

Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek

**Achterdijk 82a te Werkhoven
gemeente Bunnik**

Opdrachtgever

Stalbouw bv
Industrieweg 22c
3738 JX Maartensdijk

Projectleider
drs. J.H.F. Leuvering (prospector)

Status:**CONCEPT****Projectnummer**

Synthegra Rapport S130007

Autorisatie

drs. J.S. Krist (senior KNA archeoloog)

Paraaf**Datum**

18-02-2012

COLOFON

Opdrachtgever : Stalbouw bv te Maartensdijk
Project : Achterdijk 82a te Werkhoven
Projectnummer : S130007
Titel : Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,
Achterdijk 82a te Werkhoven
Datum : 18-02-2013
Projectleider : drs. J.H.F. Leuving (fysisch geograaf / prospector)
Auteurs : drs. J.H.F. Leuving
Autorisatie : drs. J.S. Krist (senior KNA archeoloog)
Druk : Synthegra bv, Doetinchem
ISSN : 1874-9771

Synthegra bv

Synthegra bv, Doetinchemseweg 61a, NL-7007 CB Doetinchem
Telefoon +31 (0)88 81 81 981, Internet: www.synthegra.nl

© Synthegra bv, 2013

INHOUD

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	4
SAMENVATTING	5
Inleiding	5
Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek	5
Archeologische interpretatie veldonderzoek	5
Aanbeveling	6
1 INLEIDING	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Onderzoeksdooel en vraagstellingen	7
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	8
1.4 Toekomstige situatie plangebied	9
2 VOORONDERZOEK	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Verwachtingsmodel	10
2.3 Conclusie en aanbeveling	10
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	11
3.1 Methode	11
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	11
3.3 Archeologische indicatoren	12
3.4 Archeologische interpretatie	12
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen	13
4.3 Aanbevelingen	15
LITERATUUR	16
Bijlagen:	
Bijlage 1: Overzicht van de relevante geologische en archeologische tijdvakken	
Bijlage 2: Boorpuntenkaart	
Bijlage 3: Boorprofielen	

Administratieve gegevens

Toponiem	: Achterdijk 82a
Plaats	: Werkhoven
Gemeente	: Bunnik
Provincie	: Utrecht
Projectnummer	: S130007
Bevoegde overheid	: Gemeente Bunnik
Opdrachtgever	: Stalbouw bv
Uitvoerende instantie	: Synthegra bv
Datum uitvoering veldwerk	: 07-02-2012
Uitvoerders veldwerk	: drs. J.H.F. Leuvering
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	: 55.535
Datum onderzoeksmelding	: 06-02-2013
Onderzoeksnummer (ARCHIS)	: nog te bepalen
Kaartblad	: 39A
Periode	: midden-neolithicum tot en met de nieuwe tijd
Oppervlakte	: Circa 4.075 m ²
Grond eigenaar / beheerder	: dhr. Blankenstijn
Grondgebruik	: grasland en erf
Geologie	: holocene rivierafzettingen (Formatie van Echteld)
Geomorfologie	: oeverwal
Bodem	: ooivaaggronden
Depot	: Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Utrecht, te Utrecht

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende vier coördinaten:

noordwest	X: 144065	Y: 448189
noordoost	X: 144091	Y: 448206
zuidoost	X: 144139	Y: 448057
zuidwest	X: 144121	Y: 448048

Samenvatting

Inleiding

Synthegra heeft in opdracht van Stalbouw bv een archeologisch karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Achterdijk 82a in Werkhoven. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van een stal en de realisatie van een mestopslag waardoor het bestaande bouwblok uitgebreid dient te worden.

Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-paleolithicum – mesolithicum	Zeer laag	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Eventuele resten zijn geërodeerd door de Stroomgordel van Werkhoven.
Vroeg neolithicum	Zeer laag	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	Eventuele resten zijn geërodeerd door de Stroomgordel van Werkhoven.
Midden-neolithicum – midden bronstijd	Hoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In en op de afzettingen van de stroomgordel van Werkhoven.
Late bronstijd – vroege middeleeuwen	Hoog		Vanaf het maaiveld, In de oever- en komafzettingen van de Kromme Rijn.
Late middeleeuwen – nieuwe tijd	Laag		Vanaf het maaiveld

Archeologische interpretatie veldonderzoek

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een zeer lage verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum tot en met het mesolithicum en voor nederzittingsresten uit het vroeg-neolithicum. Resten uit deze periode waren naar verwachting geërodeerd door de stroomgordel van Werkhoven. Het veldonderzoek heeft de aanwezigheid van deze stroomgordel bevestigd. Daarom kan de zeer lage verwachting voor de periode laat-paleolithicum tot en met het vroeg-neolithicum worden gehandhaafd.

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een hoge verwachting toegekend voor nederzittingsresten uit de periode midden-neolithicum tot en met de midden-bronstijd. Resten uit deze periode werden verwacht in en op de afzettingen van de stroomgordel van Werkhoven. Tijdens het veldonderzoek zijn bedding- en oeverafzettingen van deze stroomgordel aangetroffen. In deze afzettingen zijn geen archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats uit

deze periode. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge archeologische verwachting voor nederzettingsresten uit deze periode naar laag worden bijgesteld.

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een hoge verwachting toegekend voor nederzettingsresten uit de periode late bronstijd tot en met de vroege middeleeuwen. Resten uit deze periode werden verwacht vanaf het maaiveld. Tijdens het veldonderzoek is een pakket oeverafzettingen aangetroffen, die is afgezet door de stroomgordel van Werkhoven en of de Kromme Rijn. In deze afzettingen zijn geen archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats uit deze periode. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge archeologische verwachting voor nederzettingsresten uit deze periode naar laag worden bijgesteld.

De lage verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek worden gehandhaafd.

Aanbeveling

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra heeft in opdracht van Stalbouw bv een archeologisch karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Achterdijk 82a in Werkhoven (afbeelding 1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van een stal en de realisatie van een mestopslag waardoor het bestaande bouwblok uitgebreid dient te worden.

Door de graafwerkzaamheden die zullen gaan plaatsvinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is op basis van het Verdrag van Malta, waaruit de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 is voortgevloeid, voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd. In eerste instantie is voor het plangebied een bureauonderzoek uitgevoerd.¹ Op basis van het verwachtingsmodel is een karterend booronderzoek geadviseerd. Het booronderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.2² en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek³, volgens de methode zoals deze is geformuleerd in het Plan van Aanpak.⁴ Het veldwerk is uitgevoerd op 7 februari 2013.

De bevoegde overheid, de gemeente Bunnik, zal de resultaten van het onderzoek toetsen en een selectiebesluit nemen.

1.2 Onderzoeksdooel en vraagstellingen

Het doel van het karterend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventueel aanwezige archeologische resten en/of vindplaatsen te inventariseren.

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?
- Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?
- Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

¹ Kremer, 2013.

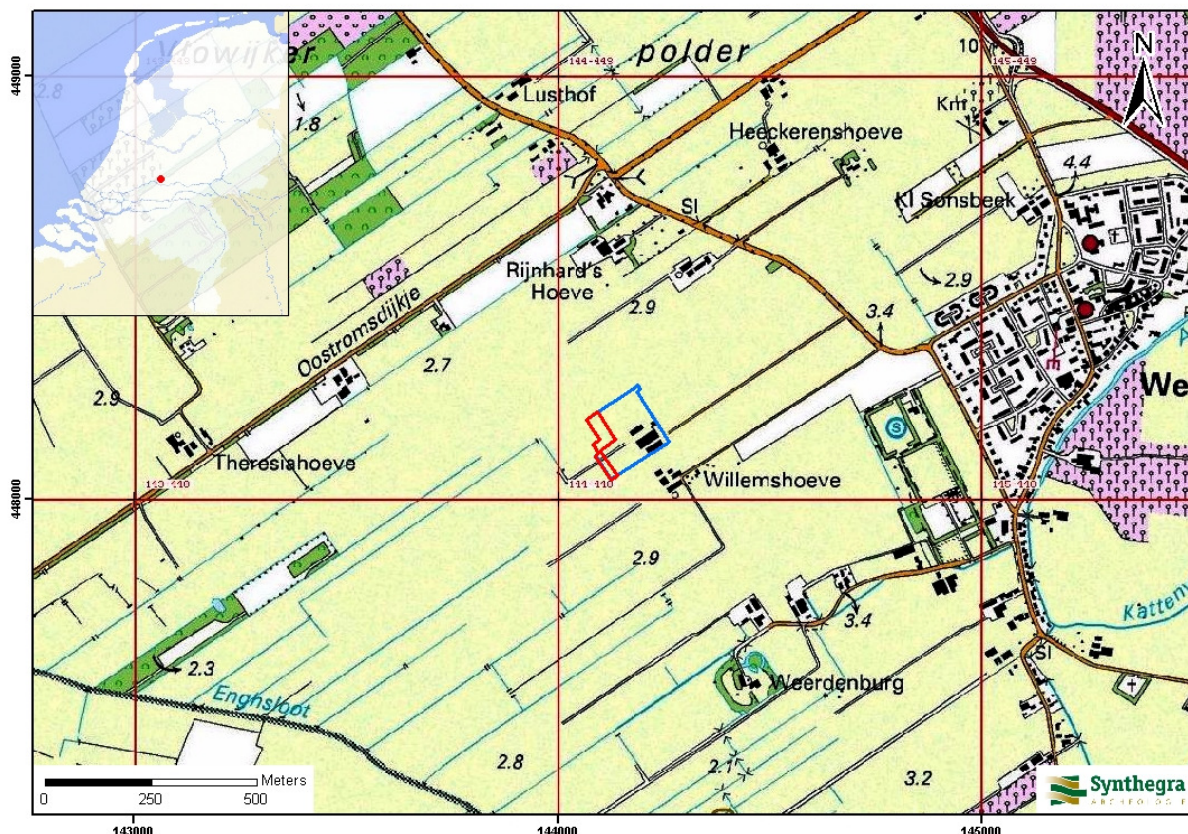
² SIKB 2010.

³ SIKB 2006.

⁴ Kremer, 2013.

1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied is circa 3.500 m² groot en ligt aan de Achterdijk 82a ten westen van de bebouwde kom van Werkhoven (afbeelding 1.1). Het terrein wordt begrensd door agrarische percelen en is met een oprit verbonden met de noordwestelijk gelegen Achterdijk. Het plangebied is in gebruik als erf met bebouwing. De hoogte van het maaiveld ligt op circa 2,9 m +NAP (Normaal Amsterdams Peil).⁵

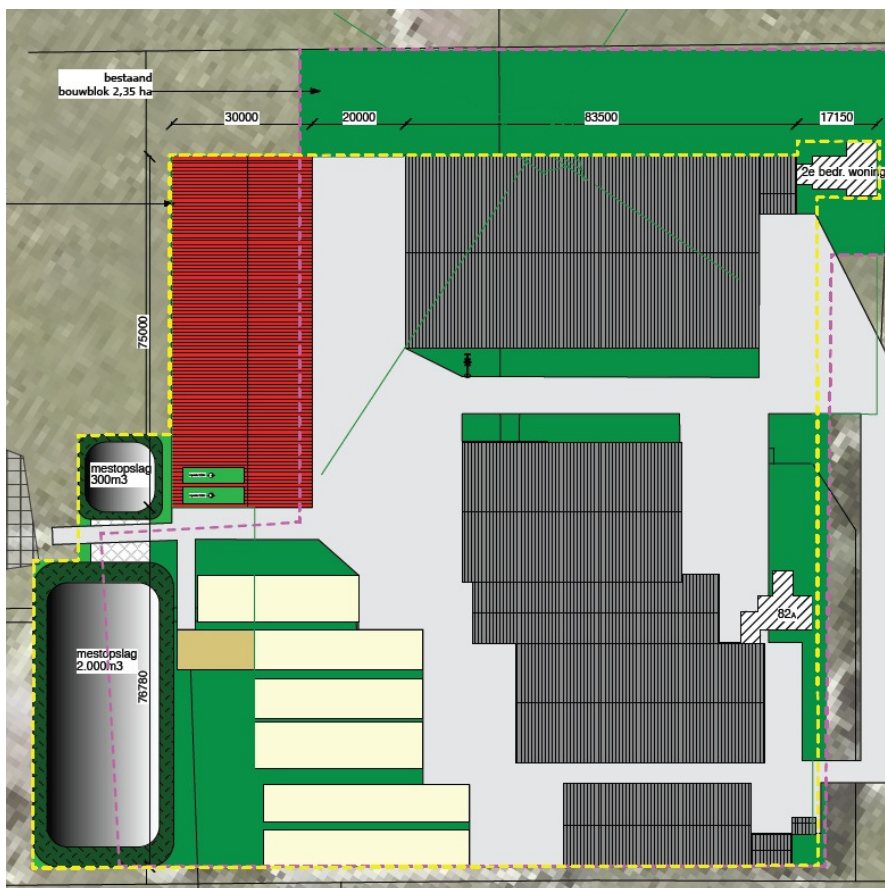


Afbeelding 1.1: Het plangebied op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000. Het onderzoeksgebied van het veldonderzoek is aangegeven met het rode kader, het onderzoeksgebied van het bureauonderzoek is aangegeven met het blauwe kader (Bron: Topografische Dienst 1998).

⁵ Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP geraadpleegd op www.ahn.nl

1.4 Toekomstige situatie plangebied

In het plangebied zal een stal worden gerealiseerd en mestopslag. Op afbeelding 1.2 is de te realiseren stal aangegeven met het rode blok en de mestopslag met de beide lichtgrijze structuren. De diepte van de toekomstige bodemverstoring zal tot circa 0,5 m beneden maaiveld reiken voor de stal en tot 1,5 meter beneden maaiveld voor de mestopslag.



Afbeelding 1.2: Toekomstige situatie binnen het plangebied, de nieuw te bouwen stal is aangegeven met de rode rechthoek. De mestopslag is weergegeven met de lichtgrijze rechthoeken aan de westzijde. Voor deze beide ingrepen is uitbreiding van het bouwblok noodzakelijk. De paarse stippellijn geeft het bestaande bouwblok aan en de gele stippellijn geeft het gewenste bouwblok aan (Bron: tekening aangeleverd door de opdrachtgever).

2 Vooronderzoek

2.1 Inleiding

In december 2012 – januari 2013 heeft Synthegra een bureauonderzoek⁶ uitgevoerd voor het terrein aan de Achterdijk 82a in Werkhoven. In dit hoofdstuk volgt een korte samenvatting van de belangrijkste punten van dit onderzoek.

2.2 Verwachtingsmodel

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-paleolithicum – mesolithicum	Zeër laag	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Eventuele resten zijn geërodeerd door de Stroomgordel van Werkhoven.
Vroeg neolithicum	Zeër laag	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	Eventuele resten zijn geërodeerd door de Stroomgordel van Werkhoven.
Midden-neolithicum – midden bronstijd	Hoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In en op de afzettingen van de stroomgordel van Werkhoven.
Late bronstijd – vroege middeleeuwen	Hoog		Vanaf het maaiveld, In de oever- en komafzettingen van de Kromme Rijn.
Late middeleeuwen – nieuwe tijd	Laag		Vanaf het maaiveld

Tabel 2.1: Archeologische verwachting per periode.

2.3 Conclusie en aanbeveling

Op grond van de resultaten van het bureauonderzoek wordt voor het plangebied een karterend booronderzoek geadviseerd.

⁶ Kremer, 2013. Synthegra Rapport S120418.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek⁷ een karterend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 30 boringen per hectare uitgevoerd. Hiermee is het onderzoek karterend voor zowel vuursteenvindplaatsen uit de steentijd als voor nederzettingsresten uit de latere perioden. Aangezien het plangebied circa 4.075 m² groot is, zijn in totaal 14 boringen gezet. Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) het toelieten, is een boorgrid van 17 x 20 m gebruikt, waarbij de afstand tussen de raaien 20 m en de afstand tussen de boringen 17 m gehanteerd. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 8,5 m ten opzichte van de naastgelegen raai. Boring 11 is circa 3 meter richting boring 12 verplaatst vanwege de aanwezigheid van een storthoop. De boorlocaties zijn ingemeten met een handheld GPS-apparaat.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de C-horizont van het beddingzand van de stroomgordel van Werkhoven. Het opgeboorde sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 mm en/of verbrokkeld en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104⁸ en bodemkundig⁹ geïnterpreteerd.

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De locaties van de boringen staan in bijlage 2 en de boorprofielen in bijlage 3. Binnen het terrein zijn geen hoogteverschillen waargenomen. Het terrein is dus relatief vlak.

De opbouw van de ondergrond vertoont in het onderzoeksgebied een zeer uniform beeld. Onderin de boringen is matig grof, grindhoudend zand en matig fijn zand met dunne horizontale kleilaagjes aangetroffen. Dit zand is geïnterpreteerd als beddingafzettingen van de stroomgordel van Werkhoven. Het wordt gerekend tot de Formatie van Echteld.

De beddingafzettingen zijn bedekt met een laag zwak tot matig zandige klei. De mate van zandigheid neemt af naarmate de diepte afneemt. Deze klei is geïnterpreteerd als een oeverafzettingen, die is afgezet door de stroomgordel van Werkhoven en/of de Kromme Rijn. Ook deze afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Echteld.

In boring 11 en 12 is een afwijkende laag aangetroffen. Hier is tussen de beddingafzettingen en de oeverafzettingen een circa 35 cm dikke laag grijze, matig siltige klei aangetroffen. Op grond van de lithologie en de geringe dikte van deze kleilaag betreft het vermoedelijk een lokale depressie in de beddingafzettingen, waarin water heeft gestaan en deze klei heeft kunnen bezinken. Deze klei wordt net als de bedding- en oeverafzettingen tot de Formatie van Echteld gerekend.

⁷ SIKB, 2006.

⁸ Nederlands Normalisatie-instituut, 1989.

⁹ De Bakker en Schelling, 1989.

In boring 4, 5 en 11 tot en met 14 bestaat de top van het bodemprofiel uit een pakket geroerde, humeuze, zandige klei. In deze geroerde laag zijn resten baksteen en ander puin aangetroffen. De aangetroffen verstoringen wordt toegeschreven aan het gebruik van het plangebied als boerenerf. Op de luchtfoto (weergegeven op de boorpuntenkaart) is te zien dat het maaiveld ter plaatse van deze boringen omgewoeld is.

In de overige boringen zijn geen verstoringen van de bodem aangetroffen, die dieper reiken dan de bouwvoor (Ap-horizont). De bodem is geclassificeerd als een ooivaaggrond.

3.3 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

3.4 Archeologische interpretatie

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een zeer lage verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum tot en met het mesolithicum en voor nederzittingsresten uit het vroeg-neolithicum. Resten uit deze waren naar verwachting geërodeerd door de stroomgordel van Werkhoven. Het veldonderzoek heeft de aanwezigheid van deze stroomgordel bevestigd. Daarom kan de zeer lage verwachting voor de periode laat-paleolithicum tot en met het vroeg-neolithicum worden gehandhaafd.

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een hoge verwachting toegekend voor nederzittingsresten uit de periode midden-neolithicum tot en met de midden-bronstijd. Resten uit deze periode werden verwacht in en op de afzettingen van de stroomgordel van Werkhoven. Tijdens het veldonderzoek zijn bedding- en oeverafzettingen van deze stroomgordel aangetroffen. In deze afzettingen zijn geen archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats uit deze periode. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge archeologische verwachting voor nederzittingsresten uit deze periode naar laag worden bijgesteld.

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een hoge verwachting toegekend voor nederzittingsresten uit de periode late bronstijd tot en met de vroege middeleeuwen. Resten uit deze periode werden verwacht vanaf het maaiveld. Tijdens het veldonderzoek is een pakket oeverafzettingen aangetroffen, die is afgezet door de stroomgordel van Werkhoven en of de Kromme Rijn. In deze afzettingen zijn geen archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen, die wijzen op een archeologische vindplaats uit deze periode. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge archeologische verwachting voor nederzittingsresten uit deze periode naar laag worden bijgesteld.

De lage verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek worden gehandhaafd.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Voor het plangebied gold op basis van het bureauonderzoek een zeer lage verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum en nederzettingsresten uit het vroeg-neolithicum en een hoge verwachting voor nederzettingsresten uit het midden-neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd gold een lage verwachting. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van deze verwachting.

4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?*

De ondergrond van het plangebied bestaat uit beddingafzettingen (grindhoudend, matig grof zand en matig fijn zand met kleilaagjes) van de stroomgordel van Werkhoven, die zijn bedekt met een pakket oeverafzettingen (zandige klei) van de stroomgordel van Werkhoven en/of de Kromme Rijn. In boring 11 en 12 is tussen de beddingafzettingen en de oeverafzettingen een laag matig siltige klei aangetroffen, die vermoedelijk is afgezet in een lokale depressie in de beddingafzettingen. Alle aangetroffen afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Echteld.

In boring 4, 5 en 11 tot en met 14 bestaat de top van het bodemprofiel uit een pakket geroerde, humeuze, zandige klei. In deze geroerde laag zijn resten baksteen en ander puin aangetroffen. De aangetroffen verstoringen wordt toegeschreven aan het gebruik van het plangebied als boerenerf. Op de luchtfoto (weergegeven op de boorpuntenkaart) is te zien dat het maaiveld ter plaatse van deze boringen omgewoeld is.

In de overige boringen zijn geen verstoringen van de bodem aangetroffen, die dieper reiken dan de bouwvoor (Ap-horizont). De bodem is geclassificeerd als een ooivaaggrond.

- *Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?*

In geen van de boringen zijn indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De kans dat binnen het plangebied een archeologische vindplaats aanwezig is, wordt daarom klein geacht.

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

- *Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?*
- *Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?*
- *In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?*

De verwachting is dat binnen het plangebied geen archeologische resten in situ aanwezig zijn, waardoor ook geen archeologische resten worden bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

De zeer lage archeologische verwachting uit het bureauonderzoek voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum als voor nederzettingssporen uit het vroeg-neolithicum blijft op grond van het veldonderzoek bestaan.

De hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de periode midden-bronstijd tot en met de vroege middeleeuwen kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek naar laag worden bijgesteld.

De lage verwachting voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek worden gehandhaafd.

4.3 Aanbevelingen

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit selectieadvies nog niet betekent dat al bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Bunnik), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Er is geprobeerd een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Synthegra wil de opdrachtgever er daarom op wijzen dat, mochten tijdens de geplande werkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, conform artikel 53 van de Monumentenwet uit 1988 (herzien in 2007) een meldingsplicht geldt bij de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap of bij de hem vertegenwoordigende bevoegde overheid, de gemeente Bunnik.

Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*. Staring Centrum, Wageningen.

Kremer, H., 2013: *Bureauonderzoek, Achterdijk 82a te Werkhoven, gemeente Bunnik*, Synthegra rapport S120418, Doetinchem.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *NEN 5104 Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (aanvulling op de KNA 3.1)*. SIKB, Gouda.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.2*. SIKB, Gouda.

Topografische Dienst, 1998: *Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000*. Emmen.

Bijlagen:

**Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische
 tijdvakken**

Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie					
	Kwartair	Laat	Holoceen					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviatiel)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
11.755			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye						
12.745				Allerød (warm)								
13.675				Vroege Dryas (koud)								
14.025				Bølling (warm)								
15.700				Laat-Pleniglaciaal								
29.000			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3							
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4							
75.000				Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)				5a				
					5b							
				5c								
				5d								
115.000		Eemien (warme periode)					5e	Eem Formatie				
130.000								Formatie van Drente				
370.000		Midden	Midden	Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Urk					
410.000				Holsteinien (warme periode)								
475.000				Elsterien (ijstijd)								
850.000				Cromerien (warme periode)								
2.600.000		Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien				Formatie van Sterksel				

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden			
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd			
-1500				Vb1		Middeleeuwen			
-450				Va		Romeinse tijd			
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd			
-12				IVa		Bronstijd			
-800	815					Neolithicum			
-2000	2650	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum					
3755	5000								
-4900									
-5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es				
7020	8000								
-8240	9000								
-8800		Laat-Pleistoceen	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend				
11.755	10.150								
12.745	10.800								
13.675	11.800	Weichselien (ijstijd)	Laat- Weichselien (Laat- Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum		
14.025	12.000			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen			
15.700	13.000			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap			
-35.000				Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen			
75.000		Midden-Pleistoceen	Midden- Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum		
115.000						Vroeg- Weichselien (Vroeg- Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
130.000									Eemien (warme periode)
-300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum		

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2: Boorpuntenkaart

Boorpuntenkaart

Achterdijk 82 te Werkhoven

schaal: 1:1000

Legenda

 Onderzoeksgebied IVOK

 Boring

S120418 BO+PvA_Boorpuntenkaart_HL_1.0



448200

448100

448000

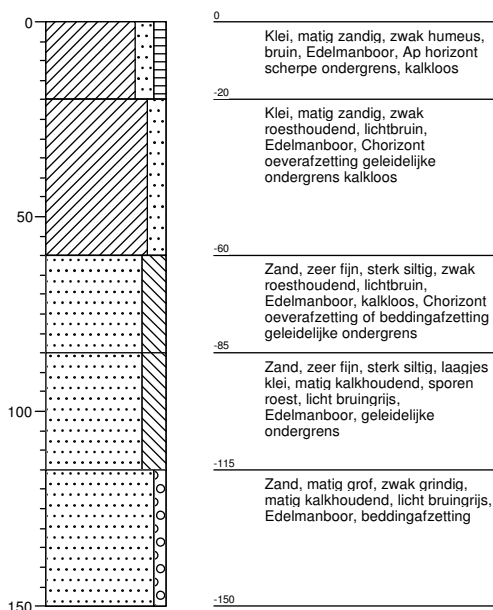
0 12,5 25 50 Meter

144100

Bijlage 3: Boorprofielen

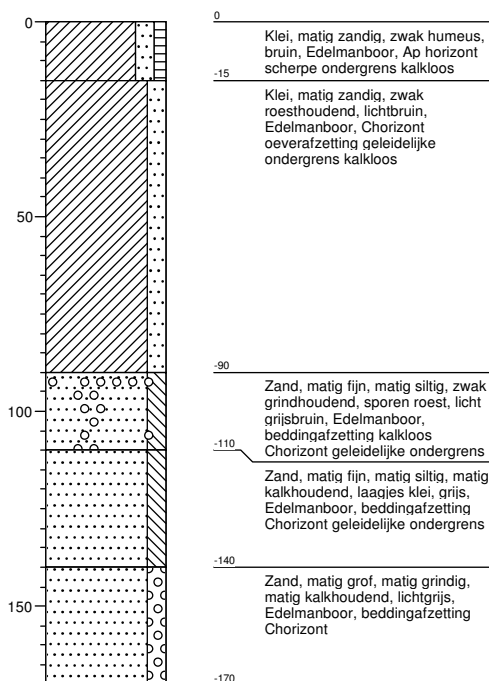
Boring: 1

X: 144088,49
 Y: 448197,94



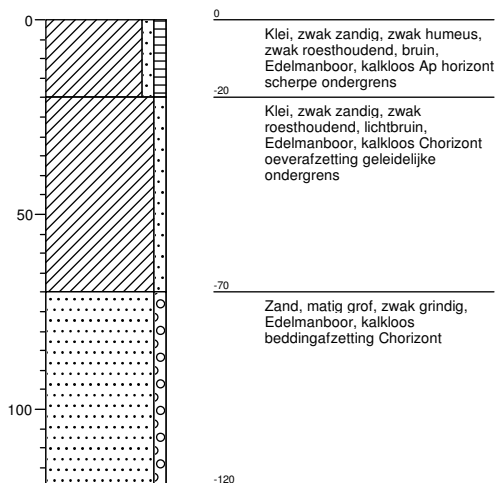
Boring: 2

X: 144098,13
 Y: 448183,94



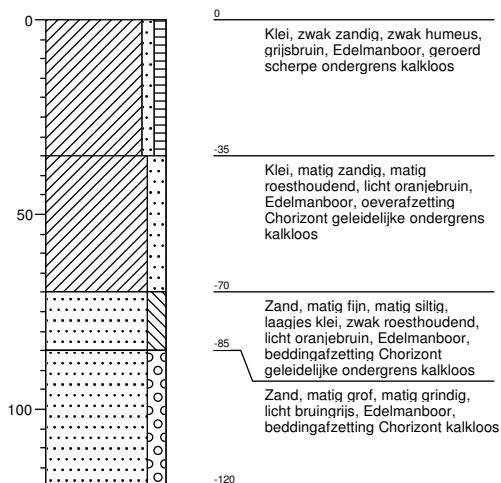
Boring: 3

X: 144107,77
 Y: 448169,94



Boring: 4

X: 144117,41
 Y: 448155,94

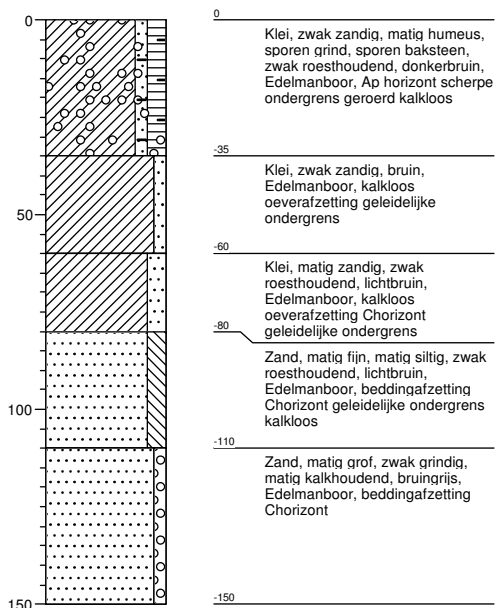


Projectnaam: Achterdijk te Werkhoven

Projectcode: S130007

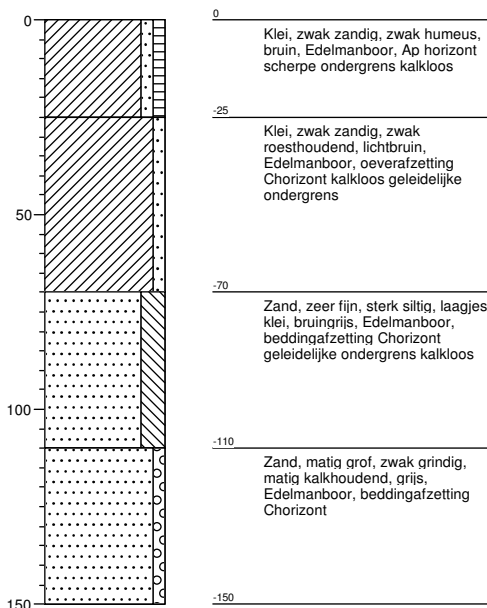
Boring: 5

X: 144127,05
 Y: 448141,94



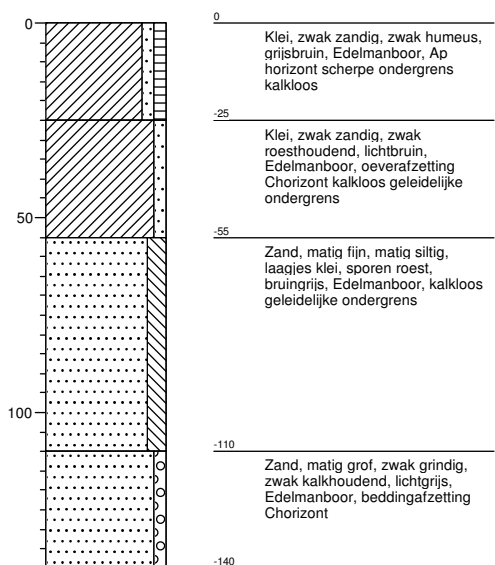
Boring: 6

X: 144076,83
 Y: 448179,6



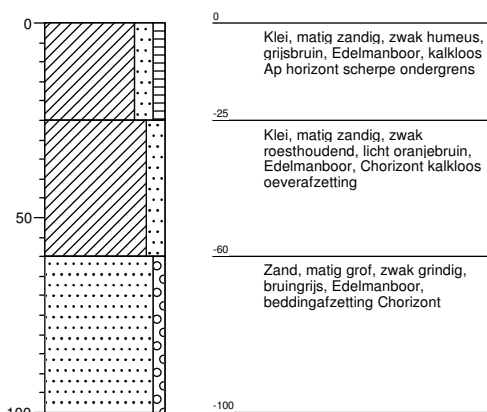
Boring: 7

X: 144086,47
 Y: 448165,6



Boring: 8

X: 144096,11
 Y: 448151,6

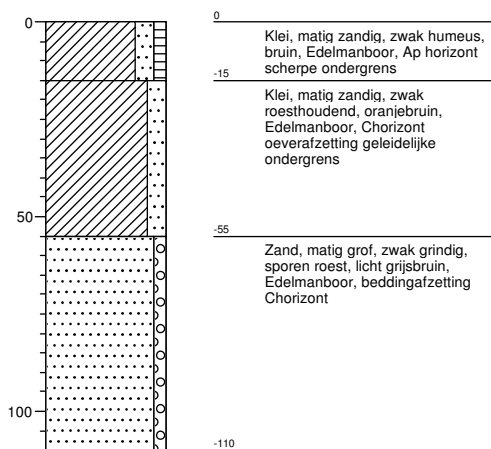


Projectnaam: Achterdijk te Werkhoven

Projectcode: S130007

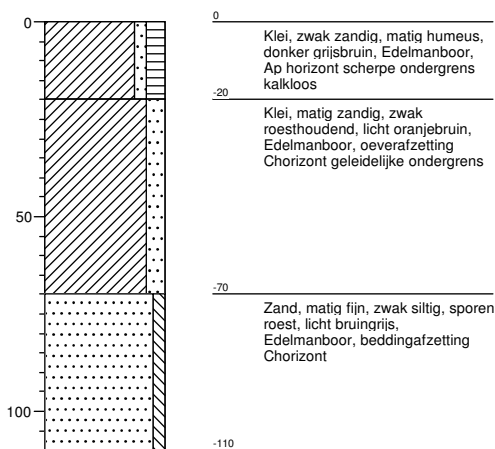
Boring: 9

X: 144105,76
 Y: 448137,59



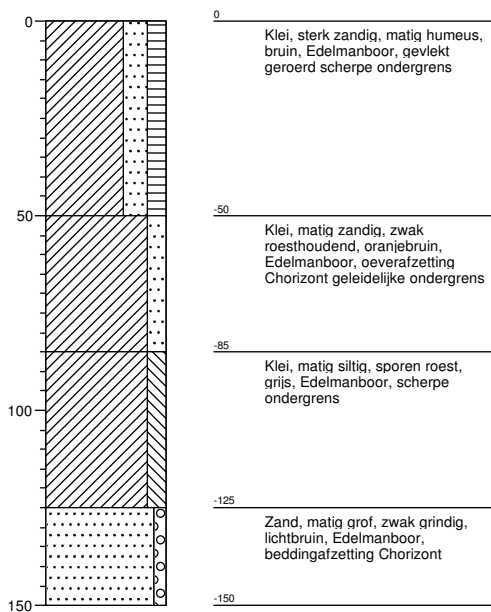
Boring: 10

X: 144094,1
 Y: 448119,25



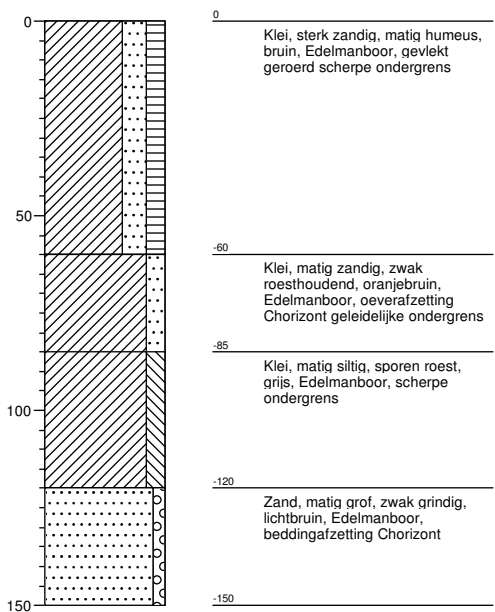
Boring: 11

X: 144101,59
 Y: 448094,56



Boring: 12

X: 144110,21
 Y: 448084,37

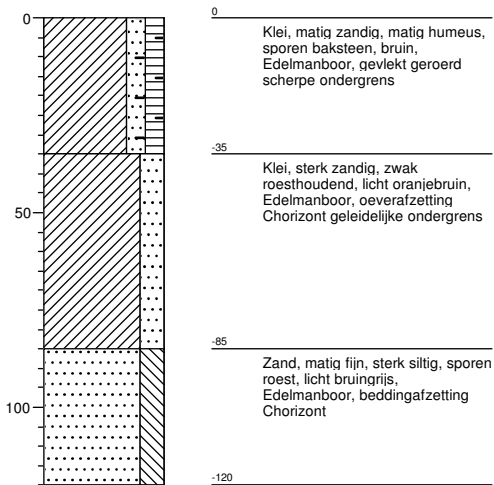


Projectnaam: Achterdijk te Werkhoven

Projectcode: S130007

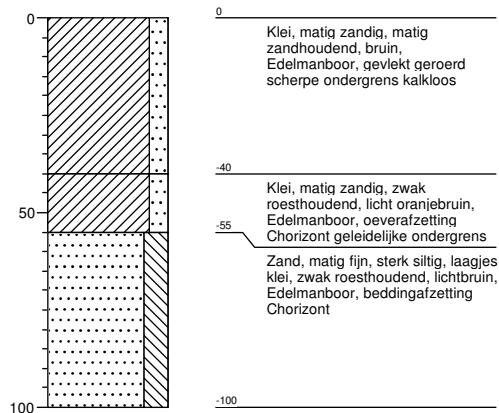
Boring: 13

X: 144119,85
 Y: 448070,37



Boring: 14

X: 144128,96
 Y: 448056,89

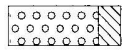


Projectnaam: Achterdijk te Werkhoven

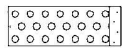
Projectcode: S130007

Legenda (conform NEN 5104)

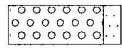
grind



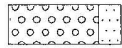
Grind, siltig



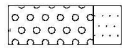
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

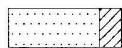


Grind, sterk zandig

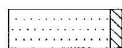


Grind, uiterst zandig

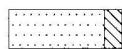
zand



Zand, kleiig



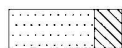
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

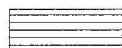


Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



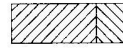
Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig

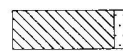


Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

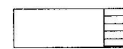
overige toevoegingen



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



ongeroid monster

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water