- Buitenom deze niveaus kunnen oorlog-gerelateerde resten worden verwacht vanaf het maaiveld. Deze resten zijn gerelateerd aan de ligging van het plangebied binnen de Linie uit de Tweede Wereldoorlog de Noordoever Rijn.

Op historische kaarten ontbreken aanwijzingen voor bebouwing vanaf 1780. Ook hebben vanaf 1799 vele dijkdoorbraken plaatsgevonden nabij Pannerden, waardoor het plangebied niet aantrekkelijk voor bewoning was in deze periode. Ook kunnen archeologische resten hierdoor zijn geërodeerd. De archeologische verwachting op huisplaatsen uit de Nieuwe Tijd is daarom laag.

Formatieprocessen, stratigrafische positie en diepteligging (Ad vraag 7 en 8, Hoofdstuk 10)

- Uit de geraadpleegde onderzoeken blijkt dat in de omgeving van het plangebied de top van de Formatie van Kreftenheye vanaf 230 à 290 cm -Mv (NAP maten zijn niet genoemd in de rapportages die in tabel 1 zijn geraadpleegd) is aangetroffen.
- De top van de oeverafzettingen is in de omgeving vanaf 50 à 230 cm -Mv aangetroffen. De grote diepteligging was gerelateerd aan daarop gelegen recente ophooglagen en verstoringen. In principe komen de oeverafzettingen dus relatief dicht onder het maaiveld voor. Eventuele cultuurlagen worden op de oeverafzettingen verwacht.

Complextypen, prospectiekenmerken en omvang (Ad vraag 8, 9, 10, hoofdstuk 10)

- In het plangebied kunnen nederzettingssporen worden aangetroffen in de vorm van (seizoensgebonden) jachtkampementen. Dergelijke vindplaatsen kenmerken zich door een dichte vondstenconcentratie van onder andere fragmenten bewerkt vuursteen, hetgeen met name afhankelijk is van de langdurigheid en/of intensiteit van eventuele bewoning op die plek. De omvang ervan kan variëren tussen circa 100 en 1000 m². De aanwezigheid hiervan is in eerste instantie afhankelijk van de intactheid van de bodem in het plangebied.
- Daarnaast kunnen sporen van nederzettingsterreinen, grafvelden en sporen van landgebruik in het plangebied worden aangetroffen. Deze kenmerken zich door een vegetatiehorizont, cultuurlaag en/of vondstconcentraties, hetgeen met name te danken is aan de langdurigheid van de bewoning op een bepaalde plek. In een vochtige omgeving als die van het riviereengebied was de bewegingsruimte voor nederzettingen namelijk niet al te groot, waardoor bewoning vaak geconcentreerd bleef op vaste plekken. De exacte omvang van een nederzetting is onbekend, maar kan op basis van onderzoek in de omgeving meer dan 8600 m² beslaan (zoals bij Weiß-König en Helmich, 2008).

- Sporen van landgebruik (waaronder ook grafvelden) kenmerken zich door grondsporen en verkleuring 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.
- Oorlog-gerelateerde resten kenmerken zich door resten van gevechts- en waarnemingsposities voor infanterie, opstellingen voor geschut, loopgraven, mangaten, overstoven betonbouw, versperringen en barakken.

De gespecificeerde archeologische verwachting is nader weergegeven in onderstaande tabel 3.

Zoekstrategie en advies (Ad vraag 10, hoofdstuk 10)

Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verworven resultaten is het in eerste instantie de vraag in hoeverre in het plangebied nog archeologisch relevante niveaus aanwezig zijn. De top van de oeverafzettingen kan ter plaatse van de voormalige bebouwing verstoord zijn. De Formatie van Kreftenheye is daarbij naar verwachting niet aangetast. Ook is niet bekend in welke mate de ondergrond is aangetast met het rooien van de bomen en dijkdoorbraken. Verder is niet bekend of ook in het plangebied een cultuurlaag aanwezig is. Om dit te kunnen toetsen, dient de lithologische opbouw van de ondergrond en de mate van intactheid van de bodem te worden vastgelegd. Dit kan plaatsvinden door middel van een verkennend booronderzoek (hoofdstuk 11). Op grond van dit onderzoek kan dan een uitspraak worden gedaan of en in hoeverre archeologische resten te verwachten zijn.

Tabel 2: Gespecificeerde archeologische verwachtingstabel.

Archeologische verwachting			Reden	
1	Datering	Middelhoog	Laat-Paleolithicum-Bronstijd	De top van de Formatie van Kreftenheye is vermoedelijk intact en in de omgeving is hierop een prehistorische vondst bekend. Ook kunnen in het Hochflutlehm archeologische resten aanwezig zijn.
		Hoog	IJzertijd-Late- Middeleeuwen	Ligging op oeverafzettingen, en in de omgeving zijn nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd bekend.
		Laag	Nieuwe Tijd	Ontbreken van bebouwing op historische kaarten vanaf 1780. Ook was het vanwege vele dijkdoorbraken onaantrekkelijk voor bewoning.
		Ja	Tweede Wereldoorlog	Ligging binnen de linie Noordoever Rijn.
2	Complextype	Jachtkamp, nederzettingen, huisplaatsen, sporen van landgebruik		
3	Omvang	100-1000 m ² (omvang jachtkamp); 500-2000 m ² (omvang huisplaats, algemeen)		
4	Diepteligging	Indien aanwezig; top van de oeverafzettingen (vanaf 50 cm -Mv), top van de Formatie van Kreftenheye (vanaf 230-290 cm -Mv)		
5	Gaafheid en conservering	+/-	Boven 120 cm -Mv zijn onverbrande organische vondsten vermoedelijk al gedegradeerd. Daaronder kunnen zowel organische als anorganische vondsten nog aanwezig zijn.	
6	Locatie	Onbekend, op dit moment het hele plangebied.		
7	Uiterlijke kenmerken (artefacten en type indicatoren)	Vindplaatsen kenmerken zich naar verwachting door grondsporen, vondsten of cultuurlagen.		
8	Mogelijke verstoringen	Voormalige bebouwing, rooien van boomgaard.		

10. Onderzoeksvragen bureauonderzoek

1. *Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen binnen een afstand tot circa 200 m vanaf het plangebied?*
2. *Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*
3. *Wat is het historisch landgebruik van het plangebied en het omringende gebied geweest?*
4. *Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? Vermeld per vondsten/of spoorcomplex minimaal:*
 - a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)*
 - b) de materiaalcategorie*
 - c) ouderdom*
 - d) ruimtelijke (geografische) verspreiding*
 - e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)*
 - f) fragmentatie*
 - g) waarnemingsmethode*
 - h) interpretatie*
5. *Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het plangebied?*
6. *Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het plangebied?*
7. *Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?*
8. *Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?*
9. *Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?*
10. *Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.*

11. Resultaten veldonderzoek

Onderzoeksmethodiek

In opdracht van Buro SRO heeft Transect b.v. in april 2024 een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, door middel van boringen uitgevoerd in een plangebied aan de Hoogeweg (ong.) in Pannerden (gemeente Zevenaar). De aanleiding van het onderzoek is het voornemen om 42 woningen te realiseren. Het kader van het archeologische onderzoek is de bestemmingsplanwijziging (TAM-IMRO plan) die hiervoor wordt aangevraagd. Mogelijk wordt het onderzoek ook gebruikt voor de aanvraag van de omgevingsvergunning. Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend veldonderzoek (IVO). Het onderzoek is uitgevoerd conform het Plan van Aanpak (Verboom-Jansen, 2024). Het doel van het booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting in het plangebied, zoals deze is opgesteld in Hoofdstuk 9. De boringen zijn daarbij gebruikt om zowel de mate van intactheid van de bodem als de bodemopbouw zelf te bepalen. In totaal zijn in het plangebied zeven boringen gezet (boring 1-7).

De boringen hebben een diepte tot maximaal 370 cm –Mv en zijn handmatig gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Beneden de grondwaterspiegel (circa 120 cm -Mv) is gebruik gemaakt van een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn doorgezet tot in de afzettingen die behoren tot in de grofzandige terrasafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De boringen zijn beschreven volgens de NEN5104 en de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Deze beschrijvingen zijn terug te vinden in bijlage 12.

De boringen zijn gelijkmatig in het plangebied uitgezet. De ligging van de boringen is opgenomen in bijlage 10. De coördinaten van de boorpunten zijn bepaald met een meetlint aan de hand van de bestaande topografie en de hoogte is aan de hand van het AHN bepaald (bron: www.ahn.nl).

Veldwaarnemingen

Ten tijde van het veldonderzoek was het plangebied in gebruik als akker. In het oosten van het plangebied loopt het maaiveld op. Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek zijn weergegeven in figuur 12.



Figuur 22: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (04-04-2024).

Bodemopbouw en lithologie (ad vragen 11-16; hoofdstuk 12)

Onderin de boringen, vanaf 220-360 cm -Mv (9,54-8,44 m +NAP) is slecht gesorteerd, zwak siltig, zwak grindig, bruin, zeer grof, kalkloos zand aangetroffen. Het zand kon door de mediane korrelgrootte worden geïnterpreteerd als terrasafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. Boven de terrasafzettingen ligt kalkloze, donkergrijze, sterk siltige, stevige klei vanaf 160-240 (9,9-9,7 m +NAP). Onderin de zitten roestvlekken en -concreties. De klei is door de kalkloosheid, het siltgehalte en de consistentie geïnterpreteerd als Hochflutlehm. In het Hochflutlehm is een bodem gevormd. Boven deze afzettingen is vanaf 95-150 cm -Mv (10,55-10,3 m +NAP) zwak zandige, matig stevige, kalkrijke, lichtbruin grijze klei met veel mangaan- en roestvlekken en concreties en een erosieve bovengrens. Door de zandigheid is de klei geïnterpreteerd als oeverafzettingen. De oeverafzettingen zijn aangetroffen vanaf 95-150 cm -Mv (10,75-10,3 m +NAP). Boven de oeverafzettingen ligt een laag matig siltig, kalkrijk zand. In het westen van het plangebied is de zandlaag matig grindig en zeer grof. De grindigheid en grofheid neemt af richting het oosten. In boring 7 is deze laag meer vermengd met klei (sterk zandige klei). Het zand is geïnterpreteerd als overslag door de inmenging van grind, de grofheid en de spreiding van het zand in het plangebied. Door de spreiding van het zand in het plangebied (zeer grof en grindig in het westen en matig grof en grindig in het oosten) heeft vermoedelijk een dijkdoorbraak plaatsgevonden ten westen van het plangebied. Hierboven is in boring 1-6 vanaf 30-40 cm -Mv (11,2-11,4 m +NAP) matig zandige, lichtbruin grijze, matig stevige, kalkrijke klei met enkele fragmenten houtskool en humeuze vlekken aangetroffen. De klei is geïnterpreteerd als het kleiige deel van het overslagpakket. Bovenin het overslagpakket is een humeuze bouwvoor gevormd.

In boring 7 reikt de bouwvoor tot 60 cm -Mv (11,54 m +NAP) wat blijkt uit de aanwezigheid van modern glas en baksteen fragmenten en sintels.

Archeologische indicatoren

Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen tijdens het veldonderzoek.

Interpretatie (ad vragen 11-16; hoofdstuk 12)

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is de middelhoge archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd bevestigd. Het plangebied ligt op Hochflutlehm afzettingen. Bovenin deze laag is een vegetatiehorizont aanwezig (laklaag). De bodem kan zijn gevormd vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Bronstijd. De bodem is een indicatie dat de afzettingen langere tijd aan het oppervlak lagen en hierop gewoond kon worden. De vegetatiehorizont vormt zodoende het archeologische niveau voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd en is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Boven deze afzettingen liggen oeverafzettingen. De oever van een rivier is bewoonbaar wanneer de rivier niet meer constant overstroomd op de oever en er dus geen afzetting meer plaatsvindt. Als gevolg treedt er in de top van de oeverafzettingen ontkalking op. De top van de oeverafzettingen is kalkrijk en de bovengrens is erosief waaruit blijkt dat de top van de oeverafzettingen is geërodeerd. Boven de oeverafzettingen ligt een overslagpakket. Het overslagpakket is onderin matig tot sterk grindig wat daarom getuigt van zeer hoge stroomsnelheid. De top van de oeverafzettingen is geërodeerd tijdens de dijkdoorbraak die dit overslagpakket heeft afgezet. Er wordt daarom niet verwacht dat in de oeverafzettingen nog intacte archeologische resten aanwezig zijn. De hoge archeologische verwachting op resten uit de IJzertijd – Late Middeleeuwen uit het bureauonderzoek zal moeten worden bijgesteld naar laag. De archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd op basis van het bureauonderzoek blijft op grond van de resultaten van het veldonderzoek laag.

12. Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

11. *Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het plangebied?*

De afzettingen in het plangebied bestaan uit komachtige afzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (15000-9700 v. Chr.). Bovenin deze afzettingen is een vegetatiehorizon gevormd (laklaag). Hierboven liggen oeverafzettingen van de Herwen of de Rijn-Pannerden stroomgordel. De oeverafzettingen zijn aangetroffen vanaf 95-150 cm -Mv (10,75-10,3 m +NAP). De oeverafzettingen zijn geërodeerd door een dijkdoorbraak. Als gevolg van de dijkdoorbraak ligt boven de oeverafzettingen in overslagpakket vanaf het maaiveld. Bovenin het overslag pakket is de bouwvoor gevormd.

12. *Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het plangebied?*

Zie hoofdstuk 11.

13. *Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*

Zie hoofdstuk 11.

14. *Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?*

Zie hoofdstuk 11.

15. *Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern'afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen.*

Er zijn tot een diepte van 40-60 cm -Mv (11,4-11,54 m +NAP) fragmenten modern baksteen, plastic en glas aangetroffen.

16. *Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?*

De moderne verstoringen reiken tot een diepte van 40-60 cm -Mv (11,4-11,54 m +NAP) waarbij de top van de overslagafzettingen verstoord is geraakt. Deze recente verstoring is het gevolg van de bouw van panden in het plangebied in de 20^e eeuw en het bewerken van de akker waarop het plangebied ligt.

13. Conclusie en Advies

Conclusie

Op basis van het bureauonderzoek kan worden gesteld dat in het plangebied mogelijk sprake is van twee archeologische niveaus:

- Formatie van Kreftenheye of het Hochflutlehm. In de top van de Formatie van Kreftenheye kunnen gezien de ouderdom van Terras X vondsten vanaf het Laat-Paleolithicum aanwezig zijn. Gezien het moment van het voorbij komen van de terrassenkruising kunnen hierop vondsten uit de periode Laat-Paleolithicum-Bronstijd aanwezig zijn, zo mogelijk in de top van het hochflutlehm. In de omgeving is tot nu toe één prehistorische vondst bekend hierop, die mogelijk uit het Neolithicum stamt (zie hoofdstuk 7). De verwachting is middelhoog.
- Oeverafzettingen. In de top van de oeverafzettingen van de Waal stroomgordel of Oude Rijn-Pannerden stroomgordel kunnen nederzettingen van de IJzertijd aanwezig zijn. In de omgeving van het plangebied zijn nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd aangetroffen. Ook zijn op de oeverafzettingen cultuurlagen aangetroffen. De verwachting voor de periode IJzertijd-Middeleeuwen is hoog.

Op historische kaarten ontbreken aanwijzingen voor bebouwing vanaf 1780. Ook hebben vanaf 1799 vele dijkdoorbraken plaatsgevonden nabij Pannerden, waardoor het plangebied niet aantrekkelijk voor bewoning was in deze periode. Ook kunnen archeologische resten hierdoor zijn geërodeerd. De archeologische verwachting op huisplaatsen uit de Nieuwe Tijd is daarom laag.

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is de middelhoge archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd bevestigd. Het plangebied ligt op Hochflutlehm afzettingen. Bovenin deze laag is een vegetatiehorizont aanwezig (laklaag). De bodem kan zijn gevormd vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Bronstijd. De bodem is een indicatie dat de afzettingen langere tijd aan het oppervlak lagen en hierop gewoond kon worden. De vegetatiehorizont vormt zodoende het archeologische niveau voor de periode Laat-Paleolithicum – Bronstijd en is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Boven deze afzettingen liggen oeverafzettingen. De oever van een rivier is bewoonbaar wanneer de rivier niet meer constant overstroomd op de oever en er dus geen afzetting meer plaatsvindt. Als gevolg treedt er in de top van de oeverafzettingen ontkalking op. De top van de oeverafzettingen is kalkrijk en de bovengrens is erosief waaruit blijkt dat de top van de oeverafzettingen is geërodeerd. Boven de oeverafzettingen ligt een overslagpakket. Het overslagpakket is onderin matig tot sterk grindig wat daarom getuigt van zeer hoge stroomsnelheid. De top van de oeverafzettingen is geërodeerd tijdens de dijkdoorbraak die dit overslagpakket heeft afgezet. Er wordt daarom niet verwacht dat in de oeverafzettingen nog intacte archeologische resten aanwezig zijn. De hoge archeologische verwachting op resten uit de IJzertijd – Late Middeleeuwen uit het bureauonderzoek zal moeten worden bijgesteld naar laag. De archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd op basis van het bureauonderzoek blijft op grond van de resultaten van het veldonderzoek laag.

Advies

In het plangebied zullen 42 woningen worden gerealiseerd. Ook zullen wegen, parkeerplaatsen, en groenstroken worden gerealiseerd en kabels en leidingen worden aangelegd. Voor de woningen wordt de ondergrond tot 1,0 à 1,1 m -Mv ontgraven, voor de wegen en parkeerplaatsen tot 0,6 m -Mv en voor de groenstroken tot 0,4 m -Mv. Ten behoeve van de kabels en leidingen wordt mogelijk tot een dieper niveau gegraven. Het kader van het archeologisch onderzoek is de wijziging van het omgevingsplan (TAM-IMRO plan) die hiervoor wordt aangevraagd. Voor het plangebied geldt een middelhoge archeologische verwachting op resten uit de periode Laat-Paleolithicum – Neolithicum. Het archeologische niveau is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Tijdens het

plaatsen van palen wordt het archeologische niveau bereikt. Tijdens de graafwerkzaamheden wordt het archeologische niveau mogelijk bereikt. Om te bepalen of hier een vindplaats aanwezig is die mogelijk wordt verstoord bij de werkzaamheden, adviseren wij een vervolgonderzoek uit te voeren. Op basis van de resultaten van het vervolgonderzoek kan worden bepaald of er verdere maatregelen noodzakelijk zijn ten behoeve van de toekomstige plannen voor het aspect archeologie. Het vervolgonderzoek kan het beste plaatsvinden in de vorm van een karterend booronderzoek. Het karterend booronderzoek zal conform methode C3 van de leidraad karterend boren moeten worden uitgevoerd. Tijdens het karterend booronderzoek richt zich op twee niveaus. De top van de oeverafzettingen die is aangetroffen vanaf 95-150 cm -Mv (10,75-10,3 m +NAP). De vegetatiehorizont (Laat-Paleolithicum – Bronstijd) die is aangetroffen vanaf 160-240 cm -Mv (9,9-9,74 m +NAP). Voor een dergelijk onderzoek zal een Plan van Aanpak moeten worden opgesteld die vooraf moet worden goedgekeurd door de bevoegde overheid.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Zevenaar) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

14. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem III (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2016.
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- archis.cultureelerfgoed.nl
- www.kadastralekaart.com
- www.archieven.nl
- www.pdok.nl
- www.ahn.nl
- Bodemkaart van Nederland 1:50.000 (Stiboka)
- Geomorfologische kaart van Nederland
- www.bodemloket.nl
- bagviewer.kadaster.nl
- www.kadaster.nl
- www.dinoloket.nl
- landschapinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/archeologische-landschappenkaart
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.ikme.nl
- Zandbanen Gelderland;
<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=ba564b5e9a864515a115a725e4ba053a>
- <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html#>
- <https://legendageomorfologie.wur.nl/#VormGCH>

Lijst met afbeeldingen

- Figuur 1 Ligging van het plangebied (bron: www.pdok.nl)
- Figuur 2: Uitsnede van de Hottingerkaart uit 1780.
- Figuur 3: Uitsnede van de kadastrale Minuutplan uit 1811-1832.
- Figuur 4: Uitsnede van een topografische kaart uit 1880.
- Figuur 5: Uitsnede van een topografische kaart uit 1900.
- Figuur 6: Uitsnede van een topografische kaart uit 1925.
- Figuur 7: Uitsnede van een topografische kaart uit 1962.
- Figuur 8: Uitsnede van een topografische kaart uit 1975.
- Figuur 9: Uitsnede van een topografische kaart uit 1988.
- Figuur 10: Uitsnede van een topografische kaart uit 2011.
- Figuur 11: Uitsnede van een luchtfoto uit 2019.
- Figuur 12: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek.

Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Wageningen.

- Barth, R., E. Bosman, E.E.A. van der Kuijl, 2024. Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Revitalisatie Pannerden fase 1 te Pannerden, gemeente Zevenaar. Hamaland rapport EBM/ALG/HAMA/234473.
- Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer (eds.), 2001. Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands. Assen.
- Berendsen, H.J.A., 2005. Landschappelijk Nederland. Assen (Fysische Geografie van Nederland). Derde, geheel herziene druk.
- Buesink, A., M.J. van Putten, N.J. Krekelbergh, K.H.J. Pepers, M. van Willigen, J.F. van der Weerden, 2011. Gemeente Rijnwaarden, archeologische verwachtings- en beleidskaart. BAAC rapport V-11.0202.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen, H.F.J. Kempen, 2009: Zand in Banen - Zanddiepte kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik, A.H. Geurts, 2012. Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta. Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset.
- Diependaal, S., 2023. Handboek Archeologisch Onderzoek Regio Arnhem.
- Houwelingen, A.J., van 2024. Voorafgaand bodemonderzoek, Hoogeweg (ong.) Pannerden. Inventerra 24-2036R01AvH. Datum 25 maart 2024.
- Kuijl, E.E.A. van der, 2005. Inventariserend veldonderzoek (IVO) d.m.v. boringen Wilgenstraat/ Elzenhof te Pannerden. Rapport 175155.
- Kuijl, E.E.A. van der, 2016. Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Plangebied Rijnstraat 3 te Pannerden, Gemeente Rijnwaarden. Hamaland rapport 20151046
- Maas, G. J., S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema, 2019, Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2019). Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Mulder, E.F.J. de., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhof & T.E. Wong 2003, De ondergrond van Nederland, Groningen.
- Porreij-Lyklema, T.E. & S. Van der Veen, 2016. Twee dijkversterkingen bij Pannerden en Loo, gemeenten Rijnwaarden en Duiven/Lingewaard; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek). RAAP-notitie 5772.
- Rensink, E/ H.J.T. Weerts/ M. Kosian/ H. Feiken/B.I. Smit, 2015. Archeologische Landschappenkaart van Nederland Methodiek en kaartbeeld. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Stiboka, 1975. Bodemkaart van Nederland, 1; 50 000. Toelichting bij de kaartbladen 40 West Arnhem en 40 Oost Arnhem. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Stouthamer, E./K.M. Cohen/W.Z. Hoek, 2015. De vorming van het Land, Utrecht.
- TNO, 2020. Geologische Overzichtskaart van Nederland, schaal 1:600 000.

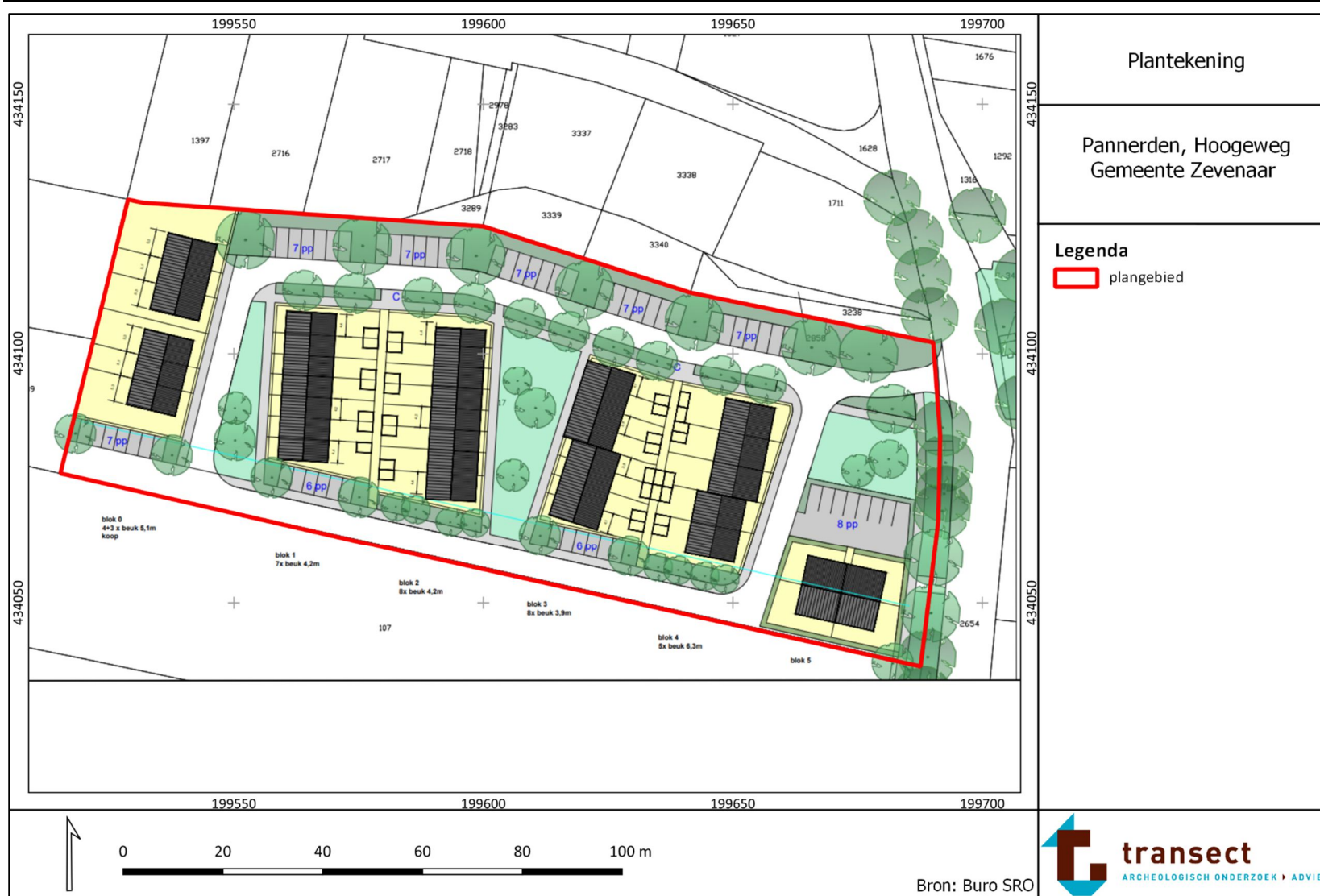
Versfelt, H.J., 2003. De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland, Heveskes Uitgevers, Groningen

Vos, P.C., 2015. Origin of the Dutch coastal landscape. Longterm landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series. PhD dissertation, Utrecht University, Barkhuis Groningen.

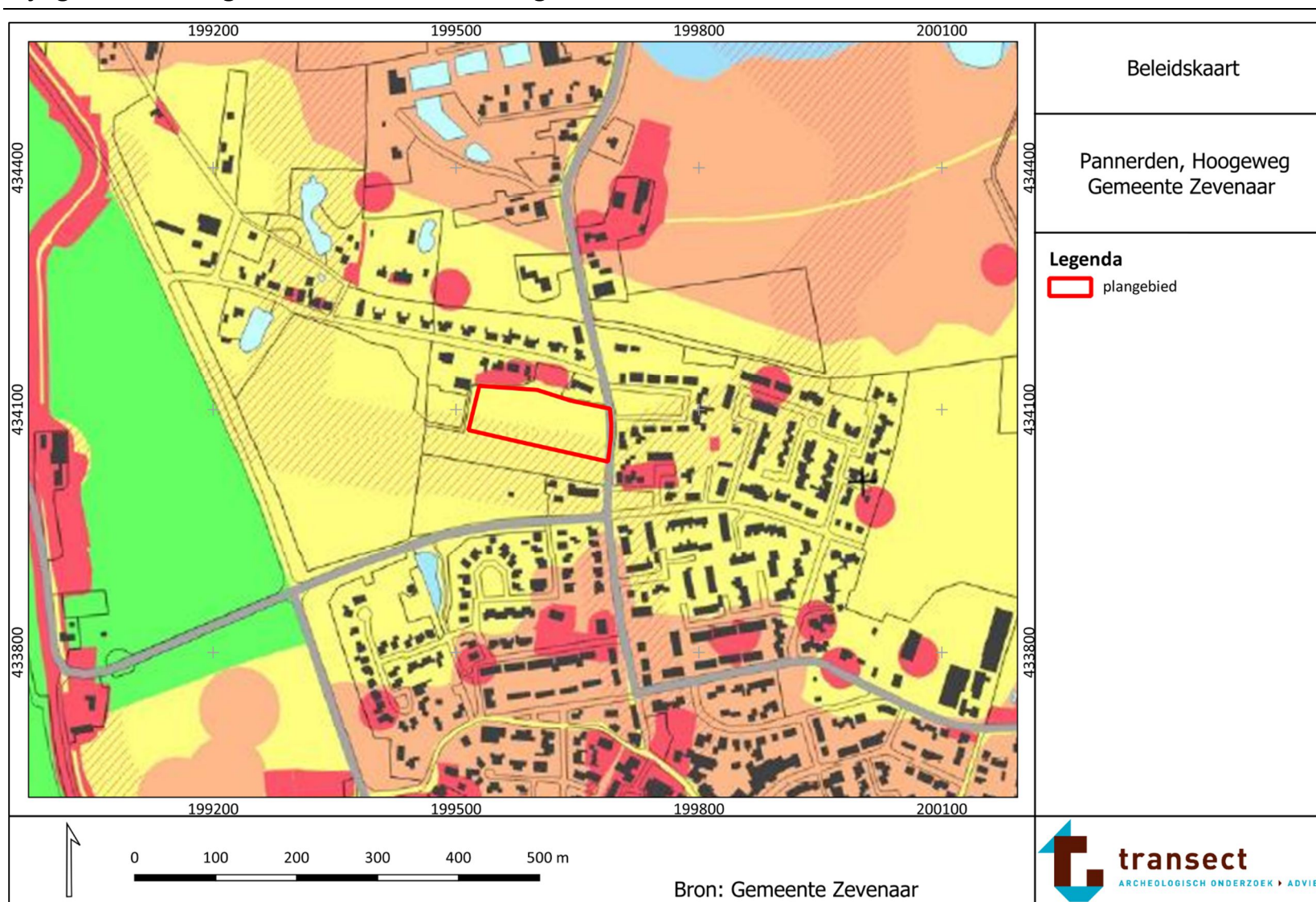
Weiß-König, S. & C. Helmich, 2008. Inventarisend Veldonderzoek, waarderende fase (proefsleuven), Groene Rivier te Pannerden. Becker & Van de Graaf-rapport

Zielman, G., 2007. Plangebied Groenestraat 3 te Pannerden, gemeente Rijnwaarden. Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. Rapport N-2338.

Bijlage 1: Plantekening



Bijlage 2: Archeologische beleidskaart van de gemeente Zevenaar



legenda

Terreinen met gewaardeerde archeologische resten

 Waarde-Archeologie 1: toekomstig gemeentelijk archeologisch monument en werelderfgoed

Unesco werelderfgoed Herwen-De Bijland

 B1. Onderzoekplicht bij bodemingrepen groter dan 100 m² en dieper dan 100 cm -Mv

 B2. Onderzoekplicht bij bodemingrepen groter dan 2.500 m² en dieper dan 100 cm -Mv

 B3. Archeologische begeleiding bij bodemingrepen groter dan 2.500 m²

 B4. Onderzoekplicht bij bodemingrepen groter dan 100 m² in de waterbodem

 Grens bufferzone locatie Herwen – de Bijland

Terreinen met archeologische resten

 Waarde-Archeologie 2: TAV-terrein, historische kern en/of erf, overige terreinen van archeologisch belang

Archeologische verwachtingsgebieden

 Waarde-Archeologie 3: gebieden met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten

 Waarde-Archeologie 4: gebieden met een middelhoge verwachte dichtheid aan archeologische resten

 Waarde-Archeologie 5: gebieden met een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten

 Waarde-Archeologie 6: waterbodems met een archeologische verwachting

 Specifiek verwachtingsgebied

Vrijgegeven terreinen

 Vrijgegeven terreinen

 Zandwinning, diep ontgrond

regels in het bestemmingsplan

Behoud en bescherming in huidige staat. Bij planvorming is besluitname door bevoegd gezag wettelijk verplicht. Geen (bodem)ingrepen zonder vergunning

Bij bodemingrepen dieper dan 10 cm -Mv, of dieper dan een bekende bodemverstoring, en groter dan 30 vierkante meter vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek conform KNA

Bij bodemingrepen dieper dan 40 cm -Mv en groter dan 200 vierkante meter vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek conform KNA

Bij bodemingrepen dieper dan 40 cm -Mv en groter dan 1000 vierkante meter vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek conform KNA

Bij bodemingrepen dieper dan 50 cm -Mv en groter dan 10.000 vierkante meter vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek conform KNA

Bij bodemingrepen groter dan 10.000 vierkante meter vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek conform KNA

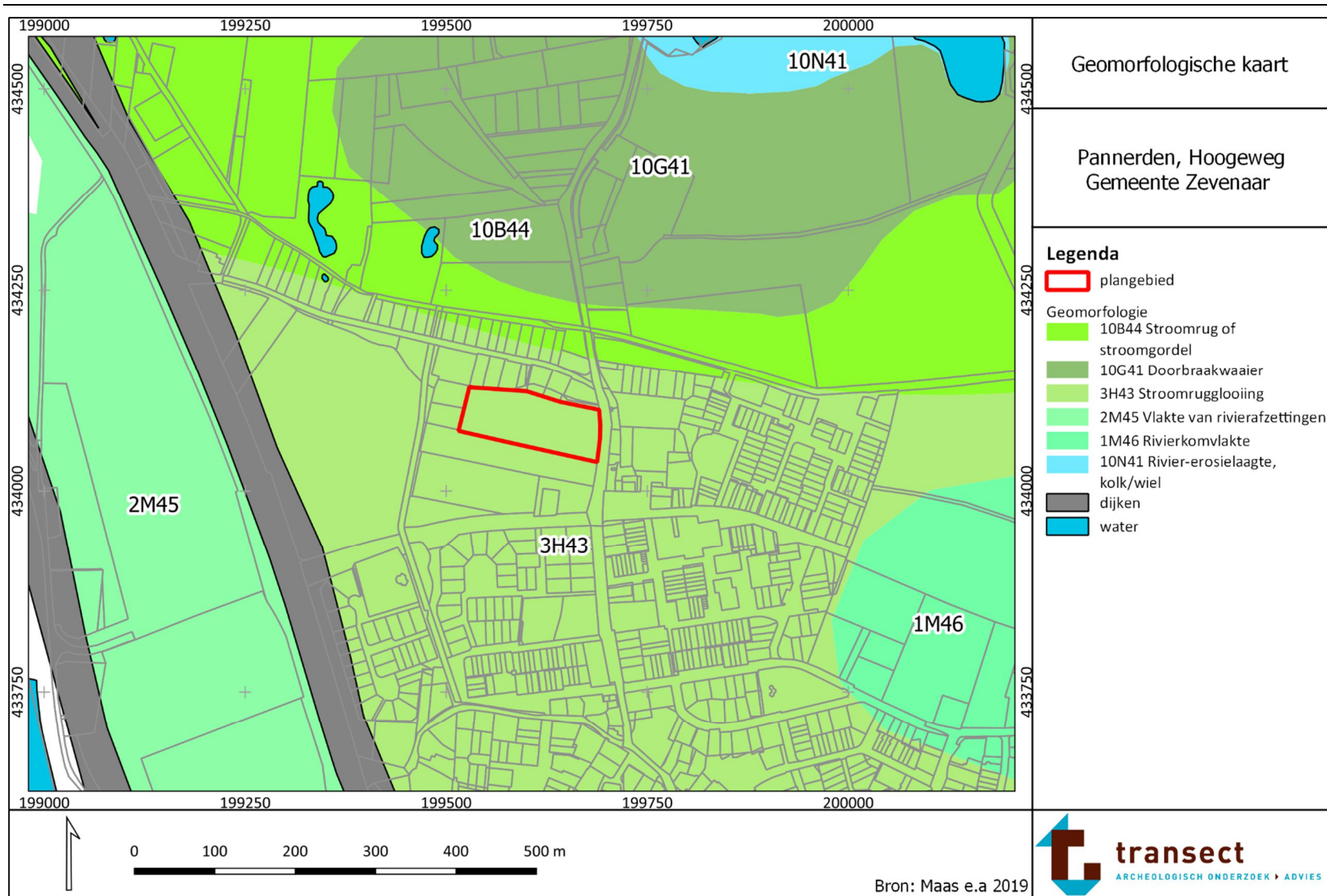
Bij planvorming kunnen nadere regels worden gesteld door de gemeente

geen regels

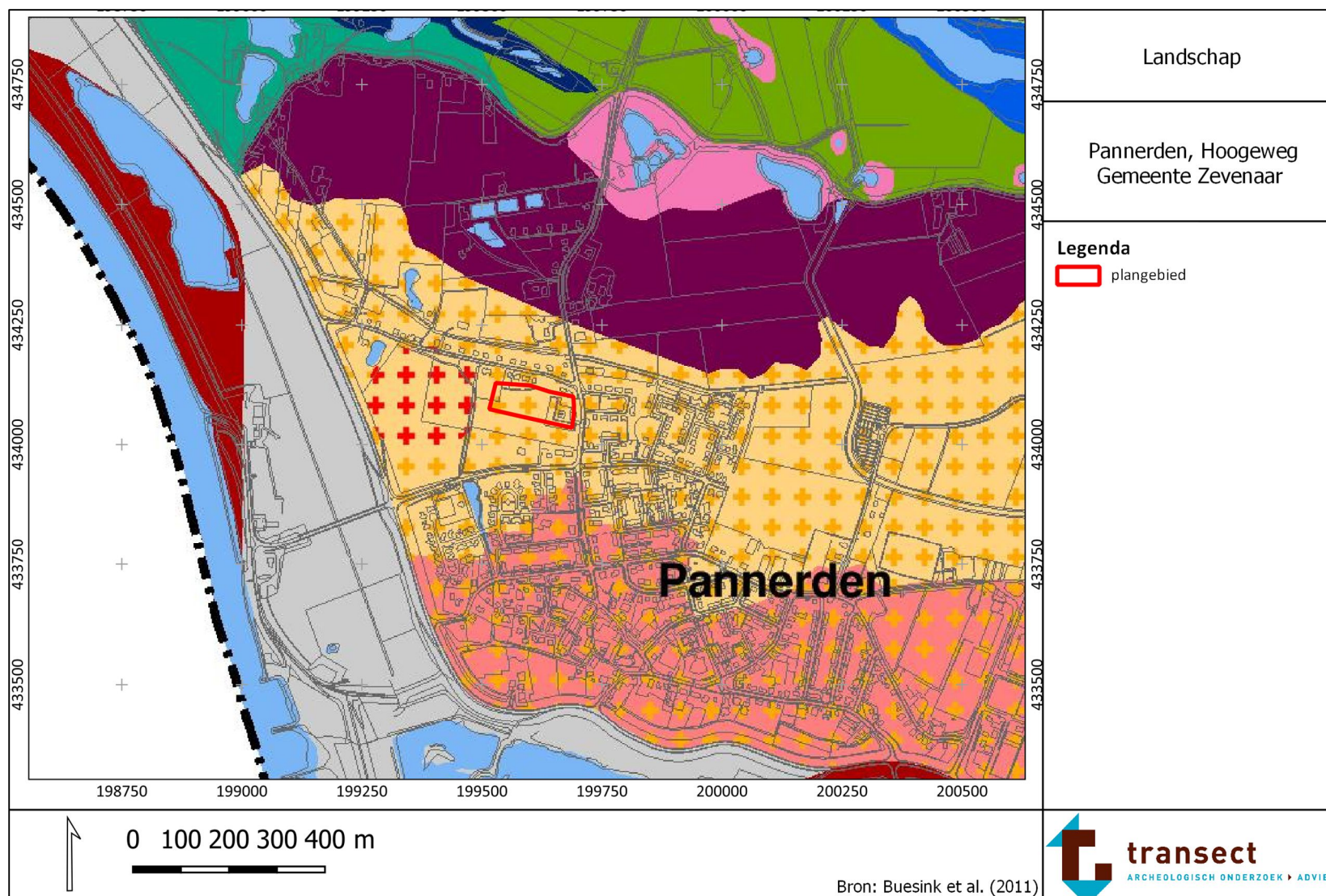
geen regels

Opdrachtgever: gemeente Zevenaar
Geüpdat: 04 februari 2022 (einde versie)
Door: RAAP/NV
Goedgekeurd door: L. Vindemulder
en J. Habraken

Bijlage 3: Geomorfologie

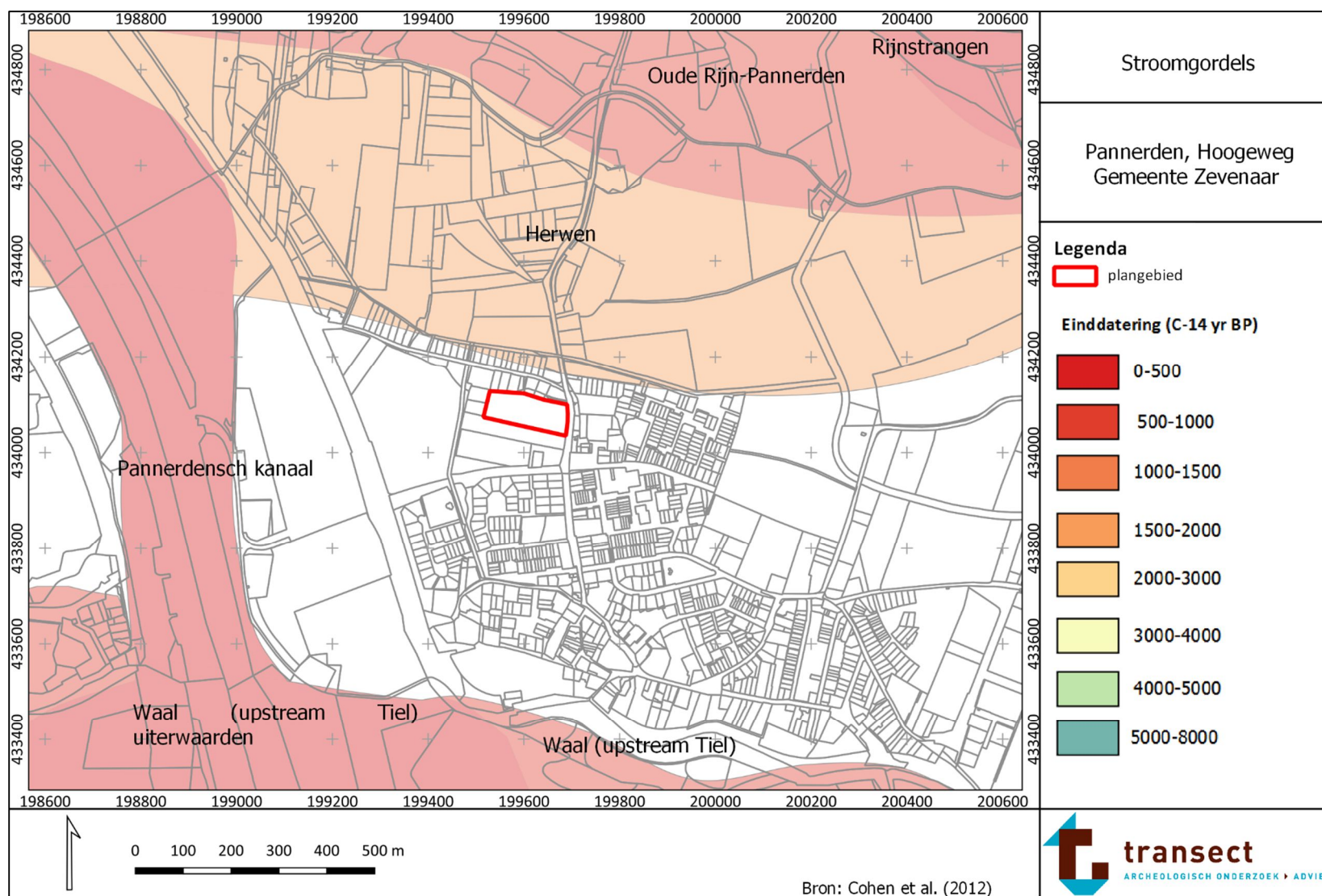


Bijlage 4: Landschap

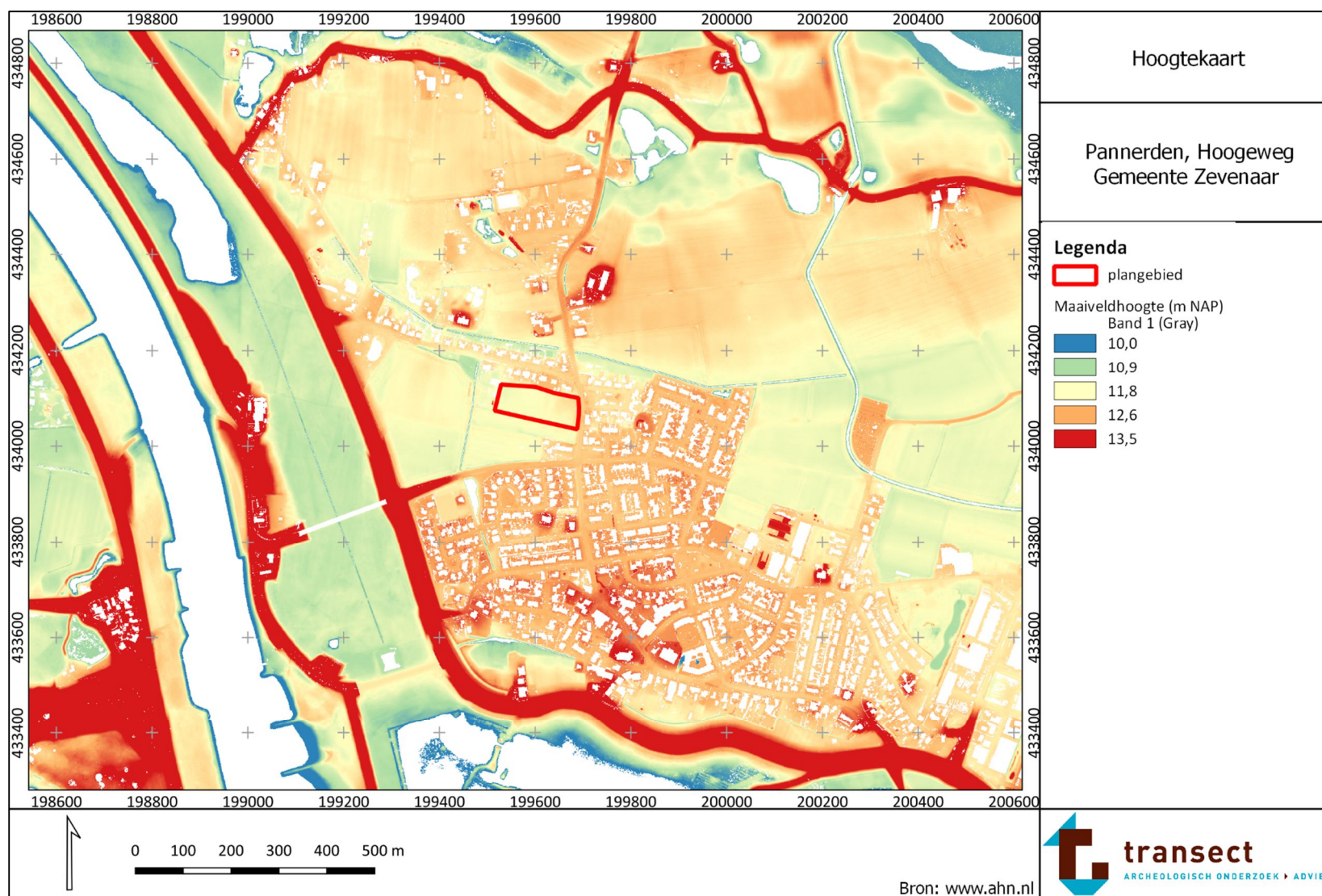


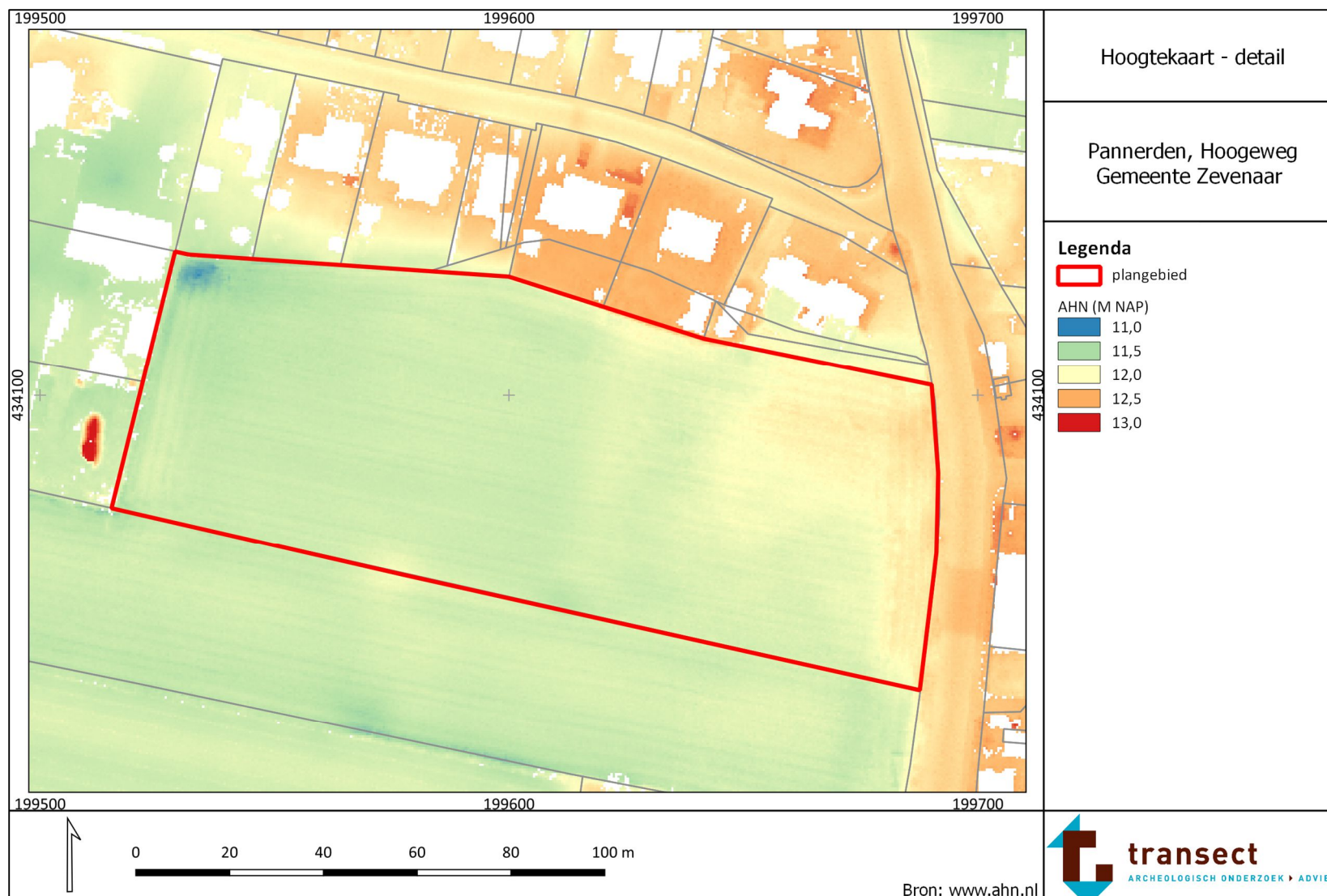
43

Bijlage 5: Stroomgordels

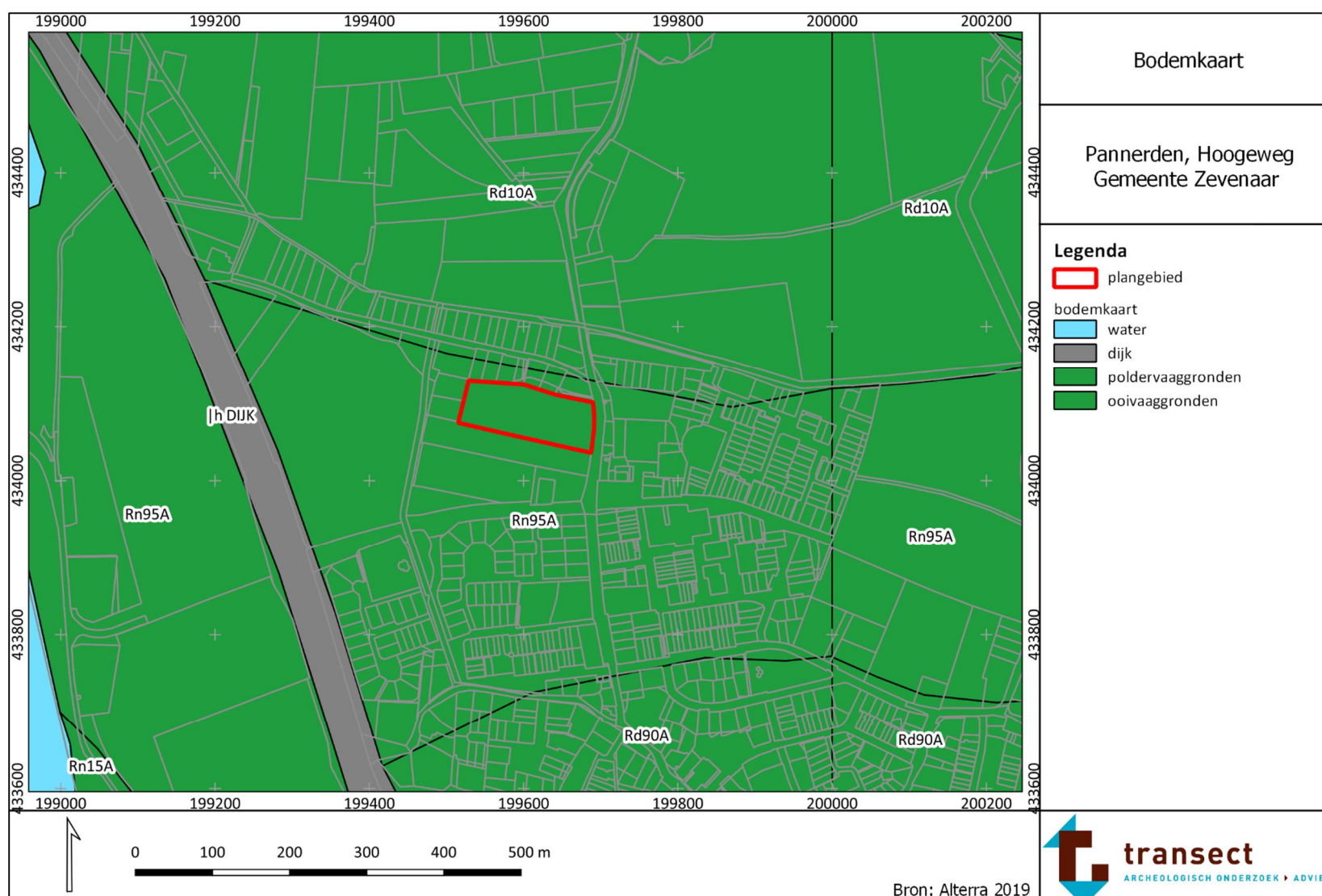


Bijlage 6: Hoogtekaart

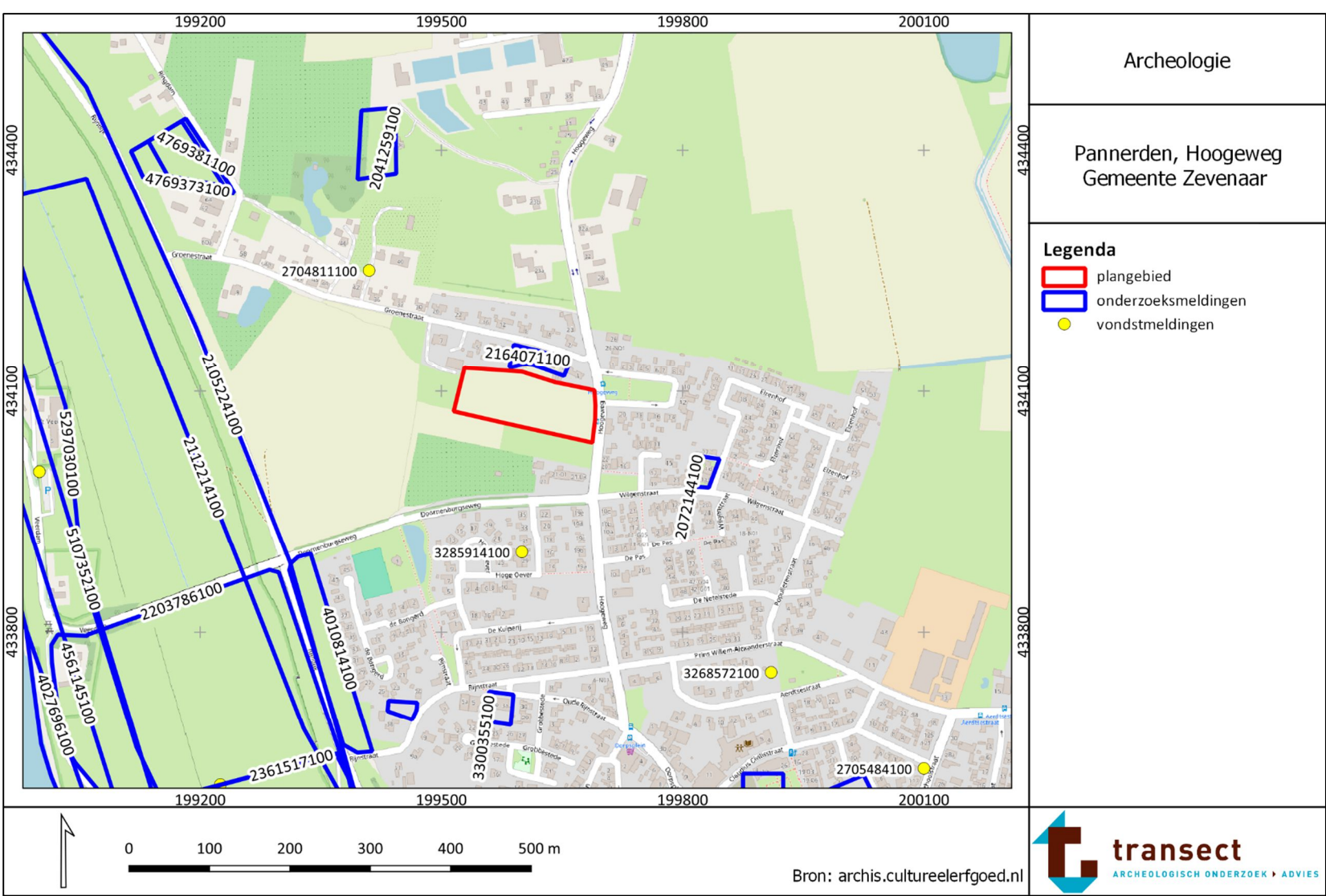




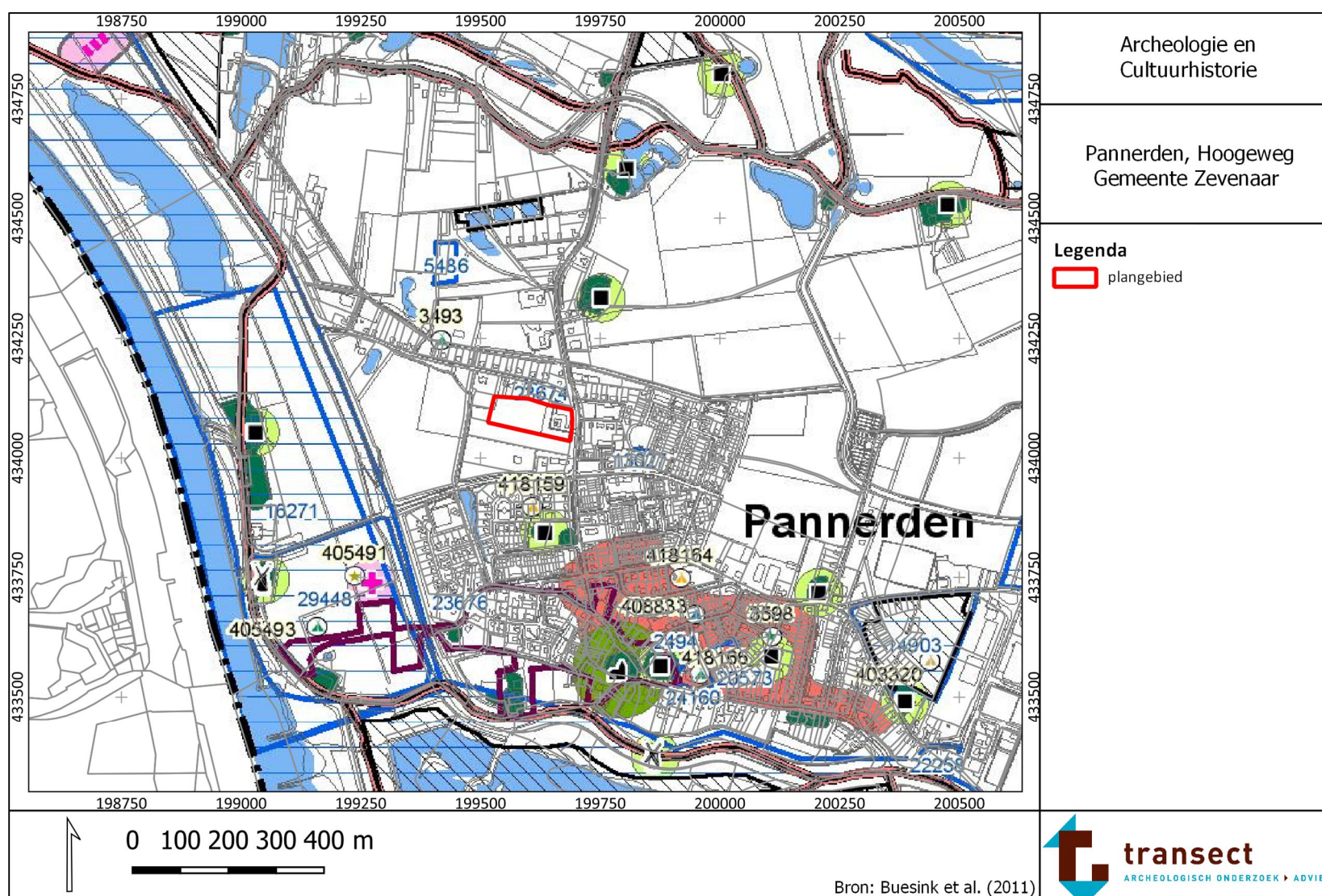
Bijlage 7: Bodemkaart



Bijlage 8: Archeologische informatie

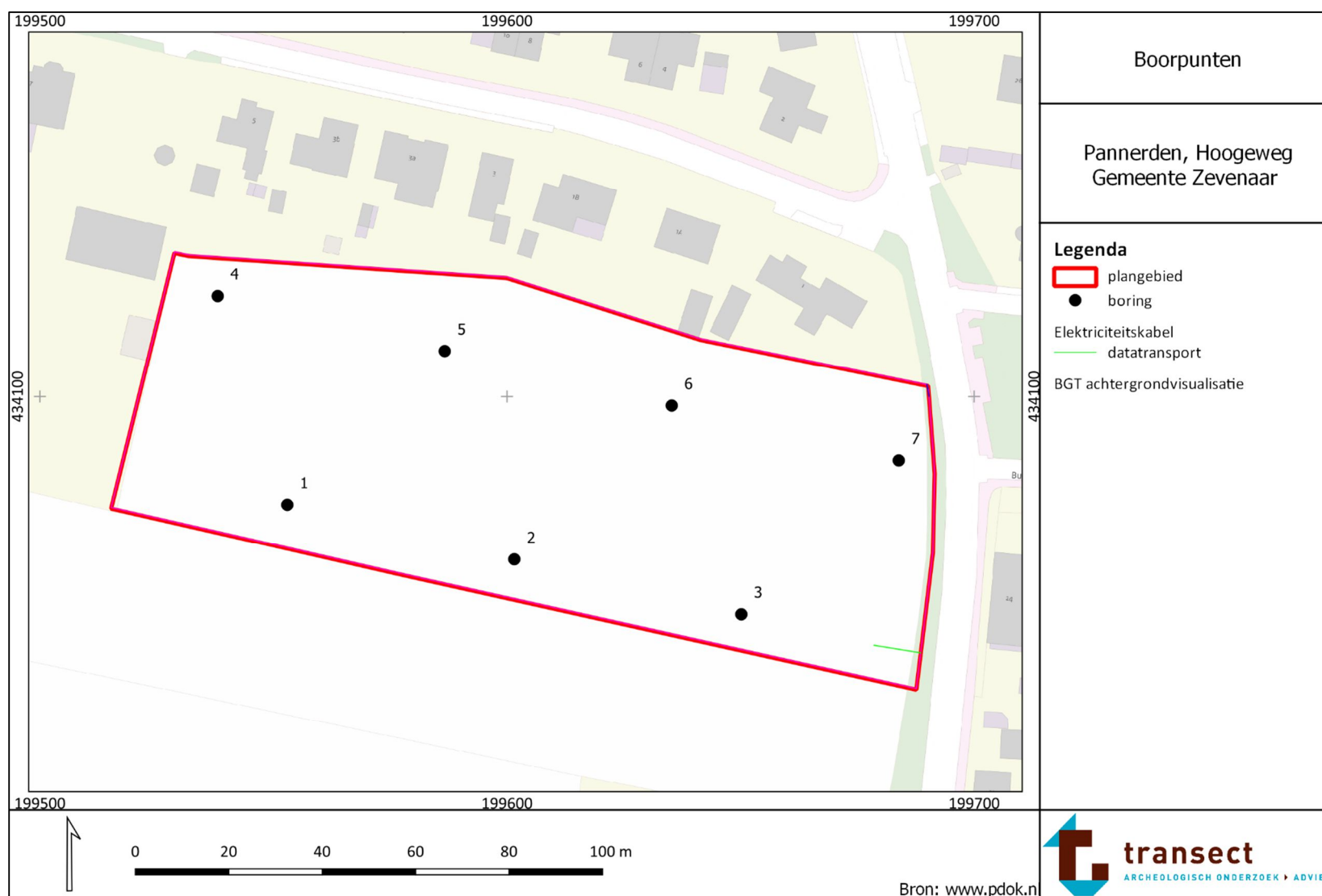


Bijlage 9: Cultuurhistorie



Archeologische waarnemingen complextypes met waarnummersnummer ⊕ aardwerk ⊕ anders ⊕ graf(veld) ⊕ grafheuvel ⊕ grondstofwinning ⊕ havezate of hof ⊕ kasteel ⊕ landbouw en veehouderij ⊕ motte ⊕ nederzetting en bebouwing ⊕ nijverheid en industrie ⊕ religie ⊕ scheepvaart ⊕ terp ⊕ waterbouw (object) ⊕ waterbouw (traject) ⊕ wagenbouw ⊕ windmolen toevoegingen ⊖ administratief (exakte ligging onbekend) 12345 waarnemingsnummer	Archeologie en Cultuurhistorie
Archeologische periode in combinatie met archeologische elementen ⊕ Paleolithicum ⊕ Mesolithicum ⊕ Neolithicum ⊕ Bronstijd ⊕ IJzertijd ⊕ Romeinse tijd ⊕ Middeleeuwen ⊕ Nieuwe tijd ⊕ Onbekend Historische objecten ■ gebouw ■ boerderij / brouwerij ▲ versterkte boerderij / havezate ■ havezate / herenhuis ■ kasteel ■ kerk ■ poort ■ molen ✕ verdwenen molen ✕ sluis Tweede Wereldoorlog ✚ vliegtuig ▲ tankverspering ⋯ tankgracht Topografie ⬜ gemeentegrens — topografie ■ water	Pannerden, Hoogeweg Gemeente Zevenaar
Bron: Buesink et al. (2011)	 transect ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES

Bijlage 10: Boorpuntenkaart



Bijlage 11: Foto's van boringen

Hieronder volgen enkele foto's van boring 5. De boorkernen op onderstaande foto's zijn van links naar rechts uitgelegd, waarbij de onderkanten van de boringen naar boven wijzen (per 50 cm). De guts is naar rechts (het diepste punt) uitgelegd.



Foto's van boring 5, respectievelijk van 0 tot 150 (1^e foto), van 250-270 (2^e foto).

Legenda

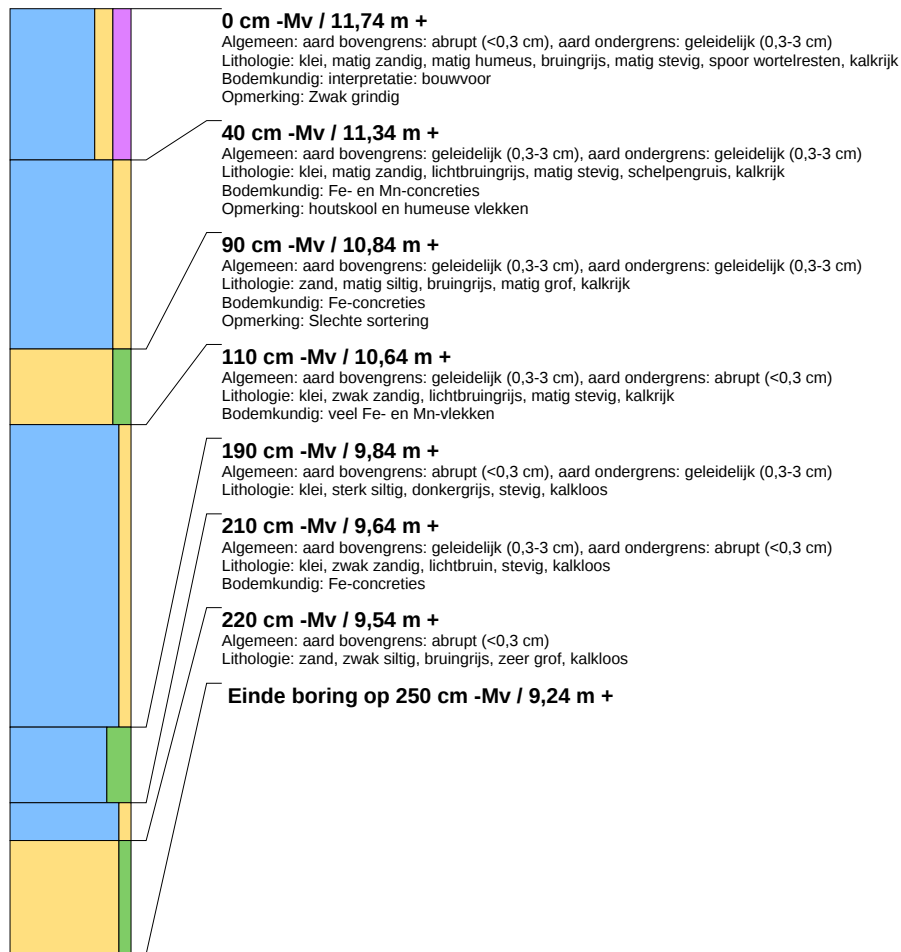
Lithologische boorbeschrijvingen (kolommen)

-  Zand
-  Klei
-  Veen
-  Humeus (zwak, matig, sterk)
-  Bijmenging klei (zwak, matig, sterk)
-  Bijmenging zand (zwak, matig, sterk)
-  Bijmenging silt (zwak, matig, sterk, uiterst)
-  Bijmenging grind (zwak, matig, sterk)

Sterkte van de bijmenging wordt bepaald
door de breedte van de rechterraand

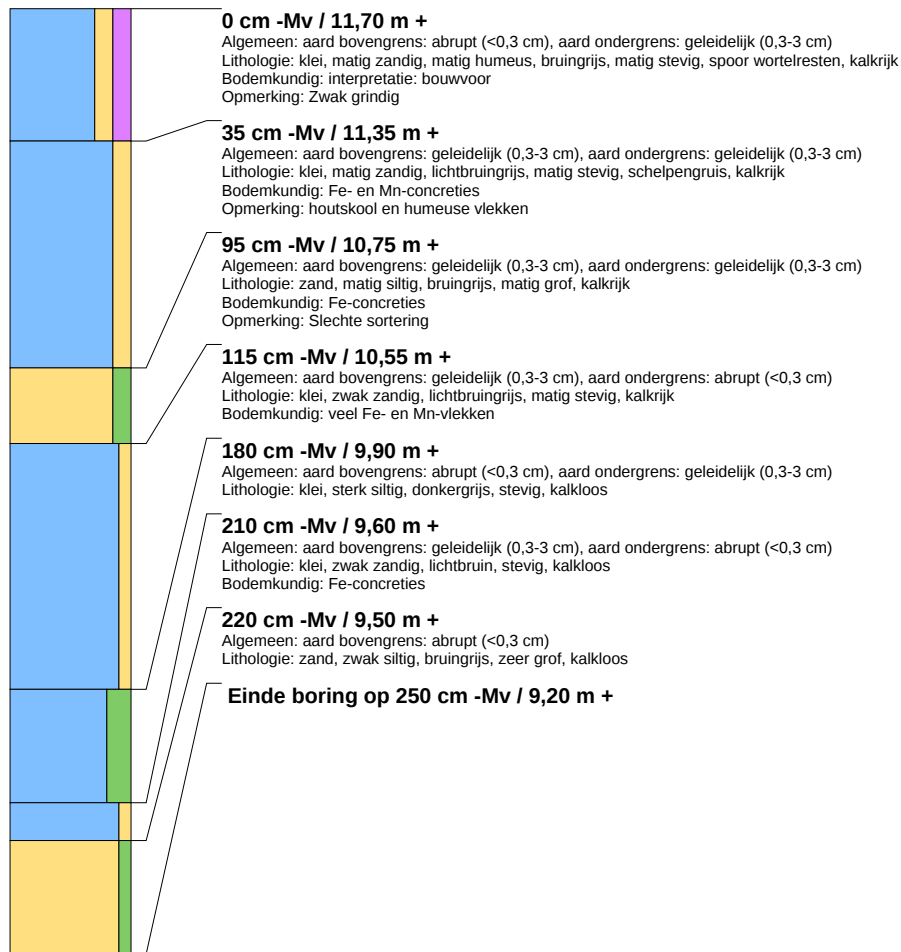
**boring: 402030-1**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.553, Y: 434.077, hoogte: 11,74, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



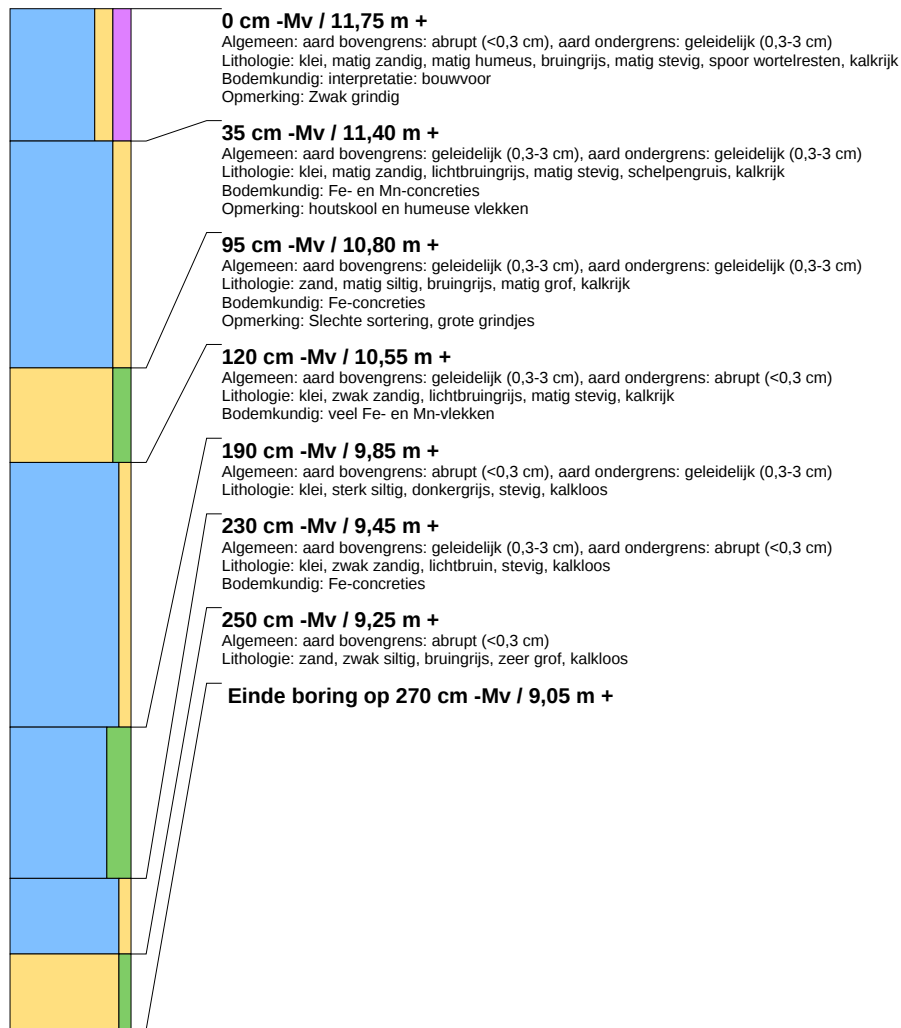
**boring: 402030-2**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.602, Y: 434.065, hoogte: 11,70, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



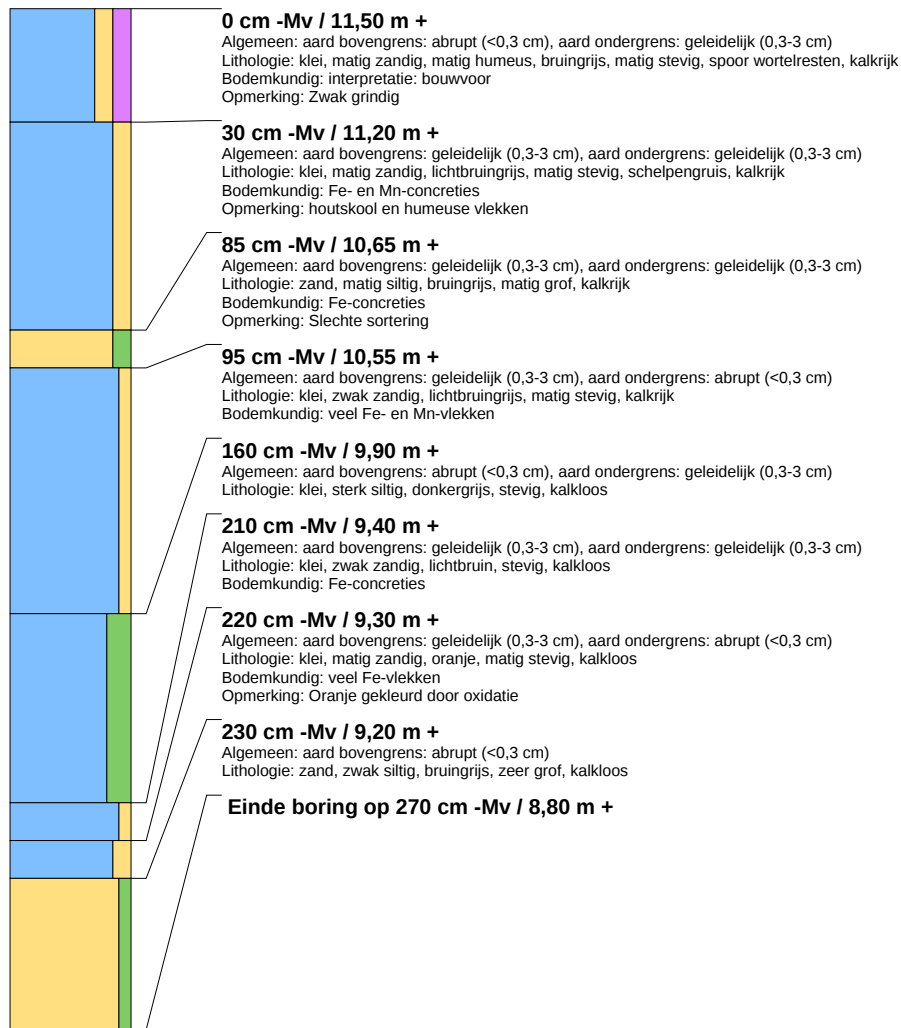
**boring: 402030-3**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.650, Y: 434.053, hoogte: 11,75, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



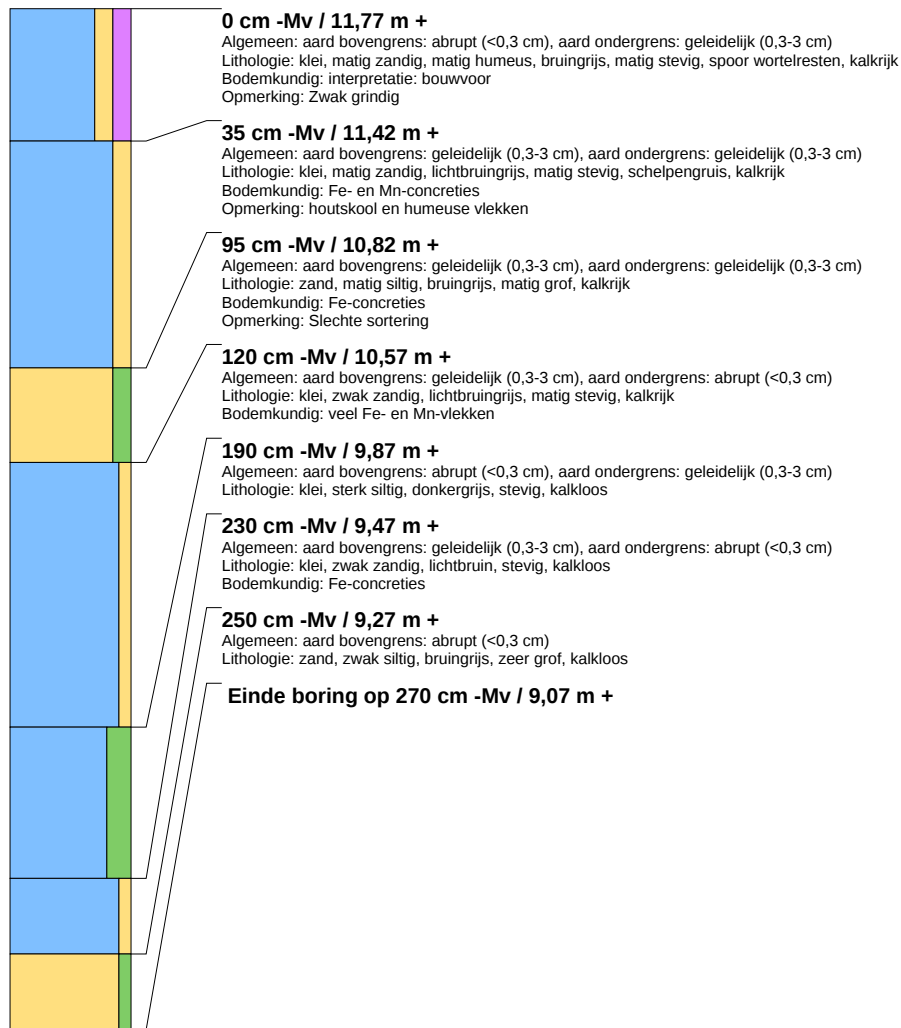
**boring: 402030-4**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.538, Y: 434.122, hoogte: 11,50, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



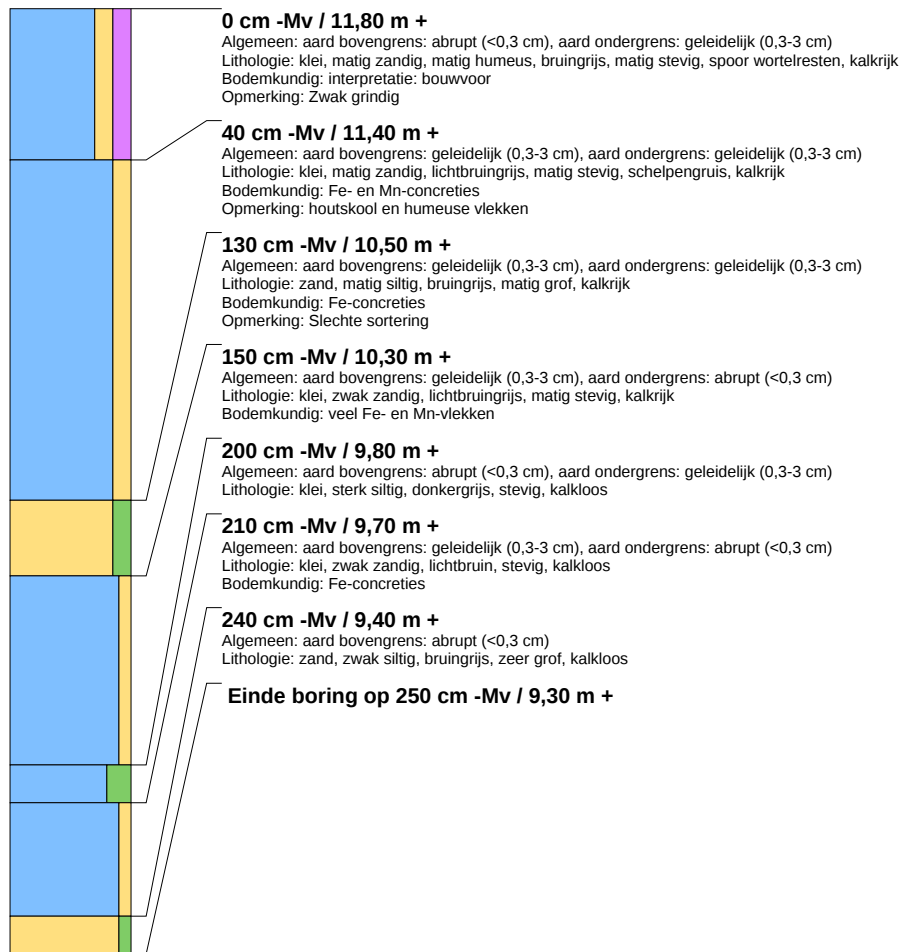
**boring: 402030-5**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.587, Y: 434.110, hoogte: 11,77, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



**boring: 402030-6**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.635, Y: 434.098, hoogte: 11,80, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect



**boring: 402030-7**

beschrijver: JVDK, datum: 14-4-2024, X: 199.684, Y: 434.086, hoogte: 12,14, provincie: Gelderland, gemeente: Zevenaar, opdrachtgever: Buro SRO, uitvoerder: Transect

