

Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen

Plangebied Kesteren-Zuid te Kesteren
gemeente Neder-Betuwe



Opdrachtgever

Kesteren-Zuid C.V.
Broekstraat 2
5386 KD GEFFEN

Projectnummer

Synthegra Archeologie Rapport P0502675

Kenmerk

DHA/UIT/SAD/P0502675

Autorisatie

Redactie:

mevr. S.M. Koeman

Eindredactie/kwaliteitscontrole:

E.A. Schorn (senior prospector)

paraaf

datum

05-03-2008

paraaf

datum

06-03-2008

Colofon

Opdrachtgever: Kesteren-Zuid C.V. te Geffen
Project: Plangebied Kesteren-Zuid te Kesteren
Projectnummer: P0502675
Titel: Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied Kesteren-Zuid te Kesteren, gemeente Neder-Betuwe
Datum: 6 maart 2008
Redactie: drs. mevr. S.M. Koeman
Met bijdragen van: drs. D.T.P. Hagens (historicus), drs. S.M. Koeman (fysische geograaf), drs. H. Kremer (prospector / KNA-archeoloog)
Tekenaar: drs. S. Diependaal (archeoloog en GIS/CAD-specialist)
Eindredactie: drs. E.A. Schorn (senior prospector / fysisch geograaf)
Druk: Synthegra bv, Doetinchem
ISSN: 1874-9771

Synthegra bv

Telefoon +31 (0)314 36 99 40, Fax +31 (0)314 36 99 44, Internet: www.synthegra.com

Bankrelatie Friesland Bank, nr. 295191155, BTW nr. NL819631288B01, HR 01115557

© Synthegra bv, 2008

De rechten van intellectueel eigendom verblijven te allen tijde bij Synthegra bv.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

INHOUD

1.	Inleiding	4
1.1	Onderzoekskader	4
1.2	Onderzoeksdoel en vraagstellingen	5
1.3	Administratieve gegevens	6
2.	Landschapsgenese	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Geologische en geomorfologische ontwikkeling	7
3.3	Bodem	12
3	Archeologie	13
3.1	Bewoningsgeschiedenis	13
3.2	Archeologische vondsten in en nabij de onderzoekslocatie	15
3.3	De onderzoekslocatie op historisch kaartmateriaal	16
4	Archeologische verwachting en advies	18
4.1	Archeologische verwachting	18
4.2	Advies	21
5	Inventariserend Veldonderzoek	23
5.1	Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	23
5.2	Archeologische vondsten en indicatoren	25
5.3	Archeologische interpretatie	25
6	Conclusie	27
6.1	Inleiding	27
6.2	Beantwoording onderzoeksvragen / conclusies	27
7	Advies naar aanleiding van het booronderzoek	29
	Literatuurlijst	30

Bijlagen

Bijlage 1: Combinatiekaart IKAW, AMK en Archis waarnemingen

Bijlage 2: Boorpuntenkaart met als ondergrond de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek

Bijlage 3: Boorprofielen

Bijlage 4: Geologische perioden en lijst met gebruikte afkortingen

Afbeelding voorblad: Kesteren en omgeving rond 1900.

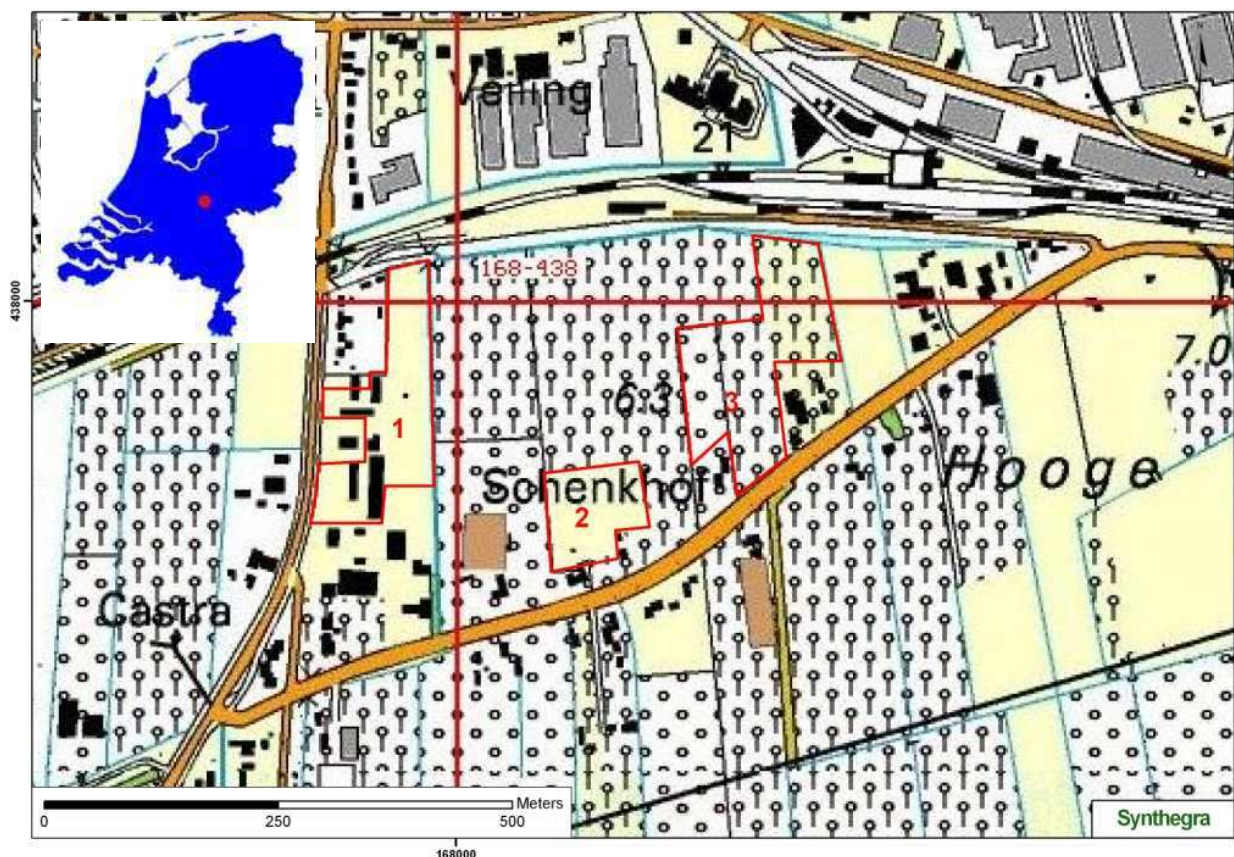
1. Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In december 2007 is in opdracht van de Gebr. van Wanrooij Planontwikkeling door Synthegra bv een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd op een terrein ten zuiden van Kesteren (afbeelding 1). Het plangebied is circa 5,5 hectare groot en is op dit moment in gebruik als landbouwgrond. De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herinrichting van het plangebied. De diepte van de toekomstige bodemverstoring is op dit moment nog niet bekend. Door de graafwerkzaamheden, die zullen gaan plaatsvinden kunnen eventueel in de ondergrond aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is voorafgaand aan deze werkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Op basis van het bureauonderzoek zijn aan delen van het plangebied (ca. 3,5 hectare) een middelhoge tot hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de bronstijd tot en met de Romeinse tijd toegekend. Op basis hiervan is een karterend booronderzoek geadviseerd om het verwachtingsmodel te toetsen en de afzettingen van de Kesterense stroomgordel in kaart te brengen. Dit advies is getoetst door het bevoegd gezag de gemeente Neder-Betuwe en akkoord bevonden. Het booronderzoek is uitgevoerd op 28 en 29 januari 2008.

In deze rapportage staat het reeds uitgevoerde en getoetste bureauonderzoek en vervolgens de resultaten van het veldwerk, waaruit de conclusies en het advies volgen.



Afbeelding 1: Het plangebied op de Topografische kaart van Nederland 1:25.000 aangegeven met het rode kader.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een specifieke archeologische verwachting aan de hand van bestaande bronnen over bekende of verwachte landschappelijke, historische en archeologische waarden.

Het doel van het booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventueel aanwezig archeologische resten en/of vindplaatsen te inventariseren. Bovendien zullen de afzettingen van de Kesterense stroomgordel in kaart worden gebracht.

De volgende onderzoeksvragen uit het bureauonderzoek zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Waaruit bestaat de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Meer specifiek: wat is de verbreiding van de Kesterense stroomgordel en de jongere oeverafzettingen?
- Zijn er ook crevassen aanwezig?
- Zijn er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig?
- Op welke diepte zijn de archeologische resten aangetroffen?
- Wat is al te zeggen over de omvang, aard, datering en kwaliteit van de aangetroffen vindplaats(en)?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

1.3 Administratieve gegevens

Toponiem : Plangebied-Zuid
Plaats : Kesteren
Gemeente : Neder-Betuwe
Provincie : Gelderland
Projectnummer : P0502675
Bevoegd gezag : Gemeente Neder-Betuwe
Opdrachtgever : Gebr. van Wanrooij Planontwikkeling
Uitvoerende instantie : Synthegra bv
Datum uitvoering veldwerk : 28 en 29 januari 2008
Uitvoerders veldwerk : drs. H. Kremer (prospector / KNA-archeoloog),
dhr. G. Kleijn Winkel
CIS-code : 26364, 26365, 26366
Datum aanmelding : 15-01-2008
Kaartblad : 39 E
Periode : Bronstijd – Romeinse tijd
Oppervlakte : ca. 5,4 ha (deelgebied 1: 2 ha, deelgebied 2: 1 ha, deelgebied 3: 2,4 ha)
Grondgebruik : Landbouwgrond
Geologie : Bedding-, oever- en komafzettingen (Formatie van Echteld)
Geomorfologie : Kom- en oeverwalachtige vlakte (Nederrijn) met de Kesterense stroomgordel in
de ondergrond
Bodem : Kalkloze poldervaaggronden in zwak zandige en sterk siltige klei
Beheer en plaats documentatie : Koninklijke Bibliotheek, Bibliotheek RACM, Synthegra Doetinchem

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende 4 coördinaten:

Deelgebied 1		Deelgebied 2		Deelgebied 3
Zuidwest	X: 167845, Y: 437765	X: 168100	Y: 437712	X: 168235 Y: 437795
Noordwest	X: 167845, Y: 438041	X: 168100	Y: 437829	X: 168235 Y: 438069
Noordoost	X: 167976, Y: 438041	X: 168206	Y: 437829	X: 168413 Y: 438069
Zuidoost	X: 167976, Y: 437765	X: 168206	Y: 437712	X: 168413 Y: 437795

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

2. Landschapsgenese

2.1 Inleiding

Er bestaat een sterke relatie tussen de ontstaansgeschiedenis van het landschap en de archeologische verwachting van een gebied. Daarom is het belangrijk om de genese van een landschap goed te bestuderen. De geologische ontwikkeling ligt ten grondslag aan de geomorfologie en bodem. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de landschapsgenese op de onderzoekslocatie. Voor de geologische beschrijving is gebruik gemaakt van de lithostratigrafische indeling van de ondiepe ondergrond.¹

Voor een overzicht van de geologische perioden, zie bijlage 4.

2.2 Geologische en geomorfologische ontwikkeling

Het plangebied ligt in het stroomgebied van de Rijn, ten zuiden van Kesteren. Kesteren ligt in het rivierengebied tussen de Nederrijn in het noorden en de Waal in het zuiden. Dit gebied is langdurig beïnvloed door sedimentatie van de rivier de Rijn, die dikke pakketten grind, zand en klei heeft afgezet. aanwezig zijn. Omstreeks 150.000 jaar geleden, in het Saalien, was Nederland gedeeltelijk door landijs bedekt en ontstonden in Midden-Nederland stuwwallen door opstuwing van de ondergrond door het ijs. De Rijn stroomde langs het ijsfront en zette grof zand en grind af. Dit materiaal wordt tot de Formatie van Kreftenheye gerekend. In het Laat-Saalien verlegde de Rijn zich naar het noorden, het huidige IJsseldal, maar in de laatste ijstijd, in het Vroeg-Weichselien (circa 115.000 – 73.000 C14-jaren geleden) verlegde de hoofdstroom van de rivier zich definitief naar het zuiden.²

Tijdens het Weichselien (circa 115.000 – 10.000 C14-jaren geleden) was het langdurig zeer koud en hadden de rivieren een vlechtend patroon, gekenmerkt door een onregelmatige afvoer. In de rest van Nederland werden dikke pakketten dekzand afgezet, maar in het stroomgebied van de Rijn bleef de voorloper van de Rijn actief en werd in een brede vlakte een 10 tot 20 meter dik pakket zand en grind afgezet. Ook deze afzettingen worden, net zoals de rivierafzettingen uit het Saalien, tot de Formatie van Kreftenheye gerekend en bevinden zich in het plangebied op circa 4-6 m beneden maaiveld.³

Vanaf het Holocene (circa 10.000 jaar geleden - heden) werd het klimaat warmer en vochtiger en ging de Rijn meanderen. Hij bleef in hetzelfde dal stromen en bedekte de oudere afzettingen met zand en klei. Vlakbij de Duitse grens zijn de holocene afzettingen slechts 1,5 meter dik. In westelijke richting neemt deze dikte toe tot ruim 20 meter bij de huidige kustlijn.⁴ In het plangebied is het pakket holocene rivierafzettingen circa 4-6 meter dik. De rivierafzettingen kunnen worden onderverdeeld in stroomgordelafzettingen (zand en zandige klei), en komafzettingen (zwak siltige klei, plaatselijk met veenlagen).⁵ Deze afzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend. Onder natte omstandigheden, waarbij niet veel sedimentatie optreedt, kon in de kommen veenvorming optreden.⁶ Het veen wordt tot de Formatie van Nieuwkoop gerekend.

Gedurende het Holocene hebben de rivieren zich voortdurend verlegd. In de buurt van het plangebied zijn drie stroomgordels actief geweest. Hierbij zijn ook crevassen ontstaan. De oeverwallen van een rivier zijn niet overal even hoog. Bij hoog water stroomt het water over de laagste gedeelten waarbij door erosie geulen, zogenaamde

¹ De Mulder et al. 2003 en via www.nitg.tno.nl: Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de ondiepe ondergrond

² Berendsen 2004, 200

³ RGD 1982, geologische kaart 39 Oost Tiel, bijkaart

⁴ Berendsen 2005, 95

⁵ Berendsen 2005, 98-99

⁶ Berendsen 2004, 271

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

crevassegeulen ontstaan, die soms enkele meters diep kunnen worden. De crevassegeulen gedragen zich als een miniatuur rivierbedding, in en langs de geulen vindt sedimentatie plaats, waardoor de crevasse-afzettingen ontstaan. Crevasse-afzettingen zijn minder dik dan stroomgordelafzettingen, smaller en meestal slechts over enkele honderden meters te volgen. Hun lithologische opbouw is vaak bijzonder complex.⁷ Deze crevassegeulen kunnen zich tot grotere geulen ontwikkelen en vervolgens de functie van de hoofdstroom overnemen. Het gevolg hiervan is een stroomgordelverlegging. In het plangebied kunnen eventueel crevasse-afzettingen aanwezig zijn. Ten westen van deelgebied 1 ligt vermoedelijk een crevasse in de ondergrond.

De drie stroomgordels die in het gebied voorkomen zijn de Kesterense stroomgordel, de Westerveldse stroomgordel en de Nederrijn. De Kesterense stroomgordel is de oudste en was actief van circa 3.220 – 2.522 v. Chr.⁸ Deelgebied 1 ligt precies op deze noord-zuid geörienteerde stroomgordel (afbeeldingen 2 en 3). Later zijn deze stroomgordelafzettingen door kom- en oeverafzettingen van de Nederrijn bedekt. Tijdens een archeologisch booronderzoek dat Synthegra in 2004 heeft uitgevoerd in twee deelgebieden die aan het plangebied grenzen, is de Kesterense stroomgordel inderdaad aangetroffen.⁹ In vier boringen in het zuiden van het toenmalige plangebied zijn beddingafzettingen aangetroffen op circa 180 cm beneden maaiveld. Aangezien de stroomgordel volgens de geomorfologische kaart van RAAP zuid-noord geörienteerd is (afbeelding 4), is toen geconcludeerd dat de stroomgordel vermoedelijk tussen beide deelgebieden in ligt.

Deze gegevens bevestigen het kaartbeeld, in deelgebied 1 zijn waarschijnlijk beddingafzettingen van het Kesterense systeem aanwezig. Ten westen en ten oosten van deelgebied 1 ligt een pakket oeverafzettingen (circa 40 – 60 cm dik) op circa 120 cm beneden maaiveld. Gezien de diepteligging van deze oeverafzettingen zijn ze afkomstig van de Kesterense stroomgordel.¹⁰

Deelgebied 2 ligt in een komgebied met klei (afbeelding 2), waar volgens een onderzoek van RAAP in het zuiden een crevasse van de Kesterense stroomgordel loopt (afbeelding 3). Deelgebied 3 kan op basis van het kaartmateriaal in tweeën gedeeld worden. In het zuidwestelijke deel komen alleen komafzettingen voor (afbeelding 2 en 3). In het noordoostelijke deel liggen oeverafzettingen van de Nederrijn op kom- en oeverafzettingen. Uit het kaartmateriaal is niet af te leiden van welke stroomgordel de dieper liggende oeverafzettingen afkomstig zijn. Waarschijnlijk zijn deze oeverafzettingen afkomstig van de Kesterense of van de Westerveldse stroomgordel (zie onder).

De Westerveldse stroomgordel loopt ten zuiden van het plangebied (afbeelding 3) en heeft mogelijk ook kom-, oever- en/of crevasse-afzettingen in plangebied afgezet. Deze is jonger dan de Kesterense stroomgordel. Het systeem lijkt aansluitend op het Kesterense systeem actief en is gedateerd op circa 2.522 – 1568 v. Chr.¹¹ Ten westen van deelgebied 1 loopt vermoedelijk een crevasse van deze stroomgordel op circa 60 cm beneden maaiveld.¹²

De Nederrijn was actief vanaf 657 v. Chr. tot heden¹³ en heeft dikke pakketten (zandige) klei in het gebied afgezet. Tot aan de bedijking in de twaalfde eeuw hadden de rivieren vrij spel. Hierna bleef de sedimentatie voornamelijk beperkt tot de uiterwaarden. Volgens de geomorfologische kaart liggen alle deelgebieden in een kom- en oeverwalachtige vlakte (afbeelding 4). Dit betekent dat overal rivierafzettingen van de Nederrijn aan het oppervlak liggen.

⁷ Berendsen 2004, 271

⁸ Data naar Berendsen & Stouthamer 2001, 211, gecalculeerd met Oxcal 4.0.5 (Bronck Ramsey, 2007)

⁹ Buesink en Emaus 2004. Synthegra Rapport 174076

¹⁰ Buesink en Emaus 2004. Synthegra Rapport 174076

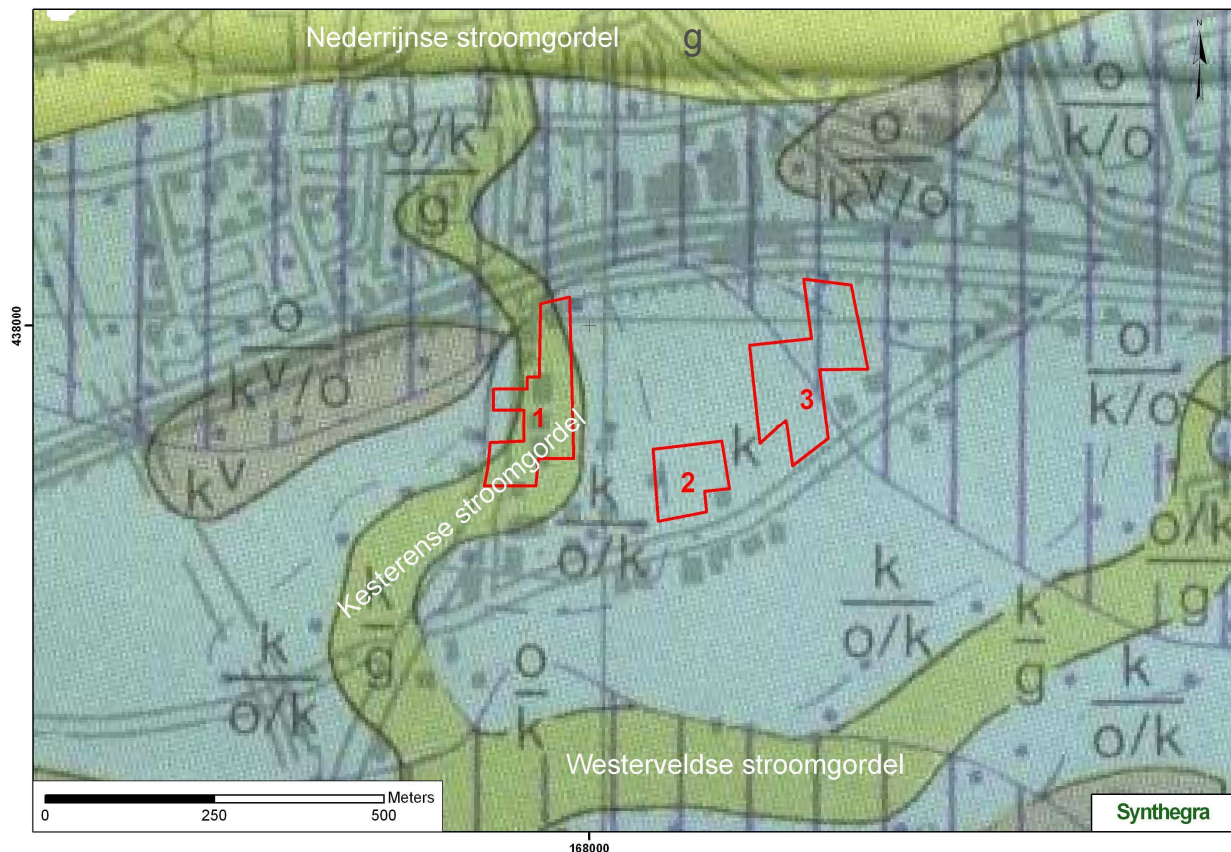
¹¹ Data naar Berendsen & Stouthamer 2001, 243, gecalculeerd met Oxcal 4.0.5 (Bronck Ramsey, 2007)

¹² Buesink en Emaus 2004. Synthegra Rapport 174076

¹³ Data naar Berendsen & Stouthamer 2001, 222, gecalculeerd met Oxcal 4.0.5 (Bronck Ramsey, 2007)

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren

Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675



LEGENDA

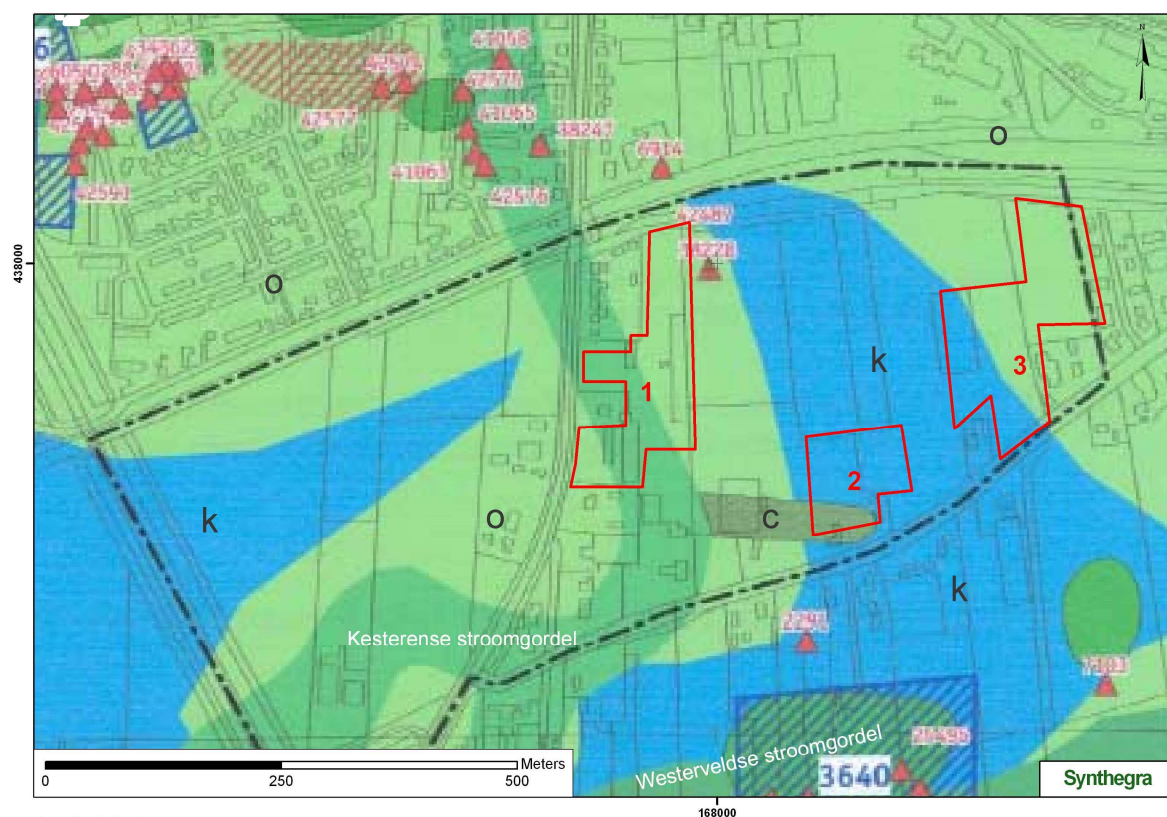
- g geulafzettingen (meestal bedekt met een dunne laag geuldekafzettingen)
- k komafzettingen
- kv komafzettingen met veen
- $\frac{o}{k}$ oeverafzettingen op komafzettingen
- $\frac{o}{k/o}$ overafzettingen op kom- en oeverafzettingen
- $\frac{o/k}{g}$ geulafzettingen bedekt met oeverafzettingen, plaatselijk met een tussenschakeling van komafzettingen
- $\frac{o}{kv}$ oeverafzettingen op komafzettingen met veen en oeverafzettingen
- $\frac{k}{g}$ geulafzettingen bedekt met komafzettingen
- plangebied

Afbeelding 2: Het plangebied op de Geologische kaart van Nederland 1:50.000 aangegeven met het rode kader.¹⁴

¹⁴ Stiboka 1982, blad 39 Oost Tiel

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren

Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675



LEGENDA

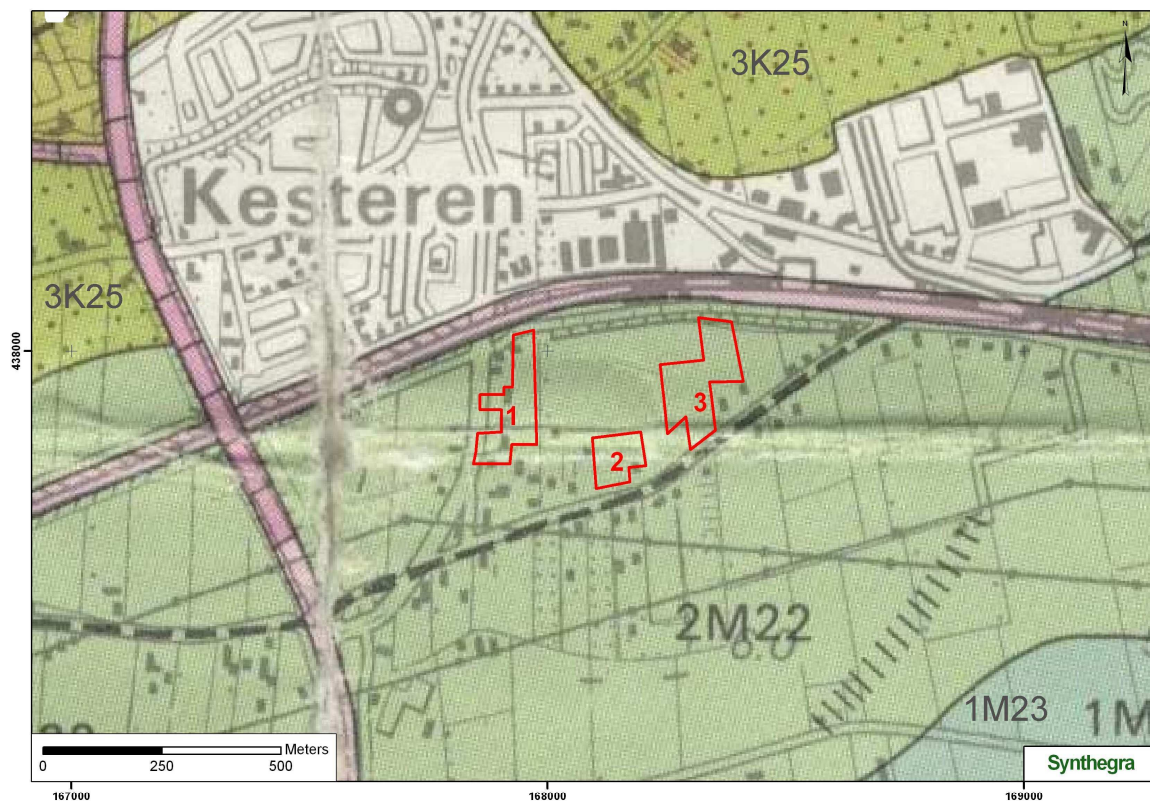
- k kom en pleistocene geulen en depressies met komklei
- o oeverafzettingen van (fossiele) holocene meandergordel
- c crevasse-afzettingen
- ▭ deelgebied

Afbeelding 3: Geomorfologische kaart, Plangebied Kesteren-Zuid.¹⁵

¹⁵ RAAP, 2004

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren

Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675



LEGENDA

- 3K25 Oeverwal of stroomrug
- 2M22 Kom- en oeverwalachtige vlakte
- 1M23 Komvlakte
- Smalle geul
- Deelgebieden

Afbeelding 4: Het plangebied op de Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 aangegeven met het rode kader.¹⁶

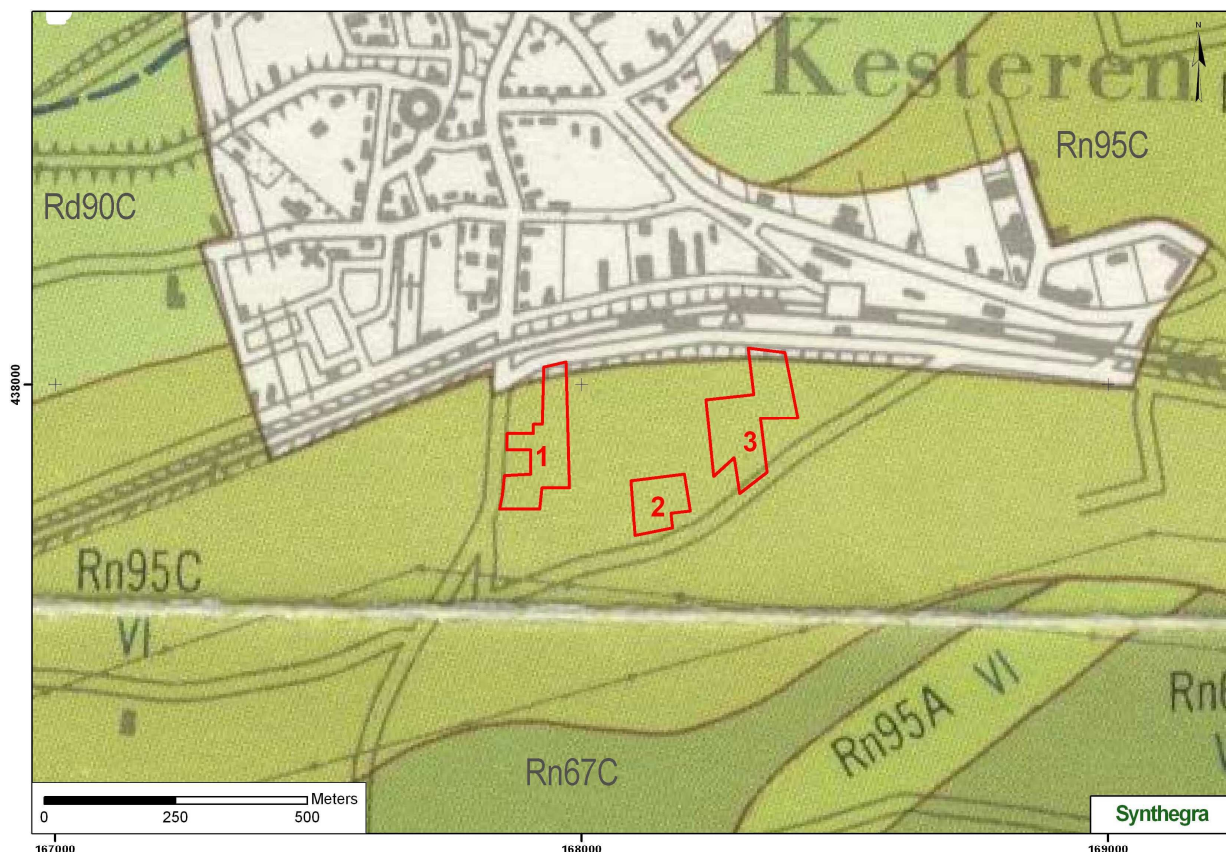
¹⁶ Stiboka 1993, blad 39 Tiel

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

3.3 Bodem

Volgens de bodemkaart komen in het plangebied kalkloze poldervaaggronden in zwak zandige en sterk siltige klei voor (afbeelding 5). Bij vaaggronden heeft er nog weinig of geen bodemvorming plaatsgevonden, omdat het sediment jong is. De poldervaaggronden hebben een donker grijsbruine bovengrond, die geleidelijk overgaat in de C-horizont.¹⁷ De bodems zijn gevormd in de afzettingen van de Nederrijn.

Synthegra bv heeft in 2004 een booronderzoek in twee deelgebieden uitgevoerd, die aan het plangebied grenzen.¹⁸ Hieruit is gebleken, dat in het algemeen intacte poldervaaggronden voorkomen. Er was geen indicatie dat de ondergrond vergraven was.



LEGENDA

- Rd90A Kalkhoudende ooivaaggronden in zwak zandige en sterk siltige klei
- Rn95A Kalkhoudende poldervaaggronden in zwak zandige en sterk siltige klei
- Rn95C Kalkloze poldervaaggronden in zwak zandige en sterk siltige klei
- Rn67C Kalkloze poldervaaggronden in zandige en sterk siltige klei
- Deelgebieden

Afbeelding 5: Het plangebied op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000 aangegeven met het rode kader.¹⁹

¹⁷ De Bakker en Schelling 1989, 158

¹⁸ Buesink en Emaus 2004. Synthegra Rapport 174076

¹⁹ Stiboka 1981, blad 39 Oost Rhenen

3 Archeologie

3.1 Bewoningsgeschiedenis

De bewoning in het rivierengebied is sterk bepaald door de dynamiek van de rivieren. Ieder voorjaar trad de geul buiten zijn oevers en zette het hele komgebied onder water. Hierbij werd vruchtbare klei in de lage delen en zand en zandige klei op de oevers afgezet. Hoewel het gebied interessant was door de vruchtbare bodem, was het essentieel om een droge plek te zoeken voor de nederzetting. Kenmerkende hoge plaatsen zijn de rivierduinen, de oeverwallen en vooral de fossiele stroomgordels, die door inklinking van de onringende komklei, hoger in het landschap zijn komen te liggen. Ook crevassen kunnen tot ruim anderhalve meter hoger dan het omringende gebied liggen.

De oudste sporen van bewoning op deze oeverwallen zijn afkomstig van jager-verzamelaars, die in kleine groepen door het land zwierven, en kleine tijdelijke nederzettingen in de Rijndelta hadden.²⁰ Het vermoeden bestaat dat al in jonge steentijd zulke groepen van rondtrekkende stammen in de omgeving van de onderzoekslocatie zijn geweest. Bewoningssporen hiervan zijn terug gevonden in de buurt van Opheusden en Dodewaard. Gedurende de bronstijd zijn op verschillende plaatsen kleine nederzettingen ontstaan aan de oevers van de rivierarmen. Tijdens de aanleg van de Betuwelijn zijn veel van deze nederzettingen aan het licht gekomen. In de vroege ijzertijd lijkt het onderzoeksgebied grotendeels verlaten door de bewoners. Deze bevolkingsafname is in het hele gebied waargenomen en wordt aan een klimaatsverandering gerelateerd, die met hevige overstromingen gepaard ging.

Pas in de late ijzertijd neemt het aantal nederzettingen weer toe. De bewoningssporen van o.a. potscherven, gebruiksvoorwerpen en botfragmenten van varkens, runderen en schapen zijn met name terug gevonden op de relatief hoge oeverwallen.²¹

Net voor onze jaartelling drongen de Romeinen het rivierengebied binnen. De Romeinen waren niet permanent aanwezig, maar bevorderden wel de komst van een nieuwe stam, de Bataven, in het rivierengebied. Vanaf de eerste eeuw werd de Rijn de versterkte noordgrens (*limes*) van het Romeinse Rijk.

De onderzoekslocatie ligt in het gebied van de legerplaats Kesteren, waarvan de naam is afgeleid van een *castellum*, een versterkt fort. Het *castellum* bij Kesteren lag strategisch tussen de Waal en de Nederrijn. Het lag recht tegenover de Grebbeberg de zuidelijkste punt van de Utrechtse Heuvelrug. De aanwezigheid van het fort zorgde voor de opbouw van een Romeinse troepenmacht in het gebied. Onder invloed van deze troepenmacht ontstond een grote behoefte aan voedsel en luxe producten. Dit zorgde onder voor een intensivering van landbouw en veeteelt in de nabij omgeving. Op de drooggevalen Kesterense en Westerveldse stroomruggen ontstonden talrijke nederzettingen. Bij het Romeinse fort lag een *vicus*, een burgerlijke handelsnederzetting (kampdorp). In de jaren zeventig van de 20e eeuw zijn de resten van een Romeins grafveld terug gevonden in Kesteren. Een zogenaamde limesweg verbond de hieraan liggende forten met elkaar.

Na een periode van invallen van Germaanse stammen werden rond 250 na Chr. de Franken de machtigste stam binnen het rivierenlandschap. Door ontvolking lijkt de streek tussen de jaren 400 en 850 nagenoeg onbewoond te zijn geweest.

In de vroege middeleeuwen vormden de rivieren de belangrijkste handelsroutes. In de streek werden steeds meer gronden ontgonnen. De vroegste vermeldingen van nederzettingen zijn terug te voeren op Echteld, Hein en Kesteren. Rond de eerste christelijke kerkjes ontstonden kleinschalige dorpjes. Wonen was slechts mogelijk op de hoogste gedeelten van de oeverwallen, het water had immers nog vrij spel en zette met regelmaat het gebied onder water. Het rivierengebied stond in deze periode bestuurlijk bekend als de *pagus Batua*.²²

²⁰ Ibidem.

²¹ Van Ingen 2003.

²² Smit 2001, 12.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

Op 11 december 1327 verleende graaf Reinald II landrechten aan de Betuwe. De Betuwe werd voortaan ingedeeld in twee ambten, Neder-Betuwe en Over-Betuwe,²³ waarbij Kesteren deel uit ging maken van de Neder-Betuwe. De Neder-Betuwe bestond uit verschillende kleine zelfstandige heerlijkheden. Kesteren werd aangewezen als gerichtsplaats voor de Neder-Betuwe.²⁴

In de Karolingische tijd is men begonnen met het op grote schaal ontginnen van de grond voor de landbouw en zijn in het rivierengebied de eerste dorpsgemeenschappen ontstaan.

Nog in de middeleeuwen heeft de Rijn zijn loop ingrijpend verlegd. Tot ongeveer 1200 liep een belangrijke bedding van de Nederrijn langs Kesteren en die was ook bevaarbaar. Kort na 1200 heeft de rivier zijn bedding verlegd tot vlak langs Rhenen. Uit een oorkonde uit 1232 blijkt dat de nieuwe situatie toen nog niet zo lang bestond. De oude bedding bleef 'dood' bij Kesteren liggen. De bestaande tol bij Kesteren verloor zijn nut en een nieuwe riviertol werd opgericht bij Rhenen.²⁵ Tussen de jaren 1290 en 1432 vonden maar liefst zes overstromingen plaats in de Betuwe.

Om het water te keren werden de oeverwallen op strategische plekken met elkaar verbonden. Dit systeem zorgde in de loop der eeuwen voor een gesloten dijksysteem. Voor extra zekerheid werd er vaak tot op grote afstand een dijk opgeworpen, waarbij men om de kosten zo laag mogelijk te houden zo veel mogelijk de buitenste stroomgeul volgde. Deze middeleeuwse dijken werden dan ook zo recht mogelijk aangelegd. Toch bleef de streek kwetsbaar voor het water. In maart 1595 werd het gebied geteisterd door een enorme overstroming. Binnen enkele weken liep haast al het lage land tussen Keulen en Dordrecht onder water. Op vele plaatsen braken de dijken door. Op 14 maart 1595 brak ook de dijk bij Echteld.²⁶

De Betuwe was in latere eeuwen vooral een landbouwgebied.²⁷ Op de hoogste stroomruggen lagen de nederzettingen met het bouwland, de wegen en de boomgaarden. De komgronden waren in gebruik als wei- of hooiland, een verdeling die tot ver in de moderne tijd zou voortbestaan.²⁸ Op de weilanden in de komgebieden hield men rundvee en paarden. De invoering van windwatermolens in deze periode verminderde de wateroverlast wel enigszins, maar toch bleef men te maken houden met grote overstromingen.²⁹

²³ Bergman, Plasmeijer 2003, 9.

²⁴ Hoeksema Westeringh 1992,15.

²⁵ Hoeksema Westeringh 1992, 83-84.

²⁶ Buisman 2000,153-154.

²⁷ Bergman, Plasmeijer 2003, 9.

²⁸ Brusse 1999, 227.

²⁹ Stinner 2001, 264.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

3.2 Archeologische vondsten in en nabij de onderzoekslocatie

Op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geldt voor het westelijke deelgebied van het plangebied een hoge archeologische trefkans, voor het oostelijke deelgebied geldt een middelhoge archeologische trefkans. Deze kansen zijn gebaseerd op het voorkomen van oeverafzettingen en stroomgordelafzettingen in de ondergrond.

In respectievelijk de westelijke en oostelijke aangrenzende gebieden van deelgebied 1 werd door Synthegra in 2004 een booronderzoek uitgevoerd. De grootte van de locaties bedragen circa 15 ha en werden onderzocht in verband met voorgenomen nieuwbouw. Er werden oeverafzettingen, beddingafzettingen en binnen het westelijke plangebied ook crevasse afzettingen aangetroffen. Er werden echter geen archeologische indicatoren aangetroffen. Er werd geconcludeerd dat eventuele resten eerder zouden kunnen worden aangetroffen op de Kesterense stroomrug tussen de twee plangebieden, en dus binnen het huidige plangebied.³⁰

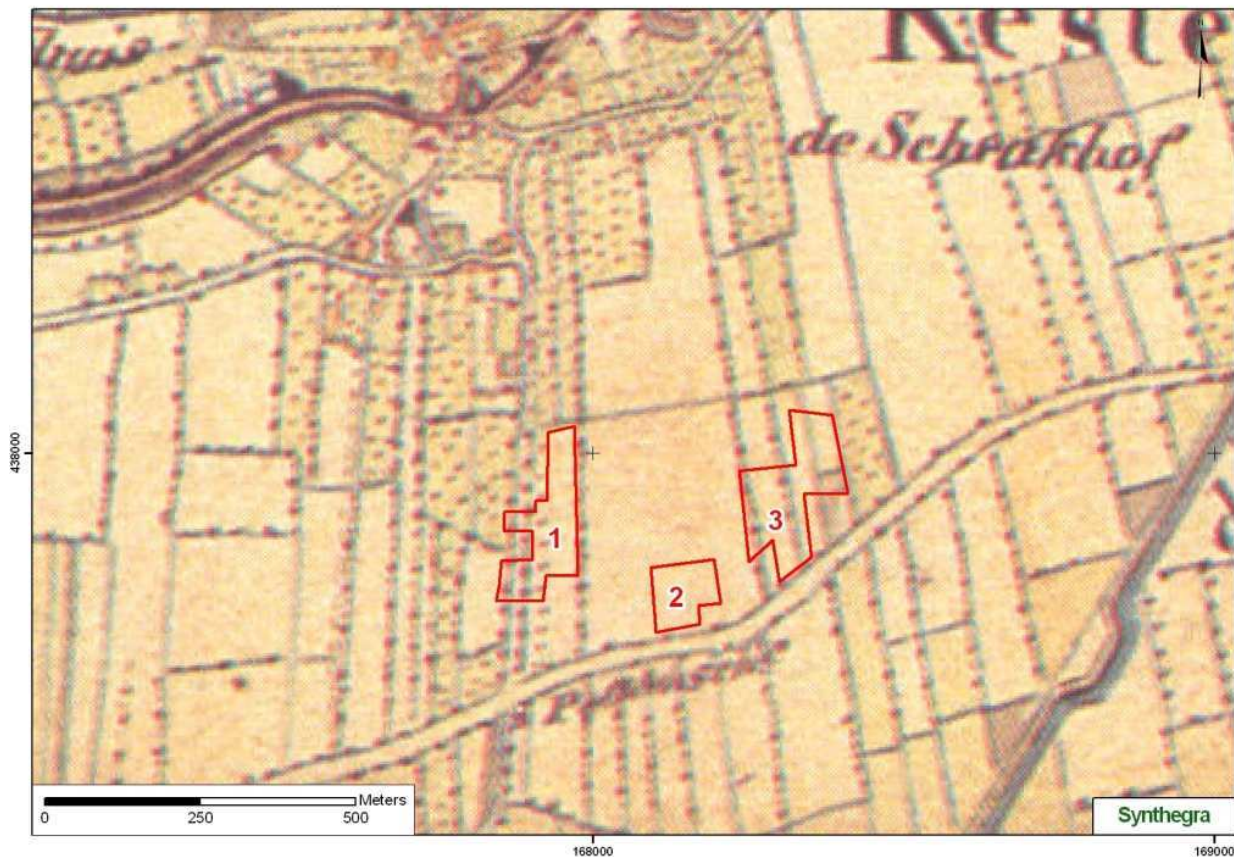
Direct ten noordoosten van deelgebied 1 is een archeologische waarneming gedaan (waarnemingsnr: 42487), zoals blijkt uit het geraadpleegde archeologisch informatie systeem (ARCHIS), zie bijlage 1. Op deze locatie zijn archeologische indicatoren aangetroffen die gedateerd zijn in de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Het gebied direct ten noorden en ten zuiden van de onderzoekslocatie kenmerkt zich door een hoge dichtheid aan archeologische vindplaatsen. Er zijn ten zuiden van de oude dorpskern van Kesteren sporen (o.a. Archis 41063-41058) van prehistorische bewoning (bronstijd-ijzertijd) aangetroffen. Een verband tussen de (pre-) historische vindplaatsen en de aanwezigheid van stroomgordels lijkt aannemelijk. De bewoningssporen in het centrum van Kesteren hebben betrekking op de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Ook deze bewoningssporen concentreren zich op stroomgordels. Direct ten zuiden van de onderzoekslocatie liggen meerdere oude woongronden met voornamelijk bewoningssporen uit de Romeinse tijd. Hier ligt ook het archeologische monument de Pepelenwoerd, monumentnummer 3640.³¹ Op deze oude woongronden werden aardewerkresten gevonden uit de ijzertijd en/of Romeinse tijd.

³⁰ Buesink, Emaus en Van der Kuijl 2004, 18-23 (Synthegra rapport 174076).

³¹ Heunks, E., Haarhuis, H.F.A., 2004, 6.

3.3 De onderzoekslocatie op historisch kaartmateriaal

In het kader van het bureauonderzoek is historisch kaartmateriaal bestudeerd.

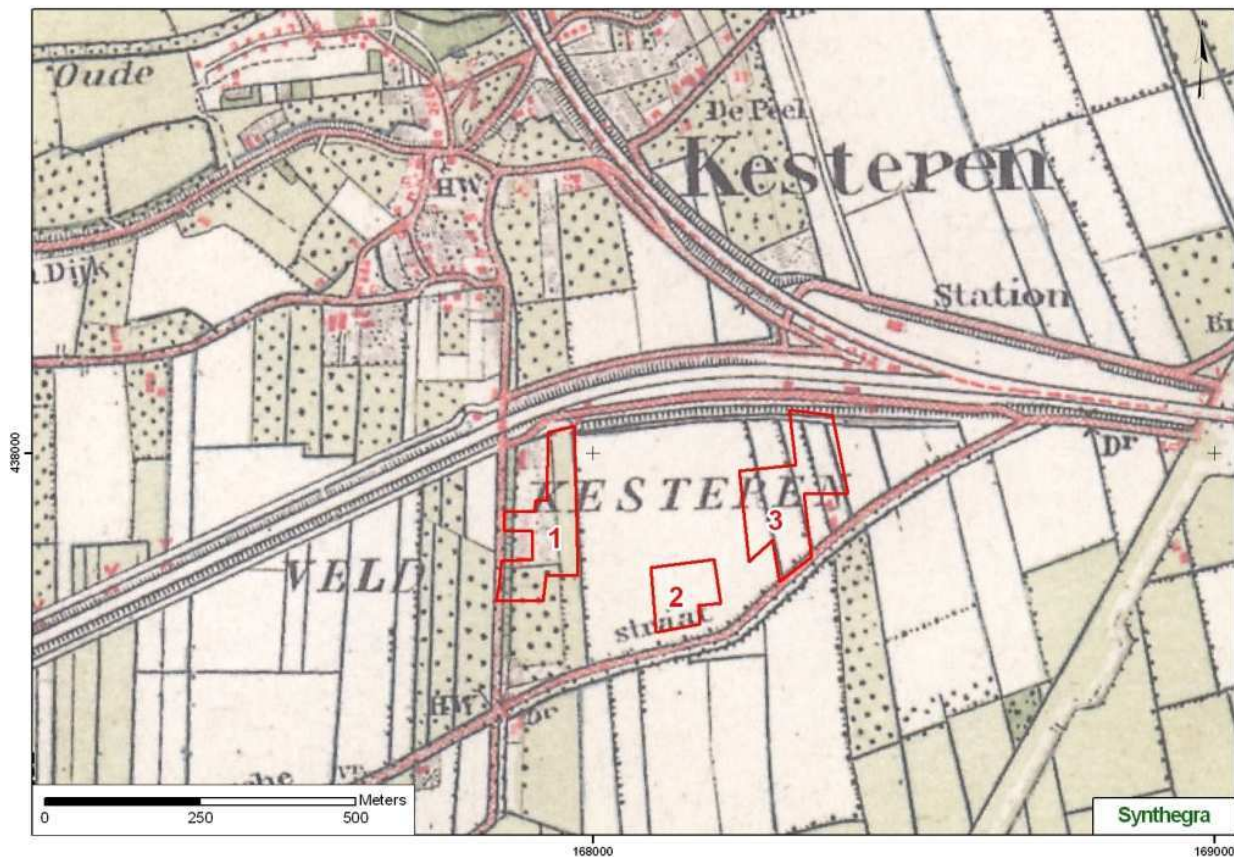


Afbeelding 7: Het plangebied en omgeving in circa 1830-1855³², aangegeven in het rode kader.

Op de kaart uit circa 1830-1855 is te zien dat het plangebied ten zuiden van de historische kern van Kesteren ligt, direct ten oosten van de uitvalsweg richting het zuiden (de huidige Hoofdstraat). In het zuiden wordt het plangebied begrensd door de al bestaande Broekdijk. Alle drie de deelgebieden bestaan uit bouwland. Direct ten westen en noorden van deelgebied 1 staat bosgebied aangegeven, dat bij meerdere percelen bos hoort, die langs de Hoofdstraat liggen.

³² Grote Historische Atlas van Nederland, 3. Oost-Nederland, 1830-1855, blad 96.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675



Afbeelding 8: Het plangebied in 1899.³³, aangegeven in het rode kader.

Ten opzichte van de kaart uit circa 1830-1855 is voor de deelgebieden 2 en 3 geen veranderingen waarneembaar. De deelgebieden 1 en 3 worden nu begrensd door het aangelegde treinspoor. Beide deelgebieden bestaan uit percelen bestaande uit bouwland. Het zuidelijke deel van deelgebied 1 bestaat nog uit bos. In het westelijke deel van het deelgebied ligt een erf, behorende tot de boerderij die in de hoek ligt van de Hoofdstraat en het treinspoor.

³³ Grote Historische Topografische Atlas van Gelderland, 1905, blad 509.

4 Archeologische verwachting en advies

4.1 Archeologische verwachting

Conform de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.1) is een bureauonderzoek verricht. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is voor het plangebied een verwachtingsmodel opgesteld. Hierbij is ook de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden) gebruikt, maar deze kaart is indicatief en dient voor het opstellen van een verwachtingsmodel genuanceerd en gepreciseerd te worden, aangezien er niet uit blijkt uit wat de aard en ouderdom is van de te verwachten archeologische resten. De archeologische verwachting in dit bureauonderzoek is tot stand gekomen door een integrale benadering, die bestond uit een synthese van de landschappelijke, archeologische en historische gegevens (tabel 1).

Volgens de IKAW geldt voor deelgebied 1 en voor westelijke helft van deelgebied 2 een hoge archeologische trefkans, vanwege de ligging op de Kesterense stroomgordel (bijlage 1). Voor de oostelijke helft van deelgebied 2 en deelgebied 3 geldt een middelhoge trefkans. Hier komt de stroomgordel niet in de ondergrond voor, maar kunnen wel oeverafzettingen van de Kesterense stroomgordel worden aangetroffen.

In deelgebied 1 ligt de Kesterense stroomgordel in de ondergrond. Deze stroomgordel is in de pleistocene ondergrond ingesneden, dat zich op circa 4 – 6 m beneden maaiveld bevindt (paragraaf 2.2). De archeologische verwachting voor het paleolithicum en mesolithicum is laag, omdat de afzettingen uit deze periode waarschijnlijk door deze stroomgordel zijn geërodeerd. In deelgebied 2 en 3 heeft de rivier zelf niet gestroomd, maar zijn wel oeverafzettingen gevormd. De ondergrond bestaat hier uit pleistocene vlechtende rivierafzettingen. De rivieren hadden in die periode een vlechtend patroon, waarbij de geulen zich voortdurend verplaatsten en veel erosie plaatsvond. De verwachting voor het laat-paleolithicum is daarom laag, bovendien bevinden de eventuele resten zich op circa 4-6 m diepte, waarschijnlijk ver onder de te verstoren diepte (die momenteel nog niet bekend is).

Het huidige landschap rond het plangebied is ontstaan tijdens het Holoceen en is beïnvloed door verschillende Rijntakken: Kesterense stroomgordel (laat-neolithicum), Westerveldse stroomgordel (laat-neolithicum – bronstijd), Nederrijn (late ijzertijd – heden). Aangezien op de Kesterense stroomgordel meerdere vondsten uit de Romeinse tijd zijn aangetroffen, is geconcludeerd dat het pakket oever- en komafzettingen die de stroomgordelafzettingen afdekt pas na de Romeinse tijd zijn afgezet.

De Kesterense stroomgordel was actief voor een relatief korte periode van circa 500 jaar in het laat-neolithicum. Stroomgordels zijn relatief hooggelegen gronden tussen laaggelegen komgebieden. Deze stroomgordels zijn daarom aantrekkelijke vestigingsplaatsen voor mensen. Zolang de rivier nog actief is, kan eventueel op de oeverwallen bewoning plaatsvinden. Nadat de rivier is verlaten, slibt de geul dicht en kan overal op de stroomgordel bewoning plaatsvinden. Vanaf de bronstijd kon dus bewoning op de Kesterense stroomgordel plaatsvinden.

In de ijzertijd werd de Nederrijn in het gebied actief en werden in het plangebied oever- en komafzettingen gevormd. Het plangebied raakte vanaf die tijd regelmatig overstroomd en was niet meer aantrekkelijk voor bewoning.

In deelgebied 1 ligt de Kesterense stroomgordel in de ondergrond en is de verwachting voor bewoningssporen uit de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd hoog. Deze resten bevinden zich in de top van de stroomgordelafzettingen, die zich naar verwachting op circa 180 cm beneden maaiveld bevindt. De eventuele resten worden afgedekt met oever- en komafzettingen van de Nederrijn (matig tot sterk siltige klei) en zijn daardoor naar verwachting goed geconserveerd.

In deelgebied 3 zijn geen beddingafzettingen van een stroomgordel aanwezig, maar in het noordoostelijk deel wel een pakket oeverafzettingen. Deze gronden lagen wel wat lager dan de stroomgordel, maar waren wel drogere gronden ten opzichte van de laaggelegen komgebieden en dus ook geschikt voor bewoning. Uit het kaartmateriaal is niet af te leiden van welke stroomgordel deze oeverafzettingen afkomstig zijn en dus uit welke perioden vondsten

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

verwacht kunnen worden. Waarschijnlijk zijn ze afkomstig van de Kesterense of Westerveldse stroomgordel. Aan dit gebied is dus een middelhoge verwachting voor nederzettingssporen uit de bronstijd en ijzertijd toegekend. Voor deze resten geldt ook dat ze naar verwachting goed zijn geconserveerd, omdat ze zijn afgedekt door een pakket jongere rivierafzettingen van de Nederrijn. De oeverafzettingen bevinden zich naar verwachting op circa 100-120 cm beneden maaiveld.

Crevassen komen, net als stroomgordels, nadat ze verlaten zijn, door reliëfinversie relatief hoog te liggen. In het zuiden van deelgebied 2 worden crevasse-afzettingen van de Kesterense stroomgordel verwacht. Ook voor deze afzettingen geldt een middelhoge verwachting voor dezelfde perioden als van de Kesterense stroomgordel, dus bronstijd en ijzertijd.

Het noorden van deelgebied 2 en de zuidwestelijke helft van deelgebied 3 bestaat geheel uit komafzettingen. Dit zijn de laaggelegen, vochtige gebieden, die niet aantrekkelijk waren voor bewoning. Voor deze gebieden geldt een lage archeologische verwachting voor alle perioden.

Vanaf de ijzertijd konden in het hele plangebied oever- en komafzettingen gevormd door de Nederrijn. Deelgebied 1 lag relatief hoog in het landschap, en was daardoor waarschijnlijk gevrijwaard van overstromingen. Dit wordt bevestigd door een groot aantal vondsten uit de ijzertijd en Romeinse tijd op de stroomgordel. De rest van het plangebied werd gedurende deze perioden regelmatig overstroomd en was het ongeschikt voor bewoning. Na de bedijking in de 12^e eeuw zijn hier waarschijnlijk nog maar weinig afzettingen gevormd, maar het lag relatief laag en was dus nog steeds weinig aantrekkelijk voor bewoning. De verwachting voor nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen is daarom laag. Dezelfde lage verwachting geldt ook voor de perioden late middeleeuwen en nieuwe tijd. Hoewel het plangebied in het binnendijkse gebied ligt, laat het historische kaartmateriaal geen oude bebouwing zien binnen de deelgebieden. Van oudsher was het plangebied in gebruik als bouwland of bestond uit bosgebied.

Geologie en geomorfologie	Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteigging
oever- en komafzettingen van de Nederrijn met de Kesterense stroomgordel in de ondergrond (deelgebied 1 grotendeels)	paleolithicum – neolithicum	laag	n.v.t.	n.v.t.
	bronstijd – Romeinse tijd	hoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	onder kleidek op ca. 180 cm beneden maaiveld
	middeleeuwen – nieuwe tijd	laag	n.v.t.	n.v.t.
	paleolithicum – neolithicum	laag	n.v.t.	n.v.t.
oever- en komafzettingen van de Nederrijn met oeverafzettingen van de Kesterense of Westerveldse stroomgordel in de ondergrond (noordoosten van deelgebied 3 en gedeelten van deelgebied 1)				
	bronstijd - ijzertijd	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	onder kleidek op ca. 100-120 cm beneden maaiveld
	Romeinse tijd – nieuwe tijd	laag	n.v.t.	n.v.t.
oever- en komafzettingen van de Nederrijn met een crevasse van de Kesterense stroomgordel in de ondergrond (zuiden van deelgebied 2)	paleolithicum – neolithicum	laag	n.v.t.	n.v.t.
	bronstijd - ijzertijd	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	onder kleidek op ca. 100-120 cm beneden maaiveld
	Romeinse tijd – nieuwe tijd	laag	n.v.t.	n.v.t.
komgebied (noorden van deelgebied 2 en zuidwesten van deelgebied 3)	paleolithicum – nieuwe tijd	laag	n.v.t.	n.v.t.

4.2 Advies

Door de graafwerkzaamheden, die zullen gaan plaatsvinden ten behoeve van nieuwbouw, kunnen eventueel in de ondergrond aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Op basis van het bureauonderzoek geldt voor deelgebied 1 deels een hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de bronstijd t/m de Romeinse tijd (beddingafzettingen) en deels een middelhoge verwachting (oeverafzettingen). Ook voor het zuiden van deelgebied 2 en noordoosten van deelgebied 3 geldt dezelfde een middelhoge verwachting voor nederzettingssporen uit de bronstijd t/m de Romeinse tijd.

Geadviseerd wordt om voorafgaand aan toekomstige grondwerkzaamheden een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren in deelgebied 1 en delen van deelgebieden 2 en 3.

Met dit booronderzoek zal de sedimentopbouw beschreven worden. Aan de hand hiervan wordt van elk deelgebied een dwarsdoorsnede gemaakt, waarin het verloop van de verschillende afzettingen (bedding-, oever-, crevasse- en komafzettingen) gereconstrueerd kan worden. Bovendien wordt gekeken of zich mogelijk archeologische vindplaatsen in het plangebied bevinden.

De volgende onderzoeksvragen zullen door middel van het karterend booronderzoek beantwoord worden:

- Waaruit bestaat de ondergrond in het plangebied?
- Meer specifiek: wat is de verbreiding van de Kesterense stroomgordel en de jongere oeverafzettingen?
- Zijn er ook crevassen aanwezig?
- Zijn er archeologische vindplaatsen gerelateerd aan deze eenheden in het plangebied aanwezig?
- Op welke diepte liggen de aangetroffen archeologische resten?
- Wat kan al gezegd worden over de omvang, aard, datering en kwaliteit van aangetroffen archeologische vindplaats(en)?

Het booronderzoek zal worden uitgevoerd met een boordichtheid van ten minste 10 boringen per hectare. (Standaardmethode D2 uit de leidraad).³⁴ Hiermee is het onderzoek karterend voor resten uit de verwachte periode bronstijd en ijzertijd. In deelgebied 1 worden bedding- en oeverafzettingen van de Kesterense stroomgordel verwacht. Het is circa 2 hectare groot, dus zullen in totaal 20 boringen gezet moeten worden. In het zuiden van deelgebied 2 worden crevasse-afzettingen verwacht over een oppervlak van circa 3.000 m², dus zal hier in verband met de statistische betrouwbaarheid het minimale aantal van 6 boringen gezet worden. In het noordoostelijke helft van deelgebied 3 worden oeverafzettingen verwacht. Dit deel is circa 1,2 hectare groot, dus zullen in totaal 12 boringen gezet moeten worden. Het totaal aantal boringen van de deelgebieden komt op 38 boringen (tabel 2).

Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) het toelaten, zullen de boringen in een verspringend boorgrid worden geplaatst, waarbij de boringen op een boorraai verspringen ten opzichte van de naastgelegen raai om een gelijkmatige spreiding van de boorpunten over het gebied te bewerkstelligen. Om een goede interpretatie van de stratigrafie te kunnen maken, zullen niet alleen de exacte boorlocaties ingemeten moeten worden, maar ook de hoogte. Op deze manier kan voor elk deelgebied een dwarsdoorsnede gemaakt worden.

Het booronderzoek zal worden uitgevoerd met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm, eventueel aangevuld met een 3 cm guts tot in de top van de stroomgordelafzettingen van de Kesterense stroomgordel. In deelgebied 2 en 3 worden oever- en/of crevasse afzettingen van de Kesterense en/of Westerveldse stroomgordel verwacht. De boringen zullen indien mogelijk door het pakket oever- en/of crevasse-afzettingen heen worden

³⁴ Leidraad inventariserend booronderzoek, deel: karterend booronderzoek.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren

Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

doorgezet tot maximaal 2,0 meter beneden maaiveld. Het opgeboorde bodemmateriaal zintuiglijk beoordeeld en geïnterpreteerd en worden er boorbeschrijvingen gemaakt volgens de NEN 5104 en geologisch en bodemkundig geïnterpreteerd.³⁵ Verder zal de top van de stroomgordelafzettingen van de Kesterense stroomgordel en de top van de oever- en crevasse-afzettingen worden verbrokkeld/versneden en geïnspecteerd op aanwezige archeologische resten of indicatoren. Eventueel aangetroffen vondstmateriaal wordt gedetermineerd en gerapporteerd. Na de afronding van het onderzoek zullen de vondsten binnen twee jaar overgedragen worden aan het bevoegd gezag (PDB). Positieve onderzoeksresultaten worden gemeld aan Archis.

Deelgebied	OPPERVLAKTE	AANTAL	DIEPTE
1	ca. 2 ha	20	Tot in de top van de beddingafzettingen of door oeverafzettingen Kesterense stroomgordel heen (tot maximaal 2,0 meter beneden maaiveld).
2 (zuidelijk deel)	ca. 3.000 m ²	6	Tot maximaal 2,0 meter beneden maaiveld door de crevasse-afzettingen heen.
3 (noordoostelijk deel)	ca. 1,2 ha	12	Tot maximaal 2,0 meter beneden maaiveld door de oeverafzettingen heen.
Totaal		38	

Tabel 2: Voorlopig boorprogramma.

Bovenstaand advies is getoetst door het bevoegd gezag de gemeente Neder-Betuwe en akkoord bevonden. Vervolgens is het veldwerk uitgevoerd conform het getoetste advies. De resultaten van het booronderzoek worden in het volgende hoofdstuk besproken.

³⁵ De lithostratigrafische classificatie volgens De Mulder e a. 2003 en www.nitg.tno.nl: Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de ondiepe ondergrond

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

5 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek

5.1 Inleiding

In het plangebied zijn in totaal 43 boringen gezet tot een diepte van maximaal 2,0 m beneden maaiveld. De locaties van de boringen zijn weergegeven op de boorpuntenkaart in bijlage 2. De boorbeschrijvingen en –profielen zijn bijgevoegd in bijlage 3.

5.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

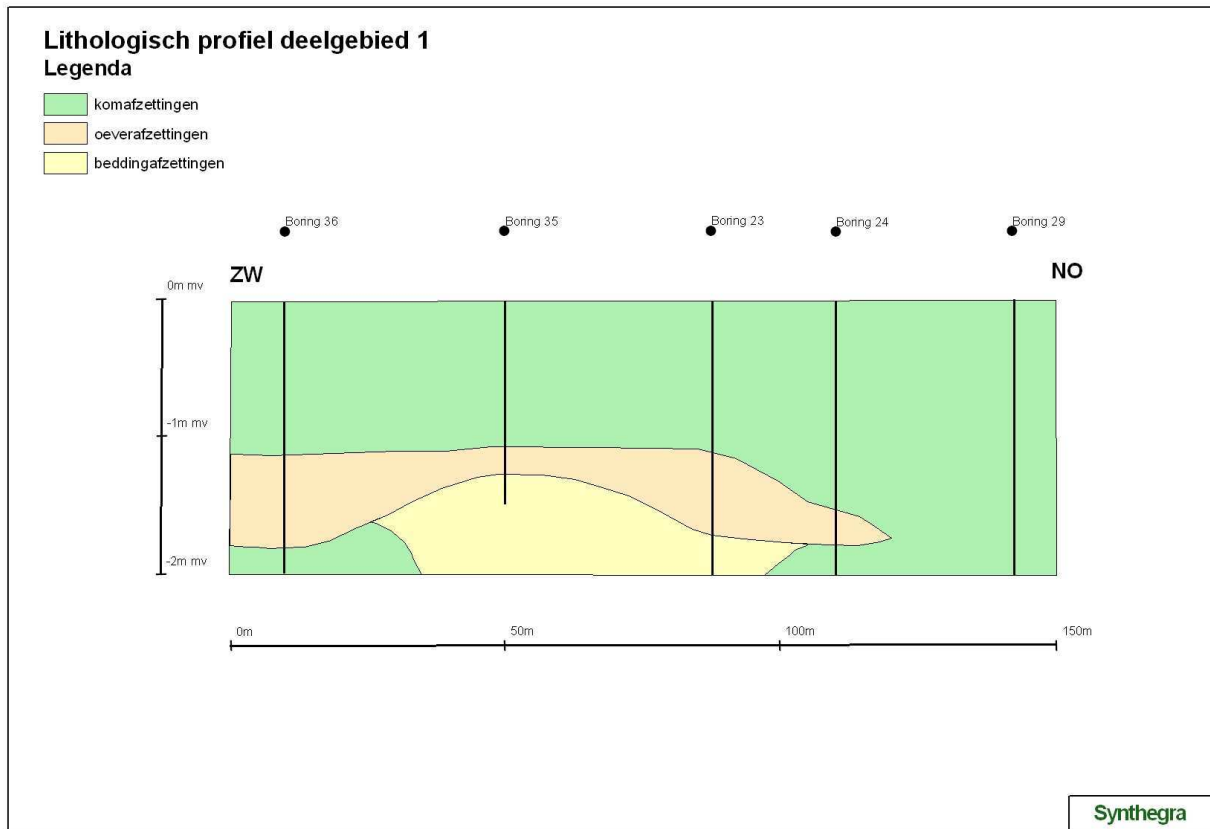
In alle drie de deelgebied bestaat minimaal het bovenste deel van de bodem uit matig siltige klei (komafzettingen), waarin intacte poldervaaggronden aanwezig zijn, met uitzondering van boring 6 en 43. De poldervaaggronden worden gekenmerkt door een 10-30 cm dikke bovengrond (Ap-horizont), die geleidelijk overgaat in de C-horizont. In boring 6 en 43 is baksteenpuin aanwezig tot respectievelijk 50 en 90 cm beneden maaiveld en is het bodemprofiel tot en met deze diepten verstoord. Per deelgebied wordt nu besproken welke sedimentopbouw is aangetroffen.

5.2.1 Deelgebied 1 (boring 19 t/m 38)

Op basis van het bureauonderzoek werd in dit deelgebied de Kesterense stroomgordel in de ondergrond verwacht op circa 1,8 m beneden maaiveld.

Op basis van een aantal boringen is een dwarsprofiel gereconstrueerd, wat een goed beeld geeft van de ondergrond in dit deelgebied (afbeelding 9). Op 8 locaties zijn beddingafzettingen van de Kesterense stroomgordel in de ondergrond aangetroffen (boring 20-23, 33, 35, 37 en 38). De bovenste 90 - 130 cm in de boringen bestaat uit klei en is geïnterpreteerd als komafzettingen van de Nederrijn. Hieronder ligt een 10 – 40 cm dik pakket oeverafzettingen, die uit zandige klei bestaan. Vanaf 1,0 – 1,5 cm beneden maaiveld zijn beddingafzettingen aangetroffen, die uit zwak siltig, matig fijn zand bestaan. Zowel de beddingafzettingen als de oeverafzettingen zijn afkomstig van de Kesterense stroomgordel. Ten noordoosten van de beddingafzettingen zijn boringen gezet, waarin komafzettingen (van de Nederrijn) op oeverafzettingen (van de Kesterense stroomgordel) op komafzettingen zijn aangetroffen (boring 19, 24, 26, 28, 31, 34 en 36). De oeverafzettingen worden aangetroffen vanaf 100 – 150 cm beneden maaiveld. Deze oeverafzettingen zijn niet in het hele deelgebied aangetroffen, zoals op basis van het bureauonderzoek verwacht werd. In de oostelijke helft van het deelgebied, de boringen 25, 27, 29, 30 en 32, zijn tot een boordiepte van 2,0 meter beneden maaiveld alleen maar komafzettingen aangetroffen. Deze bestaan uit een afwisseling van lagen klei en humeuze klei.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675



Afbeelding 9: Lithologisch profiel door deelgebied 1. De locatie van het profiel staat aangegeven in bijlage 2.

5.2.2 Deelgebied 2 (boring 13 t/m 18)

In dit zuidelijke deel zijn 2 (boring 13 en 14) in plaats van 6 boringen gezet, vanwege het ontbreken van betredingstoestemming. Aangezien in boring 13 geen crevasseafzettingen werden aangetroffen, is ervoor gekozen om de overige 4 boringen in de noordelijke helft van het deelgebied te zetten.

Op basis van het bureauonderzoek werd in het zuiden van dit deelgebied een crevasse van de Kesterense stroomgordel in de ondergrond verwacht op een diepte van circa 1,0 – 1,2 m beneden maaiveld.

In het zuiden en noorden van het plangebied zijn tot op een diepte van 2,0 meter beneden maaiveld komafzettingen aangetroffen. In boring 14 en 17 is respectievelijk zand en zandige klei aangetroffen, die de aanwezigheid van een crevasse bevestigen. Deze afzettingen zijn echter dieper aangetroffen dan verwacht, namelijk op 1,8 – 1,9 m i.p.v. 1,0 – 1,2 m beneden maaiveld. Gezien de diepteligging van de beddingafzettingen van de Kesterense stroomgordel (afbeelding 9) kunnen de op deze diepte aangetroffen crevasseafzettingen wel gecorreleerd worden met de beddingafzettingen van de Kesterense stroomgordel, zoals die in deelgebied 1 zijn aangetroffen.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

5.2.3 Deelgebied 3 (boring 1 t/m 12 en 39 t/m 43)

Op basis van het bureauonderzoek werden in het noordoosten van dit deelgebied oeverafzettingen van de Kesterense en/of Westerveldse stroomgordel in de ondergrond verwacht op circa 1,0 – 1,2 m beneden maaiveld.

In eerste instantie zijn in de noordoostelijk helft van deelgebied 3 12 boringen gezet. In ruim de helft van de boringen werden echter geen oeverafzettingen aangetroffen, maar een kleipakket met een dikte van 2,0 meter (boring 2, 4, 6-9 en 11). Op 5 locaties werden wel oeverafzettingen onder een pakket komklei aangetroffen (boring 1, 3, 5, 10 en 12). Omdat er geen duidelijke grens aan te geven was tussen waar wel en geen oeverafzettingen aanwezig waren, zijn in de zuidwestelijk helft, waarvoor een lage verwachting gold toch 5 boringen gezet. Hier werden in 2 boringen oeverafzettingen aangetroffen (boring 39 en 40) en in de rest alleen komafzettingen (boring 40, 41 en 43). Met deze extra boringen erbij kan wel een begrenzing gemaakt worden waar de oeverafzettingen wel en niet voorkomen. In het centrale deel van het deelgebied komen komafzettingen voor. Aan de randen komen kom- op oever- op komafzettingen voor. De oeverafzettingen bestaan uit zandige klei en zijn op verschillende diepten aangetroffen. In boring 1, 3, 5, 12 en 43 bevinden de oeverafzettingen zich op 1,1 – 1,2 m beneden maaiveld. In boring 10 en 39 bevinden ze zich pas op 1,75 – 1,80 m beneden maaiveld. Deze afzettingen liggen ongeveer op dezelfde diepte als de aangetroffen crevasseafzettingen en kunnen oudere oeverafzettingen van de Kesterense stroomgordel zijn.

5.3 **Archeologische vondsten en indicatoren**

Bij controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn in geen van de deelgebied archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

5.4 **Archeologische interpretatie**

Deelgebied 1

Op basis van het bureauonderzoek werd in deelgebied 1 de Kesterense stroomgordel in de ondergrond verwacht op ca. 1,80 m beneden maaiveld. Hiervoor geldt een hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de bronstijd tot en met de Romeinse tijd. Daar waar alleen een pakket komafzettingen is aangetroffen, kan de verwachting voor de bronstijd tot en met de Romeinse tijd naar laag worden bijgesteld. In de zuidwestelijke helft van dit deelgebied zijn beddingafzettingen van deze stroomgordel aangetroffen. Op en aan weerszijden van de beddingafzettingen liggen oeverafzettingen. In de top van deze oever- en beddingafzettingen kunnen wel resten uit de bronstijd en ijertijd aangetroffen worden, maar zijn tijdens het booronderzoek geen resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats. De verwachting kan daarom ook voor deze delen naar laag worden bijgesteld.

Deelgebied 2

Voor het zuiden van deelgebied 2 geldt op grond van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor nederzettingsresten uit de bronstijd en ijertijd ter plaatse van de crevasse. In het grootste deel van het plangebied zijn komafzettingen aangetroffen en kan de verwachting op basis hiervan naar laag worden bijgesteld. In het centrale deel van het plangebied zijn crevasseafzettingen aangetroffen op een diepte van 1,8 tot 1,9 m beneden maaiveld. Ze liggen aanzienlijk dieper dan verwacht. Tijdens het booronderzoek zijn echter geen resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats. Dus ook voor de locaties waar zich de crevasse in de ondergrond bevindt kan de verwachting voor de bronstijd en ijertijd naar laag worden bijgesteld.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

Deelgebied 3

Op basis van het bureauonderzoek werden in het noordoosten van dit deelgebied oeverafzettingen van de Kesterense en/of Westerveldse stroomgordel in de ondergrond verwacht op een diepte van circa 1,0 – 1,2 m beneden maaiveld en een middelhoge verwachting voor nederzettingsresten uit de bronstijd en ijzertijd.

Voor die delen waar alleen komafzettingen zijn aangetroffen, kan de verwachting om resten uit de bronstijd en ijzertijd aan te treffen naar laag worden bijgesteld. Waar oeverafzettingen zijn aangetroffen, geldt een middelhoge verwachting om resten uit de bronstijd en ijzertijd aan te treffen. Tijdens het onderzoek zijn echter geen archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Daarom kan hier de verwachting voor de bronstijd en ijzertijd naar laag worden bijgesteld.

6 Conclusie

6.1 Inleiding

In het kader van de voorgenomen herinrichting van het plangebied Kesteren-Zuid ten zuiden van Kesteren is archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek.

Op basis van het bureauonderzoek zijn aan delen van het plangebied een middelhoge tot hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de bronstijd tot en met de Romeinse tijd toegekend. Het verwachtingsmodel is getoetst tijdens het inventariserend veldwerk.

6.2 Beantwoording onderzoeksvragen / conclusies

- Waaruit bestaat de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
In alle deelgebieden, met uitzondering van boring 6 en 43, zijn intacte poldervaaggronden aangetroffen. In alle deelgebieden liggen komafzettingen van de Nederrijn aan het oppervlak.

In de zuidoostelijke helft van deelgebied 1 liggen onder de komafzettingen, oever- op beddingafzettingen van de Kesterense stroomgordel (bijlage 2). De beddingafzettingen worden aangetroffen vanaf een diepte van 1,0 – 1,5 m beneden maaiveld. In de noordwestelijk helft liggen onder de komafzettingen, oever- op komafzettingen of alleen komafzettingen.

In deelgebied 2 zijn op twee locaties crevasseafzettingen aangetroffen op 1,8 - 1,9 m beneden maaiveld. De rest van het deelgebied bestaat tot 2,0 meter beneden maaiveld uit komafzettingen.

Deelgebied 3 bestaat uit een afwisseling van plaatsen waar komafzettingen zijn aangetroffen (tot 2,0 meter beneden maaiveld) en plaatsen waar kom- op oever- op komafzettingen zijn aangetroffen. De oeverafzettingen bevinden zich op 1,1-1,2 m en 1,75-1,80 m beneden maaiveld. In het centrale deel van het deelgebied komen komafzettingen voor. Aan de randen komen kom- op oever- op komafzettingen voor.

- Zijn er archeologische vindplaatsen in het plangebied aanwezig?
In geen van de boringen in de drie deelgebieden zijn archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De kans dat er een archeologische vindplaats binnen het plangebied aanwezig is, wordt daarom klein geacht.

Op grond van de beantwoording van de bovenstaande vraag zijn de onderstaande onderzoeksvragen niet meer van toepassing.

- Op welke diepte liggen de aangetroffen archeologische resten?
Niet van toepassing.
- Wat is al te zeggen over de omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van de aangetroffen archeologische vindplaatsen?
Niet van toepassing.

De archeologische verwachting voor nederzettingssporen uit het ijzertijd tot en met de Romeinse tijd is op grond van de resultaten van het veldonderzoek voor alle deelgebieden naar laag bijgesteld.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren

Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied.
Vanwege het ontbreken van archeologische indicatoren en de naar laag bijgestelde verwachting is de kans klein dat archeologische resten worden bedreigd.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

7 Advies naar aanleiding van het booronderzoek

De natuurlijke sedimentopbouw is intact, maar tijdens het archeologisch onderzoek zijn geen aanwijzingen gevonden dat er archeologische vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. Er wordt daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectie-advies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit selectieadvies nog niet betekent dat er al bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen getoetst worden door het bevoegd gezag, dat op basis van het uitgebrachte advies een besluit zal nemen. Geadviseerd wordt daarom om contact op te nemen met de gemeente Neder-Betuwe.

Mochten er tijdens de geplande werkzaamheden toch archeologische resten of indicatoren worden aangetroffen die duiden op (pre-) historische bewoningsactiviteiten dan geldt conform artikel 53 van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ, 2007) een meldingsplicht bij het bevoegd gezag, de gemeente Neder-Betuwe.

Project : Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Plangebied
Kesteren-Zuid te Kesteren
Kenmerk : DHA/UIT/SAD/P0502675

Literatuurlijst

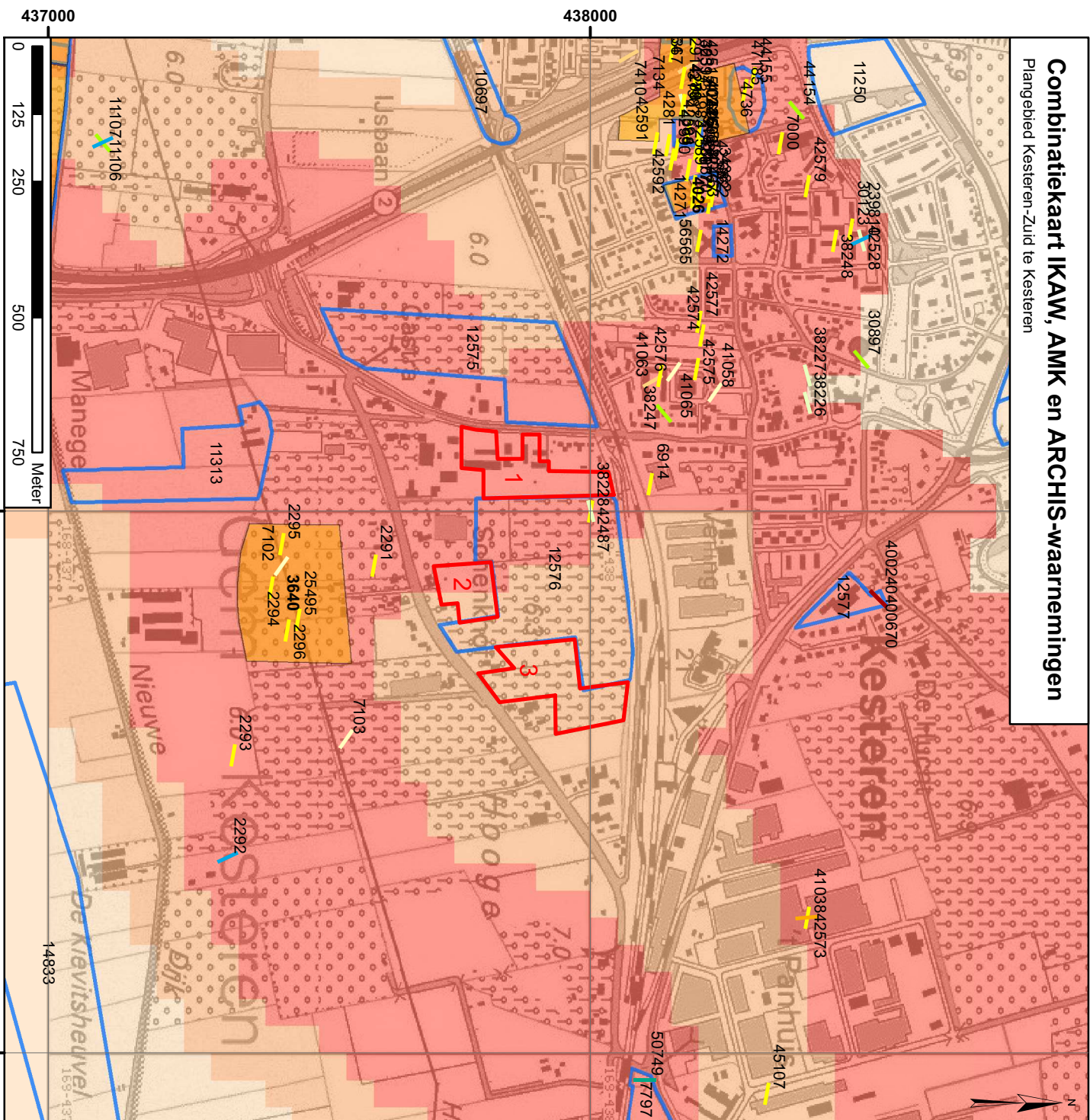
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1998: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland*, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land*. Van Gorcum, Assen
- Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen
- Berendsen, H.J.A. en Stouthamer, E., 2001: *Paleogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*. Van Gorcum, Assen
- Bergman, W.A., Plasmeijer, D.D.F., 2003: *Synthegra rapportage 173067*, Zelhem.
- Boer, D.E.H. de., Boone, M.H., Hessing, W.A.M., 1992: *Delta, Nederlands verleden in vogelvlucht*. Deel 1, De Middeleeuwen: 300 tot 1500, Leiden.
- Brusse, P., 1999: *Overleven doorondernemen*. De agrarische geschiedenis van de Over-Betuwe 1650-1850, Wageningen.
- Buesink, A., A.A.G. Emaus, 2004: *Inventariserend veldonderzoek (ivo), Plan-Zuid te Kesteren*. Synthegra Rapport 174076, Zelhem.
- Buisman, J., 1996: *Duizend jaar weer wind en overlast in de Lage Landen*. Deel II, Franeker.
- Hoeksema, K.J., Westeringh, W. v.d., 1992: *Ontstaan en bewoonbaarheid van het landschap rondom Kesteren*, Kesteren.
- Ingen, K. van., 2003: *Beknopt historisch overzicht van de gemeente Neder-Betuwe*.
- Mulder de, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Nordhoff, Groningen/Houten
- Rijks Geologische Dienst, 1982: *Geologische Kaart van Nederland 1:50.000, blad 39 Oost Tiel*. Haarlem.
- Smit, E.J.Th.A.M.A., H.J. Kers., 2001: *De geschiedenis van Tiel*, Tiel.
- Stichting voor Bodemkartering, 1981: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 39 Oost Rhenen*. Wageningen.
- Stichting voor Bodemkartering, 1993: *Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 39 Tiel*. Wageningen.
- Stinner, J., Tekath., 2001: *Gelre- Geldern-Gelderland*, geschiedenis en cultuur van het hertogdom Gelre, Geldern.

Bijlagen:

Bijlage 1: Combinatiekaart IKAW, AMK en ARCHIS-waarnemingen

Combinatiekaart IKAW, AMK en ARCHIS-waarnemingen

Plangebied Kesteren-Zuid te Kesteren



Legenda

ARCHIS-waarnemingen + waarnummersnummer

- Paleolithicum
 - Mesolithicum
 - Neolithicum
 - Bronstijd
 - IJzertijd
 - Romeinse tijd
 - Vroege middeleeuwen
 - Late middeleeuwen
 - Middeleeuwen
 - Nieuwe tijd
 - Onbekend
- onderzoeks melding + meldnummer
- archeologisch monument + waarnummersnummer
- terrein van archeologische betekenis
 - terrein van hoge archeologische waarde
 - terrein van zeer hoge archeologische waarde
 - terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

archeologische verwachting trefkans

- hoog (water)
 - middelhoog (water)
 - laag (water)
 - water
 - hoog
 - middelhoog
 - laag
 - zeer laag
 - niet gekarteerd
 - onbekend
- begrenzing plangebied

P0502675_IKAW_Combi_18122007_SK_1.0

Syntheegra BV

Bijlage 2: Boorpuntenkaart met als ondergrond de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek

Boorpuntenkaart met als ondergrond de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek

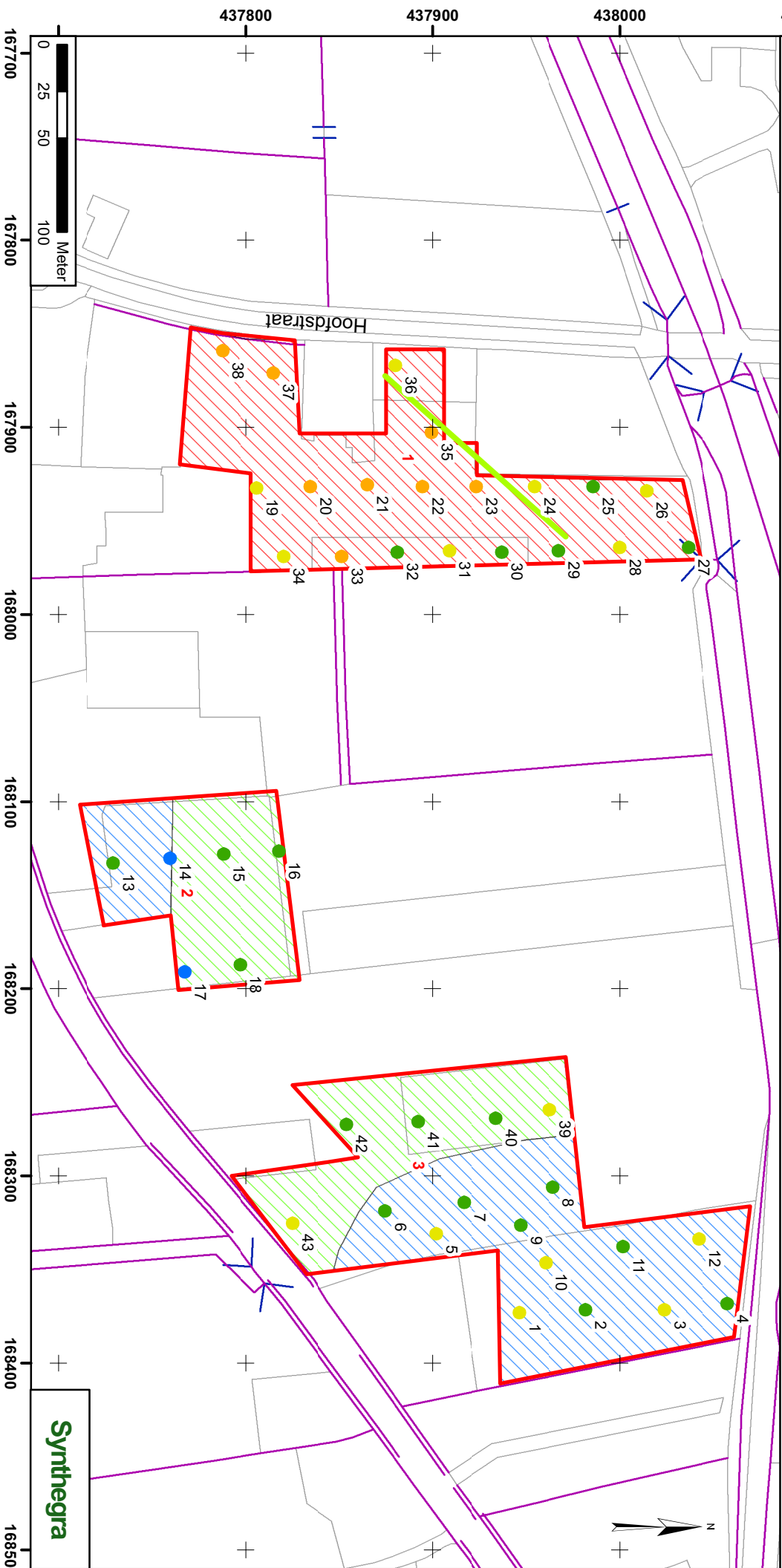
Plangebied Kesteren-Zuid te Kesteren

schaal: 1:3000

Legenda

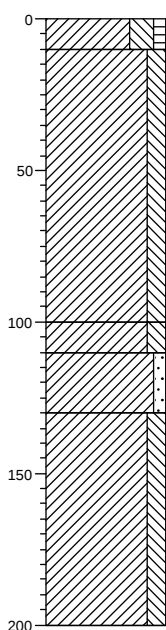
- Komafzettingen
- Komafzettingen op oever- op komafzettingen
- Komafzettingen op oever- op beddingafzettingen
- Komafzettingen met crevasseafzettingen in de ondergrond
- Lithologisch profiel
- Hoge archeologische verwachting voor de Bronstijd t/m de Romeinse tijd
- Middelhoge archeologische verwachting voor de Bronstijd en IJzertijd
- Lage verwachting voor alle perioden

P0502675_BO-IVC-K_<gis>_RO_09012008_SD_1.0



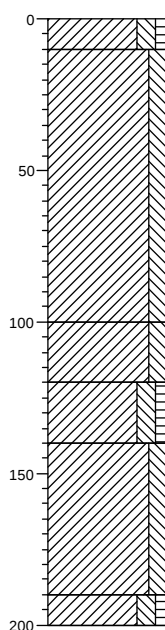
Bijlage 3: Boorprofielen

Boring: 01



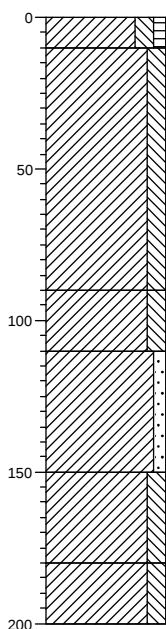
0	
-10	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-100	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-110	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-130	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 02



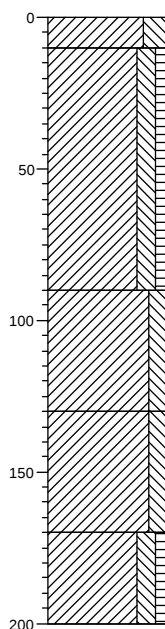
0	
-10	Klei, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-100	Klei, matig siltig, grijs
-120	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs
-140	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, oranje grijs
-190	
-200	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs

Boring: 03



0	
-10	Klei, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
	Klei, matig siltig, resten planten, sporen schelpen, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, grijs
-110	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-150	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs
-180	Klei, matig siltig, resten planten, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 04



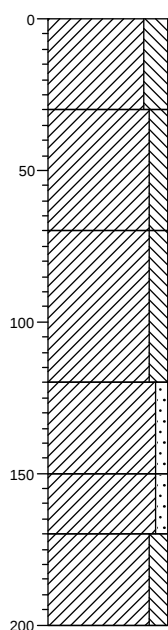
0	
-10	Klei, sterk siltig, resten wortels, donkerbruin
	Klei, matig siltig, zwak humeus, resten schelpen, bruin, humeuze vlekken
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-130	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs
-170	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, bruingrijs, humeuze vlekken
-200	

Projectnaam: Kesteren-Zuid te Kesteren

Projectcode: P0502675

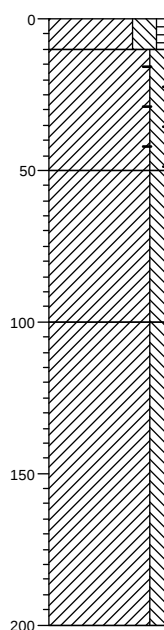
Datum: 05-02-2008

Boring: 05



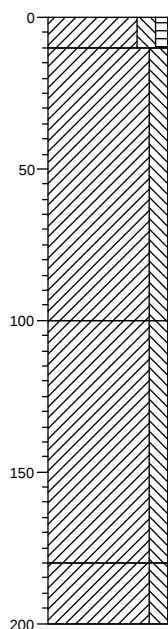
0	Klei, sterk siltig, bruin, Ap
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, C
-70	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs, C
-120	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs, C
-150	Klei, zwak zandig, sporen roest, lichtbruin, C
-170	Klei, matig siltig, grijs, C
-200	

Boring: 06



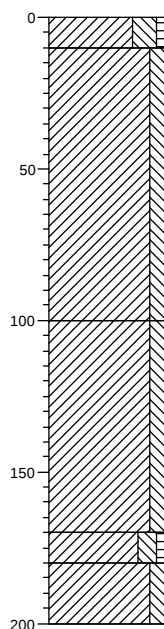
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-10	Klei, matig siltig, resten baksteen, sporen roest, bruin
-50	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-100	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 07



0	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
-10	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g humeuze vlekken
-100	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-180	Klei, matig siltig, grijs
-200	

Boring: 08

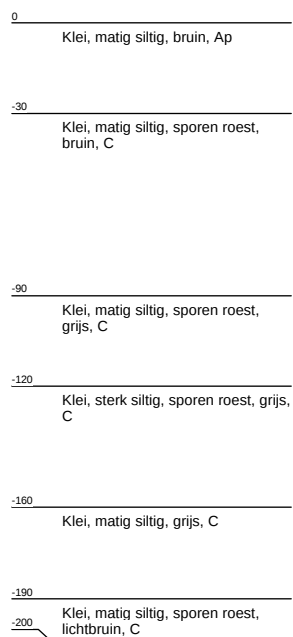
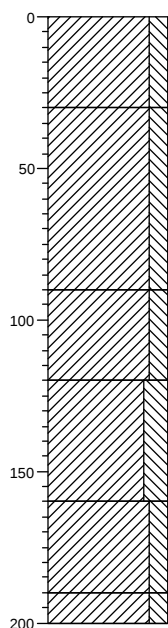
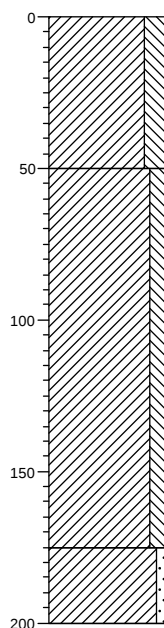
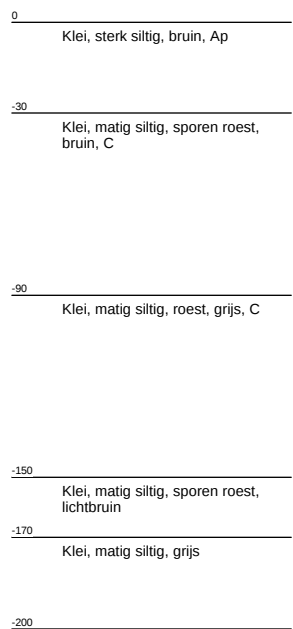
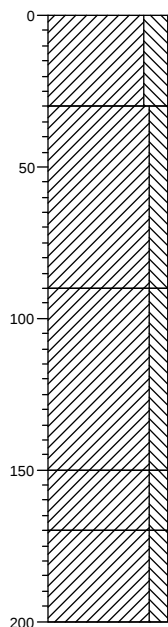
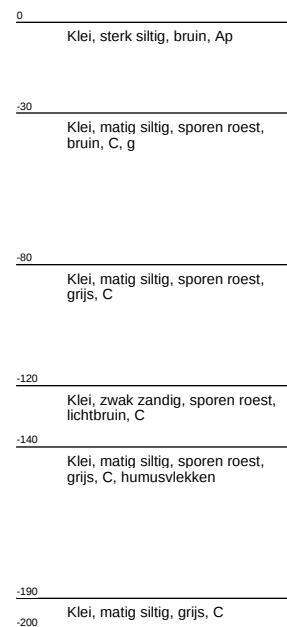
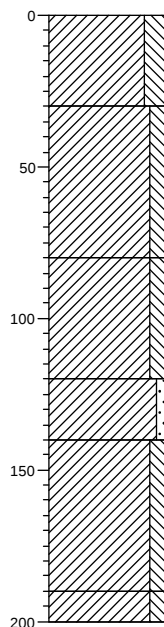


0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-10	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-100	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-170	Klei, matig siltig, zwak humeus, grijs
-180	Klei, matig siltig, grijs
-200	

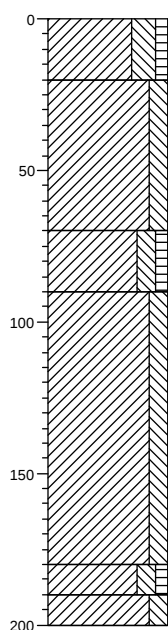
Projectnaam: Kesteren-Zuid te Kesteren

Projectcode: P0502675

Datum: 05-02-2008

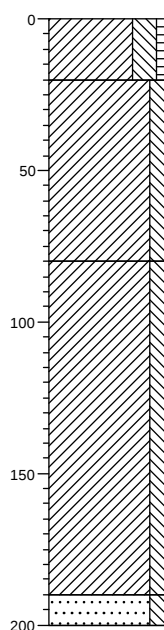
Boring: 09**Boring: 10****Boring: 11****Boring: 12**

Boring: 13



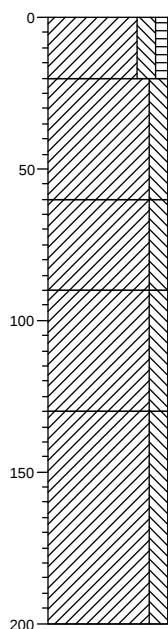
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-20	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-70	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, grijs, humeuze vlekken
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-180	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs
-190	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs

Boring: 14



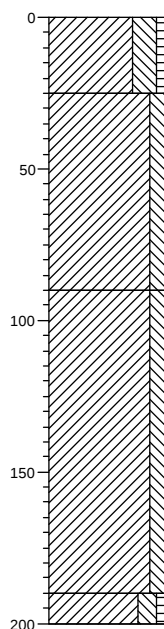
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-20	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-80	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-190	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
-200	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs

Boring: 15



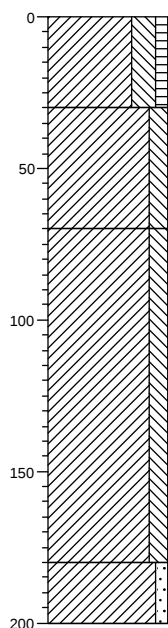
0	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
-20	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-60	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-130	Klei, matig siltig, sporen roest, donkergrijs
-200	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs

Boring: 16



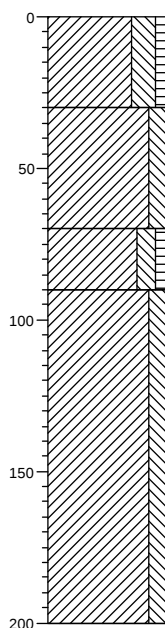
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-190	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs
-200	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs

Boring: 17



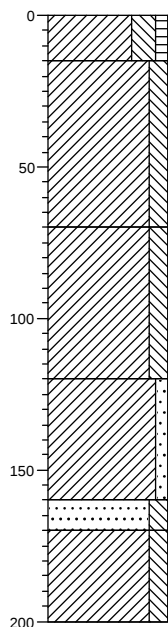
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, g
-30	Klei, matig siltig, roest, bruin, g
-70	Klei, matig siltig, roest, grijs
-180	Klei, zwak zandig, roest, grijs
-200	

Boring: 18



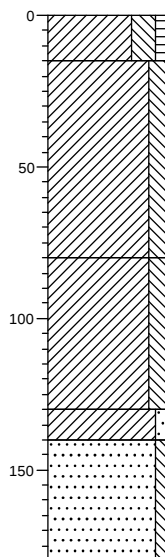
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-70	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, grijs, humeuze vlekken
-90	Klei, matig siltig, grijs
-200	

Boring: 19



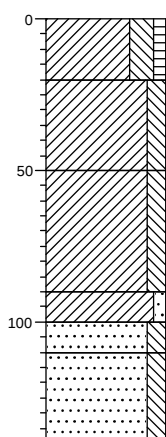
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-15	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-70	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-120	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-160	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
-170	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs, zandlaagjes
-200	

Boring: 20



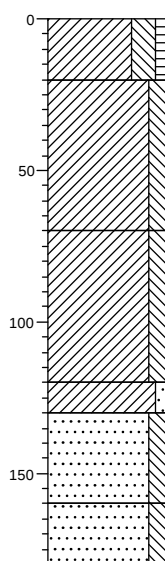
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-15	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-80	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-130	Klei, zwak zandig, grijs
-140	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
-180	

Boring: 21



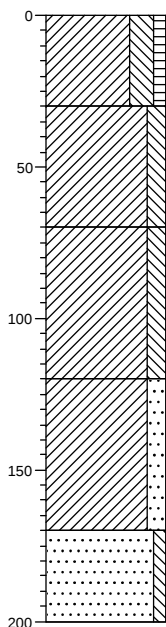
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, bruin
-20	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-50	Klei, matig siltig, grijs
-90	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-100	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, grijs
-110	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, grijs
-140	

Boring: 22



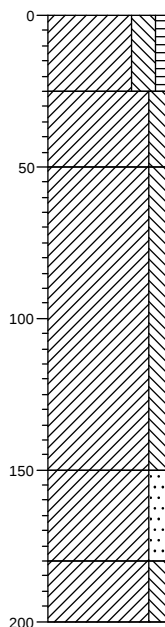
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-20	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-70	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-120	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-130	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
-160	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, grijs
-180	

Boring: 23



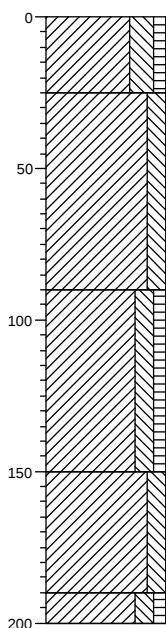
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs, g
-70	Klei, matig siltig, grijs
-120	Klei, matig zandig, grijs
-170	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, grijs
-200	

Boring: 24



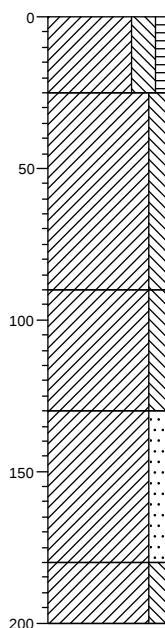
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-50	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs
-150	Klei, matig zandig, sporen roest, grijs
-180	Klei, matig siltig, grijs
-200	

Boring: 25



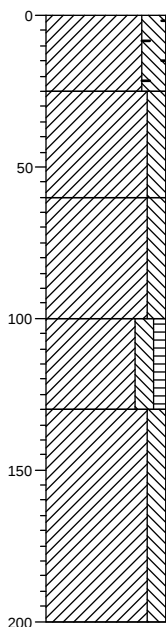
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, grijs, humeuze vlekken
-150	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs
-190	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs
-200	

Boring: 26



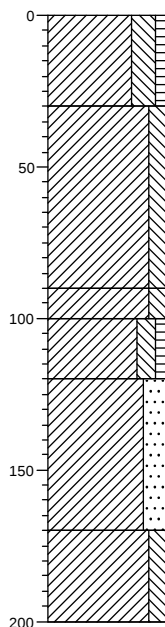
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-130	Klei, matig zandig, sporen roest, grijs
-180	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 27

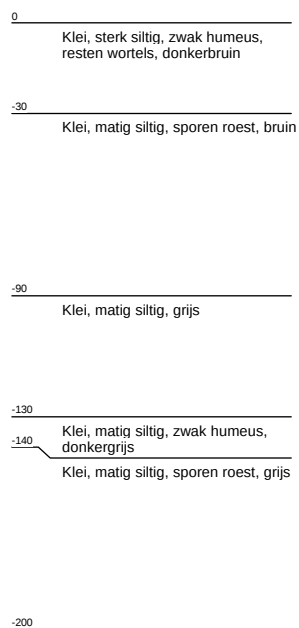
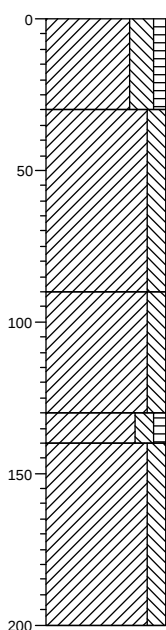
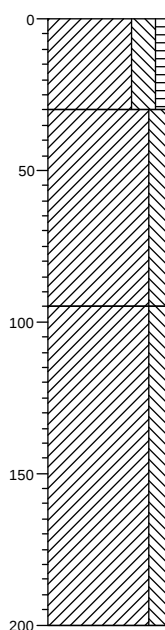
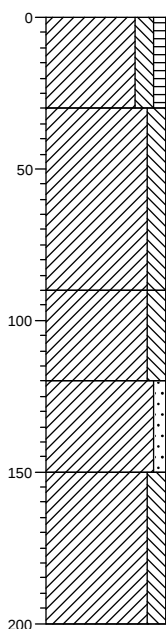
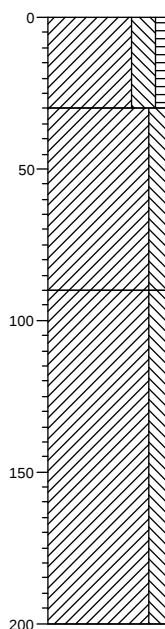


0	Klei, sterk siltig, resten baksteen, resten wortels, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, zwak baksteenhoudend, sporen roest, bruin
-60	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-100	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, donkergrijs
-130	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs
-200	

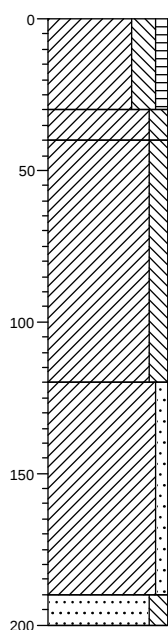
Boring: 28



0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, grijs
-100	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs
-120	Klei, sterk zandig, sporen roest, grijs
-170	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

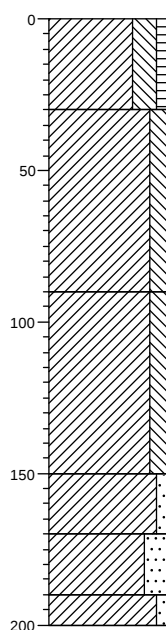
Boring: 29**Boring: 30****Boring: 31****Boring: 32**

Boring: 33



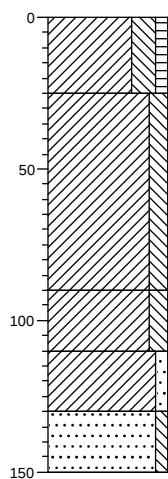
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-40	Klei, matig siltig, grijs
-120	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-190	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
-200	

Boring: 34



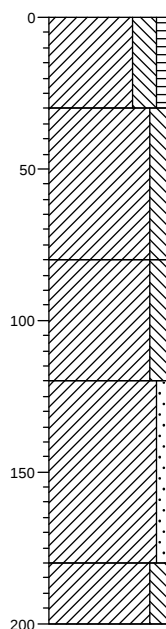
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-150	Klei, zwak zandig, roest, grijs
-170	Klei, sterk zandig, sporen roest, grijs
-190	Klei, zwak zandig, grijs
-200	

Boring: 35



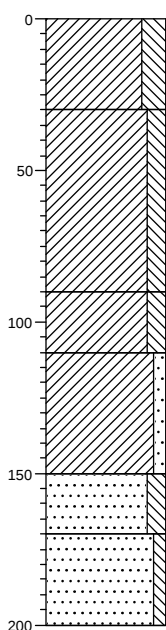
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-25	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-110	Klei, zwak zandig, grijs
-130	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
-150	

Boring: 36



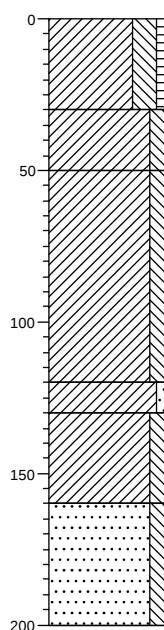
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-80	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-120	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-180	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 37



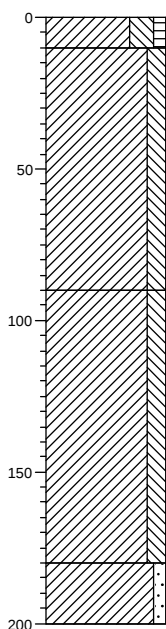
0	Klei, sterk siltig, resten wortels, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, bruin
-90	Klei, matig siltig, grijs
-110	Klei, zwak zandig, sporen roest, grijs
-150	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, grijs
-170	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 38



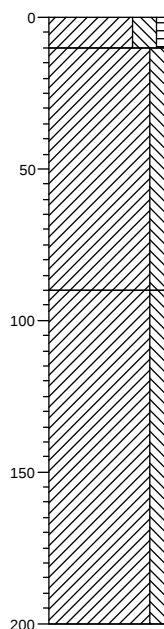
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-30	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-50	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-120	Klei, zwak zandig, grijs
-130	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-160	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

Boring: 39



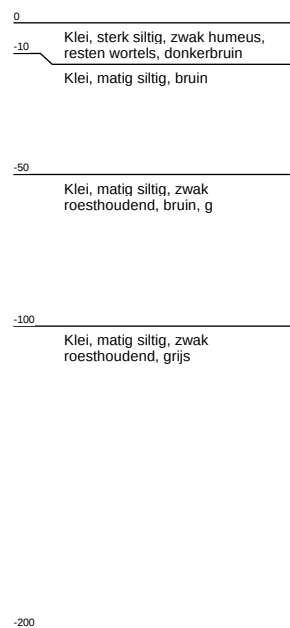
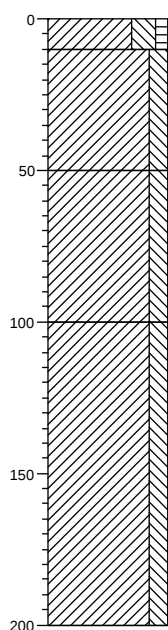
0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-10	Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, bruin, g
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-180	Klei, zwak zandig, grijs
-200	

Boring: 40

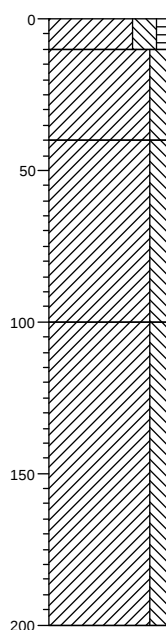


0	Klei, sterk siltig, zwak humeus, resten wortels, donkerbruin
-10	Klei, matig siltig, sporen roest, bruin, g
-90	Klei, matig siltig, sporen roest, grijs
-200	

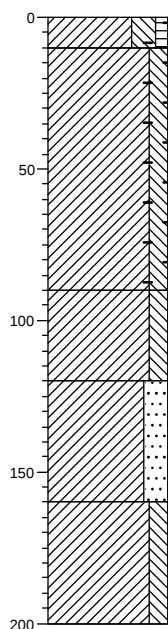
Boring: 41



Boring: 42



Boring: 43



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib