



Antea Group Archeologie 2015/157

**Bureauonderzoek en IVO-O Aanleg pipeline
locatie Rottum - leiding Oldelamer-Garyp**

Gemeente Weststellingwerf

projectnummer 402432
concept revisie 0B
31 augustus 2016

Antea Group Archeologie 2015/157

Bureauonderzoek en IVO-O Aanleg pipeline locatie Rottum - leiding Oldelamer-Garyp

Gemeente Weststellingwerf

projectnummer 402432
Antea Group documentnummer
documentnummer Vermilion
concept revisie 0B
31 augustus 2016

Auteurs

5.1.2.

5.1.2.e

5.1.2.e

Opdrachtgever

Vermilion Energy - Vermilion Oil & Gas Netherlands bv
Postbus 71
8860 AB Harlingen

datum vrijgave	beschrijving revisie 0B
31-08-2016	Concept rapport

goedkeuring

5.1.2.e

vrijgave

5.1.2.e

Inhoudsopgave

Blz.

Administratieve gegevens	1
Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Bureauonderzoek	5
2.1 Beschrijving onderzoekslocatie	5
2.1.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied	5
2.1.2 Huidig en toekomstig gebruik	5
2.2 Archeologische regelgeving en beleid	6
2.3 Landschappelijke situatie	7
2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen	10
2.5 Bekende waarden	12
2.5.1 Archeologische waarden	12
2.5.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden	13
2.6 Archeologische verwachting	13
2.6.1 Bestaande verwachtingskaarten	13
2.6.2 Gespecificeerde archeologische verwachting	16
2.7 Conclusies en advies	17
2.7.1 Conclusies	17
2.7.2 Advies	18
3 Veldonderzoek	20
3.1 Doel- en vraagstelling	20
3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze	20
3.3 Resultaten	21
3.3.1 Bodemopbouw	21
3.3.2 Archeologie	22
4 Conclusies en advies	23
4.1 Conclusies	23
4.2 (Selectie)advies	24
Literatuur en geraadpleegde bronnen	26

Bijlagen

Bijlage 1	Archeologische perioden
Bijlage 2	AMZ-cyclus
Bijlage 3	Boorbeschrijvingen en waarnemingen

Kaartbijlagen

402432-ARO1

402432-ARO-WF-S1

402432-ARO-WF-S2

Administratieve gegevens

AG Projectnummer 402432
OM-nummer 3293139100
Provincie Friesland
Gemeente Weststellingwerf
Plaats Nijelamer
Toponiem pipeline Rottum

Kaartblad 16B
Coördinaten W 192.195 / 546.872
O 193.634 / 546.408

Opdrachtgever Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.
Uitvoerder Antea Group
Datum uitvoering juli – november 2015
Projectteam 5.1.2.e (projectleider archeologie)
5.1.2.e (senior KNA-archeoloog; vrijgave KNA)
5.1.2. (archeoloog)
5.1.2.e (senior KNA-archeoloog)

Bevoegd gezag Gemeente Weststellingwerf
Beheer documentatie Antea Group

Vondstdepot Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis



Afbeelding 1. Locatie plangebied (groene streeplijn), (Topografische Kaart 1:25.000 (niet op schaal), © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn)

Samenvatting

In opdracht van Vermilion Oil & Gas Netherlands BV heeft Antea Group in de periode juli - oktober 2015 een archeologisch bureauonderzoek, gevolgd door een inventariserend veldonderzoek middels boringen uitgevoerd ten behoeve van de geplande aanleg van een gasleiding in de provincie Friesland (plangebied Rottum).

De gasleiding Rottum is ongeveer 1,6 km lang en ligt in de gemeente Weststellingwerf. Het plangebied omvat ongeveer 4 ha, gerekend met een werkstrookbreedte van 25 m. De onderkant van de gasleiding zal komen te liggen op een diepte van 1,75 m -mv. Het onderzoek dient ter voorbereiding op de te doorlopen ruimtelijke procedures.

Een bureauonderzoek is de eerste fase van een archeologisch vooronderzoek. Het kan worden gevolgd door een inventariserend veldonderzoek (zie voor de AMZ-cyclus bijlage 2).

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Het doel van het veldonderzoek is het toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel, het bepalen van de bodemopbouw- en kwaliteit, het bepalen van kansrijke- en kansarme zones alsmede het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen.

Op basis van het bureauonderzoek werd rekening gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische resten uit de periode paleolithicum – neolithicum, de periode ijzertijd – Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd. Ook werd rekening gehouden met de aanwezigheid van veenterpjes uit de middeleeuwen. Daarnaast werd rekening gehouden met enige bodemverstoring als gevolg van de ontginning van het gebied en agrarische activiteiten (waarschijnlijk niet dieper dan 0,5 m – mv).

Het veldonderzoek heeft aangetoond dat binnen het grootste gedeelte van het plangebied sprake is van een met een dun pakket Hollandveen afgedekte dekzandvlakte. In het dekzand onder het veen werd nergens een podzolprofiel aangetroffen. In dit gebied werden in tegenstelling tot de verwachtingen ook geen veenterpjes aangetroffen. Ook zijn er geen aanwijzingen gevonden om de aanwezigheid van archeologische resten in het Hollandveen bij de Tjonger te veronderstellen.

Tussen boringen 0102 en 0205 (met uitzondering van boringen 0104, 0106 en 0107) is sprake van een dekzandopduiking. Hier is al vanaf het maaiveld sprake van pleistocene dekzand. Dit gebied zal zeker geschikt zijn geweest voor prehistorische bewoning. Echter, hier is al vanaf het maaiveld sprake van een verstoorde C-horizont. Veelal zijn in de bovengrond ook resten aanwezig van een oorzakelijk aanwezige E- en/of B-horizont. Er is hier wel degelijk een podzolprofiel aanwezig geweest, maar deze is als gevolg van agrarische activiteiten (ploegen) geheel verstoord. In overeenstemming met de verwachtingen blijkt de bodem inderdaad tot gemiddeld 0,4 à 0,6 m – mv te zijn verstoord (met name als gevolg van het agrarische gebruik van

het gebied). Maar in tegenstelling tot de verwachtingen zijn nergens archeologische resten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een (intacte) archeologische vindplaats.

(Selectie)advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt de kans (zeer) laag ingeschat dat zich binnen het plangebied (intacte) archeologische waarden bevinden. Dientengevolge wordt aanbevolen om het plangebied vrij te geven voor wat betreft archeologie.

De implementatie van de bovenstaande aanbeveling is afhankelijk van het oordeel van de bevoegde overheid, in dezen de gemeente Weststellingwerf.

1 Inleiding

In opdracht van Vermilion Oil & Gas Netherlands BV heeft Antea Group in de periode juli - oktober 2015 een archeologisch bureauonderzoek, gevolgd door een inventariserend veldonderzoek middels boringen uitgevoerd ten behoeve van de geplande aanleg van een gasleiding in de provincie Friesland (plangebied Rottum).

De gasleiding Rottum is ongeveer 1,6 km lang en ligt in de gemeente Weststellingwerf. Het plangebied omvat ongeveer 4 ha, gerekend met een werkstrookbreedte van 25 m. De onderkant van de gasleiding zal komen te liggen op een diepte van 1,75 m -mv. Het onderzoek dient ter voorbereiding op de te doorlopen ruimtelijke procedures.

Een bureauonderzoek is de eerste fase van een archeologisch vooronderzoek. Het kan worden gevolgd door een inventariserend veldonderzoek (zie voor de AMZ-cyclus bijlage 2).

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) versterking van archeologische waarden binnen het plangebied.

Het doel van het veldonderzoek is het toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel, het bepalen van de bodemopbouw- en kwaliteit, het bepalen van kansrijke- en kansarme zones alsmede het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3.

2 Bureauonderzoek

2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het is van belang een onderscheid te maken tussen onderzoeksgebied enerzijds en plangebied anderzijds. Met plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de in de inleiding genoemde plannen en/of werkzaamheden betrekking hebben. Binnen dit gebied zullen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord worden. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie verzameld is om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden die van belang kunnen zijn. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt naar gelang het te onderzoeken aspect.

De gasleiding Rottum is ongeveer 1,6 km lang en ligt in de gemeente Weststellingwerf. De leiding loopt van de locatie Rottum in het westen naar de bestaande leiding Oldelamer-Garyp in het oosten, waar de leiding hier op aansluit. Het plangebied omvat ongeveer 4 ha, gerekend met een werkstrookbreedte van 25 m. Het onderzoek dient ter voorbereiding op de te doorlopen ruimtelijke procedures.

2.1.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied

Het plangebied is in gebruik als landbouwgrond, voornamelijk als (veen)weidegrond. Het plangebied doorkruist een weg (de Kooiweg) en enkele sloten.

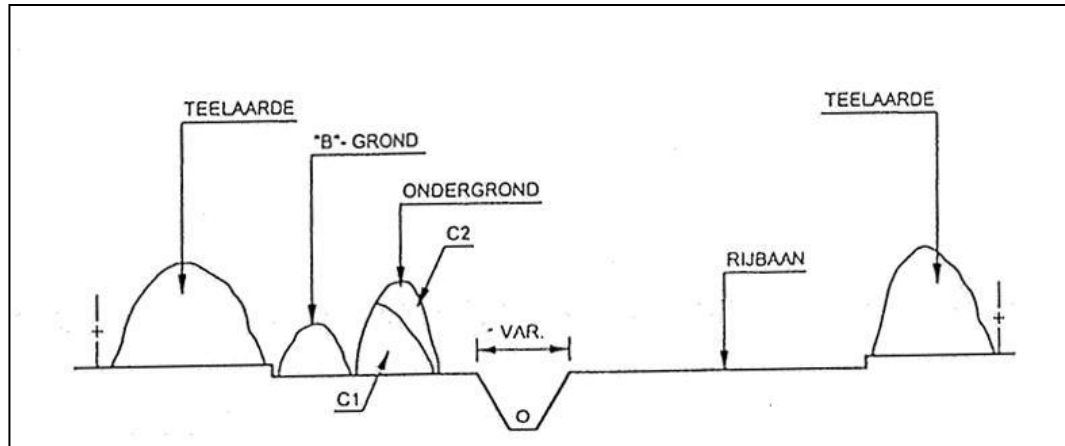
Consequenties toekomstig gebruik

De leiding betreft een 10" leiding, die op een diepte van 1,75 m beneden het maaiveld zal worden gelegd. De breedte van de sleuf op 1,75 m -mv bedraagt 1,5 m en aan het maaiveld circa 3 à 4 m. Daarbij wordt een werkstrook gerealiseerd van 20 tot 25 m. Ter plaatse van de werkstrook wordt de teelaarde van ca. ± 25 à 35 cm afgezet in een naastgelegen strook (teelaardeberging). Er wordt een tijdelijke rijbaan op de ondergrond aangelegd naast de geprojecteerde leiding. Waarschijnlijk wordt deze rijbaan met zand gerealiseerd.

Boven de geprojecteerde sleuf wordt de B-laag (ondergrond, ca. 30 cm dikte) ontgraven en apart gezet naast het teelaardedepot. De diepe ondergrond tot onderkant sleuf wordt tevens apart gezet tijdens het graven van de sleuf en ook naast de B-laag in depot gezet. De leiding wordt vervolgens aangelegd in de sleuf.

Nadat de leiding is gelegd wordt de sleuf op dezelfde wijze weer aangevuld zodat de grondlagen weer op dezelfde diepte komen te liggen, mogelijk komt er wat zand rondom de buis. Bij de afwerking wordt de sleuf ter weerszijden angespit met behulp van een hydraulische kraan om verdichtingen op te heffen. Nadat de tijdelijke rijbaan is verwijderd zal ook de ondergrond worden bewerkt (werkdiepte ca. 50 - 70 cm -mv) en wordt indien nodig zand onder de B-laag doorgespit om grondtekort op te vullen. Tenslotte wordt de teelaarde teruggezet en geëgaliseerd. In afbeelding 2 is schetsmatig weergegeven welke werkzaamheden zullen plaatsvinden. Bij deze werkzaamheden zal de bodem in elk geval over de gehele breedte van de

werkstrook (25 m) worden verstoord, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden vernietigd.



Afbeelding 2. Schematische werkwijze aanleg gasleiding.

2.2 Archeologische regelgeving en beleid

Volgens de wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) zijn de gemeentes ervoor verantwoordelijk dat er geen archeologische waarden in het gebied ongezien verloren gaan bij (grond)werkzaamheden. Door middel van het opstellen van een archeologische waardenkaart heeft de provincie Friesland een kader gesteld waaraan Friese gemeenten hun ruimtelijke beleid kunnen toetsen aan een reële verwachting van de archeologische waarden. Gemeentes in Friesland gaan bij het opstellen van het gemeentelijk archeologisch beleid in het algemeen uit van een al dan niet regionaal gespecificeerde versie van de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE), een onderdeel van de Cultuurhistorische Kaart van de provincie Friesland (CHK2).

Veel gemeentes hebben bescherming van de archeologische waarden opgenomen als dubbelbestemming in het bestemmingsplan. Met een dubbelbestemming wordt naast de hoofdbestemming (bijvoorbeeld agrarisch gebruik) ook een cultuurhistorische of archeologische waarde in een gebied vastgelegd. In dit principe bestaat tevens de mogelijkheid om gradaties aan te brengen in deze waarde, waardoor er een meer specifieke regels voorgelegd kunnen worden met betrekking tot de omvang en vorm van de archeologische (voor)onderzoeken die bij (grond)werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd. In gemeentes die er niet voor gekozen hebben om deze gradaties aan te brengen, heeft dit als uitwerking dat het ruimtelijk beleid ten aanzien van de archeologische waarde is losgekoppeld van de verwachtingskaart. Indien in het geldende bestemmingsplan (nog) geen cultuurhistorische of archeologische waarde is verwerkt, kan het archeologische beleid van de gemeente op andere wijzen zijn vastgelegd, bijvoorbeeld in een beheersverordening of erfgoednota.

Gemeente Weststellingwerf

In het kader van de herziening van het Bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Weststellingwerf is in 2013 door RAAP¹ een archeologisch basisonderzoek uitgevoerd en is tevens een archeologische verwachtingskaart- en beleidsadvieskaart opgesteld (voor de periode

¹ Ten Anscher & Van der Veen 2013.

steentijd-bronstijd en ijzertijd-middeleeuwen). Deze kaarten gelden als verdiepingsslag van de provinciale archeologische advieskaart, de FAMKE. In het vigerende Bestemmingsplan Buitengebied uit 2014 is aan grote delen van het buitengebied een dubbelbestemming archeologie toegekend (Artikel 29 'Waarde - Archeologie'). In deze zones moet in het geval van een ontwikkeling van meer dan 50 m² archeologisch onderzoek plaatsvinden. Het plangebied ligt in een dergelijke zone met dubbelbestemming archeologie.

2.3 Landschappelijke situatie

Het Fries-Groningse kustgebied is op te delen in drie landschappelijke en archeologische hoofdregio's met elk hun eigen ontstaanswijze en bewoningsgeschiedenis: het Noord-Nederlandse pleistocene keileem- en dekzandgebied, de brede gordel van Noord-Nederlands kustveen en het kweldergebied met zeekleigronden.

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien (370.000-130.000 jaar geleden), was de noordelijke helft van Nederland bedekt door landijs. Na het afsmelten van het ijs bleef een grondmorene achter die bestaat uit keileem of in verweerde vorm uit zand met grind, stenen en zwerfkeien. Geologisch wordt deze afzetting aangeduid als de formatie van Drenthe. In het huidige reliëf is de formatie nog zichtbaar als het Fries-Drents Plateau. Door het afsmelten van het landijs vormden zich door erosie smeltwatergeulen en droogdalen in het Fries-Drents Plateau.

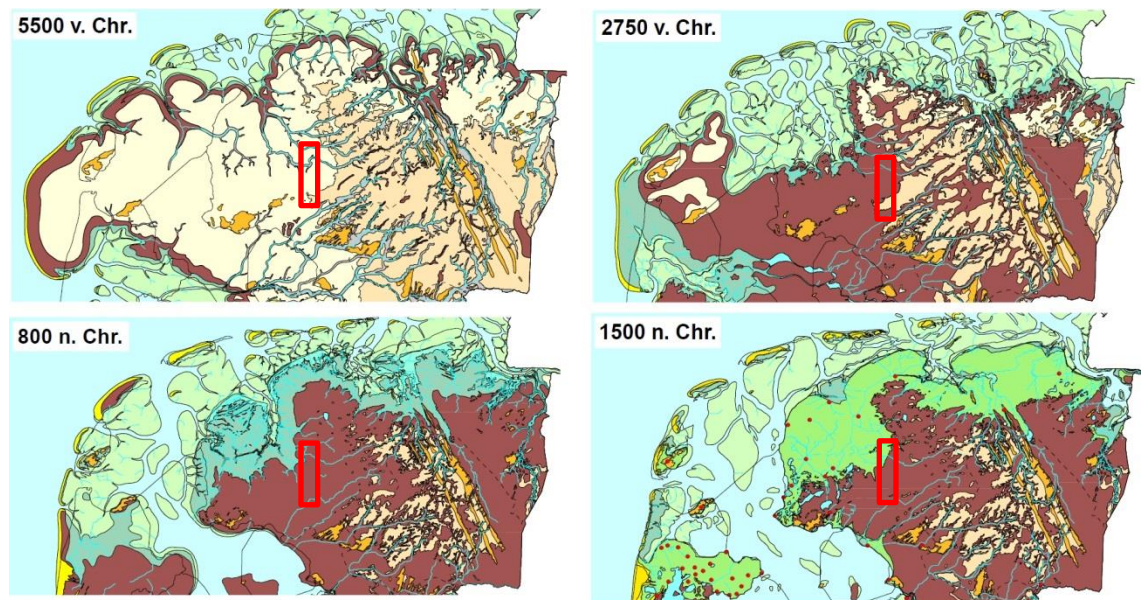
In de laatste ijstijd, het Weichselien (120.000 – 11.000 jaar geleden), werd Nederland niet door ijs bedekt. Wel zorgden de koude temperaturen voor een poolwoestijn. Doordat de Noordzee grotendeels droog lag vanwege de opgeslagen watermassa in de ijskap en er weinig begroeiing was, had de wind vrij spel om zand weg te blazen en elders weer af te zetten. Geulen in het door smeltwater geërodeerde keileemlandschap werden opgevuld en de keileemvlakte verwerd tot een golvend landschap van dekzanden (formatie van Bostel).

In de permafrost van het Weichselien ontstonden ook zogenoemde pingo's. Als gevolg van opvriezend grondwater groeiden deze uit tot enorme ijslenzen. Na het afsmelten bleef een min of meer ronde komvormige laagte over met een ringwal die gevormd werd door het sediment dat zijwaarts van de ijslens afgleed. Een dergelijk landschappelijk fenomeen heet een pingoruïne. Behalve pingoruïnes zijn er nog andere komvormige laagtes met een alternatieve ontstaanswijze, zoals uitblazingen en door de mens gegraven vennetjes.

In het Holoceen (ca. 11.000 jaar geleden – nu) heeft zich het huidige landschap gevormd. Na het afsmelten van de ijskap vulde het Noordzebekken zich geleidelijk weer. Ongeveer 5500 voor Chr. lag de kustlijn al in de buurt van de huidige. Door de temperaturen maakte de subarctische vegetatie gedurende dezelfde periode plaats voor een gesloten bos. De zeespiegelstijging leidde ook tot hogere grondwaterstanden, wat het begin van de veenmoerassen inluidde. Het veen stagneerde de waterafvoer, wat leidde tot nog meer veengroei. Het randveen behoort tot de formatie van Nieuwkoop. Niet alleen aan de kust, maar ook verder landinwaarts ontstonden veengebieden.

Aan de kust ontstonden vanaf ca. 800 voor Chr. de eerste kwelderwallen. Achter de kwelderwallen bezonk de fijne klei en trad langzamerhand verlanding op. Zodra de kwelderwallen zo hoog waren dat deze bij vloed niet meer overstroomden ontstond aan de zeezijde een nieuwe generatie kwelderwallen. Via getijdekreeken trad de zee echter nog regelmatig door deze kustlijn heen.

De menselijke bewoningsgeschiedenis in het Holoceen kenmerkt zich in eerste instantie door een afname van geschikte plaatsen om te kunnen wonen en om te kunnen voorzien in de middelen van bestaan. Al gedurende het mesolithicum, maar zeker tijdens het neolithicum, zorgde de gestage groei van de veengebieden ervoor dat alleen de hogere dekzandkoppen en de stuwwallen uit het Saalien nog bewoonbaar waren. In de bronstijd nam het bewoningsareaal nog verder af en was er vermoedelijk geen bewoning mogelijk in het onderzoeksgebied. In de ijzertijd werd het daarentegen mogelijk om op de oudere generaties kwelderwallen te gaan wonen. Al na enkele eeuwen moesten deze woonplaatsen worden opgehoogd om bescherming te bieden tegen de zee. In de vroege middeleeuwen keerde de invloed van de zee zich wederom ten nadele van de kustbewoners, waarop zij gedwongen werden hun terpen steeds verder op te hogen. In deze periode vinden ook grootschalige inbraken van de zee plaats en raken grote delen van de veengordel bedekt met een laag klei. In de volle middeleeuwen vinden de eerste veenontginningen plaats en gaat men ook op veenterpjes opwerpen om in dit gebied te kunnen wonen. Vanaf de zeventiende eeuw verandert het landschap nog eens sterk door de systematische veenontginningen en uiteindelijk door de droogmakerijen.

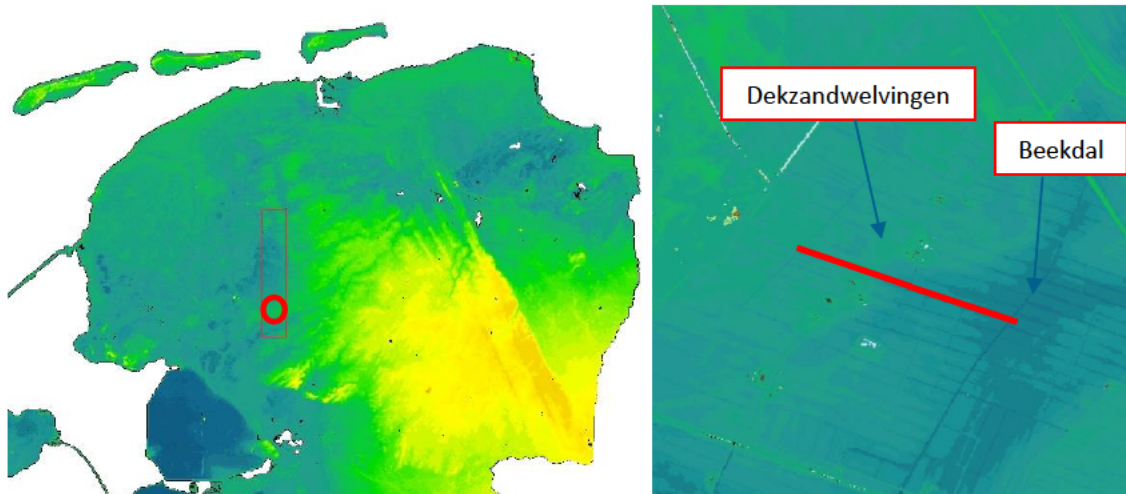


Afbeelding 3. Paleogeografische kaarten van het Holoceen, zand: geeltinten, veen: roodbruin, kwelder: groentinten, (bron: Vos & De Vries 2013) In rood bij benadering de ligging van het plangebied

Geomorfologie en Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2)

Het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied ligt in het midden van een beekdal (voormalig rivierdal) dat aan de rand van het Drents-Fries Plateau is uitgesleten (afb. 4, links) en ligt gemiddeld op ongeveer 1m -NAP. In het voormalige rivierdal is een dekzandvlakte ontstaan, die ten dele is verspoeld. Niettemin zijn er nog enige dekzandwelvingen in de omgeving. In het plangebied ligt een dergelijke welving ter hoogte van de Kooiweg (afb. 4, rechts).

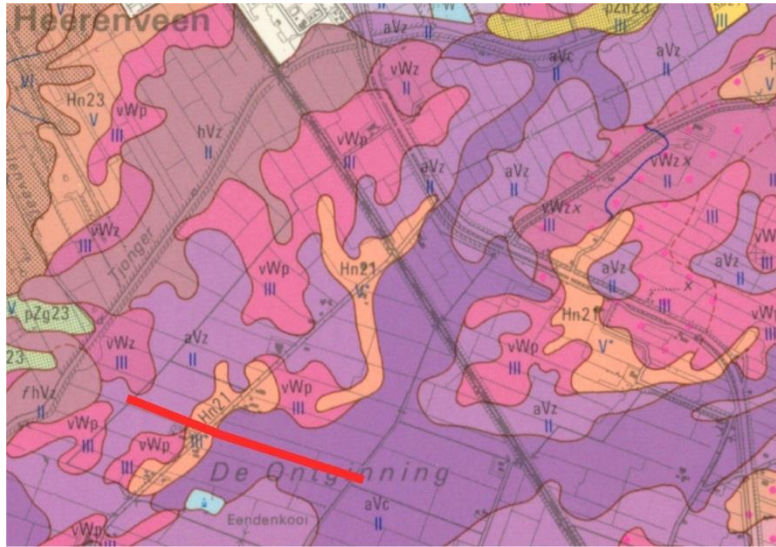
De maaiveldhoogte is hier ca. 0,3m -NAP. De Tjonger ligt in het oude rivierdal aan de rand van het Drents-Fries Plateau. Het beekdal van de Tjonger ligt ongeveer 200 m ten westen van het plangebied rondom het huidige Tjongerkanaal. Het zuidoostelijke eindpunt van het tracé ligt in de laagveenontginningsgronden en is het laagstgelegen punt van het tracé op ca. 2m -NAP.



Afbeelding 4. Links: het Drents Fries Plateau tekent zich ook op de huidige hoogtekartaat (AHN2) af met in kader het totale plangebied. Rechts: in het plangebied Nijelamer komen ter hoogte van de Kooiweg dekzandwelingen (lichtgroen) voor in de ondergrond, (bron: pdok.nl/ahn.nl)

Bodem en grondwater

De bodemkundige opbouw van het plangebied is afgeleid van de Bodemkaart van Nederland (afb. 5). Het uiterste noordwesten van het plangebied bestaat uit laagveengronden met pleistoceen zand zonder een humuspodzol op minder dan 120 cm (aVz), met een hoge grondwaterstand (grondwatertrap II). Dit gaat ter hoogte van de Kooiweg over in een zone van laaggelegen kalkarme humuspodzolgronden van leemarm of zwak lemig zand waarin zich een veldpodzol heeft ontwikkeld (Hn21). De humuspodzol is iets droger dan de omgeving (grondwatertrap III). Het zuidoosten van het plangebied bestaat uit bezande of bekleide veenontginningsgrond op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen, waarbij het pleistocene zand zich dieper dan 120 cm bevindt (aVc), grondwatertrap II.



Afbeelding 5. Uitsnede bodemkaart met plangebied (rode lijn), (bron: Stiboka, kaartblad 16W).

2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Historische situatie

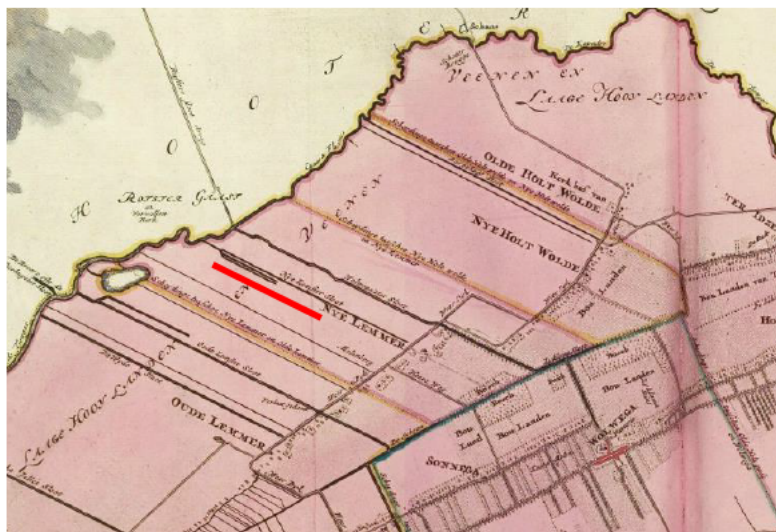
De historische situatie van het plangebied staat in het teken van het vergraven laagveen. Het gebied draagt op topografische kaarten uit de 20^e eeuw het toponiem 'De Ontginning'.

Op de oudst geraadpleegde kaart, van de hand van Schotanus uit 1718 (afb. 6), wordt het gebied bij 'Nije Lemmer' aangemerkt als 'Laage Hooylanden en Veenen'.

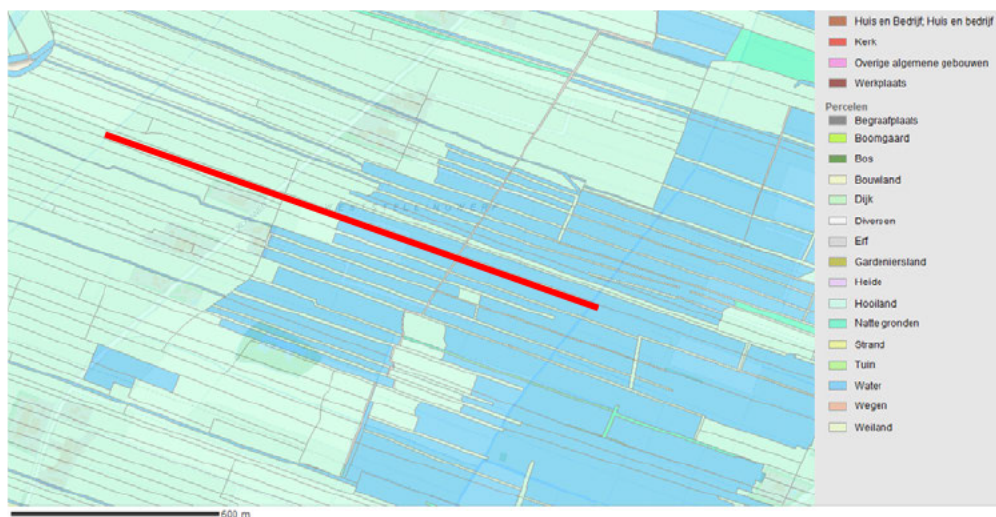
Op de kadastrale kaart van 1832 is de smalle, opstreckende verkaveling in OZO-NNW-oriëntatie zichtbaar (afb. 7). De Kooiweg bestaat op dat moment nog niet. De veenontginningsgronden in het zuidoostelijke deel van het plangebied zijn zelfs als hooiland onbruikbaar geworden en staan als water geregistreerd.

In 1904 vindt een herindeling plaats, die in de verkavelingsstructuur echter weinig verandering bracht. De Bonnekaart van 1926 laat de waterproblematiek zien die is ontstaan door het afgraven van het veen (afb. 8). In het lage gedeelte van het plangebied zijn hierop geen kavelsloten meer ingetekend, maar enkel water met de toevoeging 'petgaten'.

Het plangebied doorsnijdt geen voormalige bebouwing. De Kooiweg is de enige bebouwde zone van het plangebied. De weg en de bebouwing hieraan dateert uit de 20^e eeuw.



Afbeelding 6. Uitsnede van kaartblad 'Stellingwerf Westeinde' (Schotanus, 1718), plangebied in rood (bij benadering), (bron: tresoar.nl).



Afbeelding 7. Kadastrale kaart 1832, sectie C Wolvega, plangebied in rood, (bron: fryslan.nl/kaarten / hisgis.nl).



Afbeelding 8. Uitsnede Bonneblad 1926 Petgaten, plangebied in rood, (bron: watwaswaar.nl).

Mogelijke verstoringen

Ten behoeve van de ontginning zijn er in het gebied vele sloten gegraven, voornamelijk in OZO-NNW-richting. Vele ontginningssloten zullen tot in de minerale ondergrond zijn gegraven. De kans is groot dat deze in lengterichting worden aangesneden tijdens de grondwerkzaamheden in het plangebied. Behalve de sloten kan ook de wijze van ontginnen zelf schade hebben toegebracht aan het oorspronkelijke reliëf van het dekzand, waarbij het loopvlak uit de steentijd is verstoord. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met bodemverstoring als gevolg van agrarische activiteiten (waarschijnlijk niet dieper dan 0,3 - 0,4 m – mv).

2.5 Bekende waarden

2.5.1 Archeologische waarden

Bekende archeologische gegevens binnen een strook van 1000 m aan weerszijden van het gasleidingtracé zijn onderzocht en beschreven (zie onder, tevens kaart 402432-ARO1). Hieronder worden AMK-terreinen, waarnemingen, en onderzoeksmeldingen verstaan, zoals ze geregistreerd staan in ARCHIS bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen

In het plangebied en het onderzoeksgebied bevinden zich geen AMK-terreinen.

Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen

In het plangebied en het onderzoeksgebied zijn geen eerdere archeologische waarnemingen gedaan.

Gegevens uit ARCHIS: eerdere onderzoeken

Het tracé doorsnijdt geen terreinen die eerder onderzocht zijn. Wel hebben enige onderzoeken in het onderzoeksgebied plaatsgevonden. Tijdens eerder booronderzoek op de locatie van het gasstation (onderzoeksnummer 48882) werd een dun veendek op, deels verstoord, dekzand

aangetroffen. Plaatselijk was in de lage, natte delen wel een podzolprofiel zichtbaar, maar het dekzand lag hier vermoedelijk te laag voor prehistorische bewoning.

Onderzoeksnr.	Jaartal	Uitvoerder	Wat	Advies
48882	2011	RAAP	booronderzoek	vrijgave
51072	2012	Oranjewoud BV (Antea Group)	booronderzoek	vrijgave / planaanpassing

Tabel 1. Eerder uitgevoerde onderzoeken binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS).

2.5.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden

De hiervoor geraadpleegde Cultuurhistorische Kaart van Friesland (CHK2) toont in het onderzoeksgebied geen zaken van bouwhistorische waarde.

2.6 Archeologische verwachting

2.6.1 Bestaande verwachtingskaarten

Gemeentelijke verwachtingskaart

Op grond van de beleidsadvieskaart ijzertijd - middeleeuwen van de gemeente Weststellingwerf (afb. 9, boven) ligt de zuidoostelijke helft van het plangebied in een zone waar geen archeologisch vooronderzoek nodig is, terwijl voor de noordwestelijke helft, over een lengte van ca. 800 meter (2 ha), 'karterend onderzoek 1' wordt aanbevolen.

Op de beleidsadvieskaart steentijd – bronstijd (afb. 9, onder) geldt dat voor een zone van ca. 200 m strekkende vanaf de Kooiweg richting het noordwesten 'karterend onderzoek 1' wordt aanbevolen. De kans om dekzandkopjes of steentijdvindplaatsen aan te treffen is op het overige deel van het tracé geringer, waaruit het advies tot 'karterend onderzoek 2' volgt.

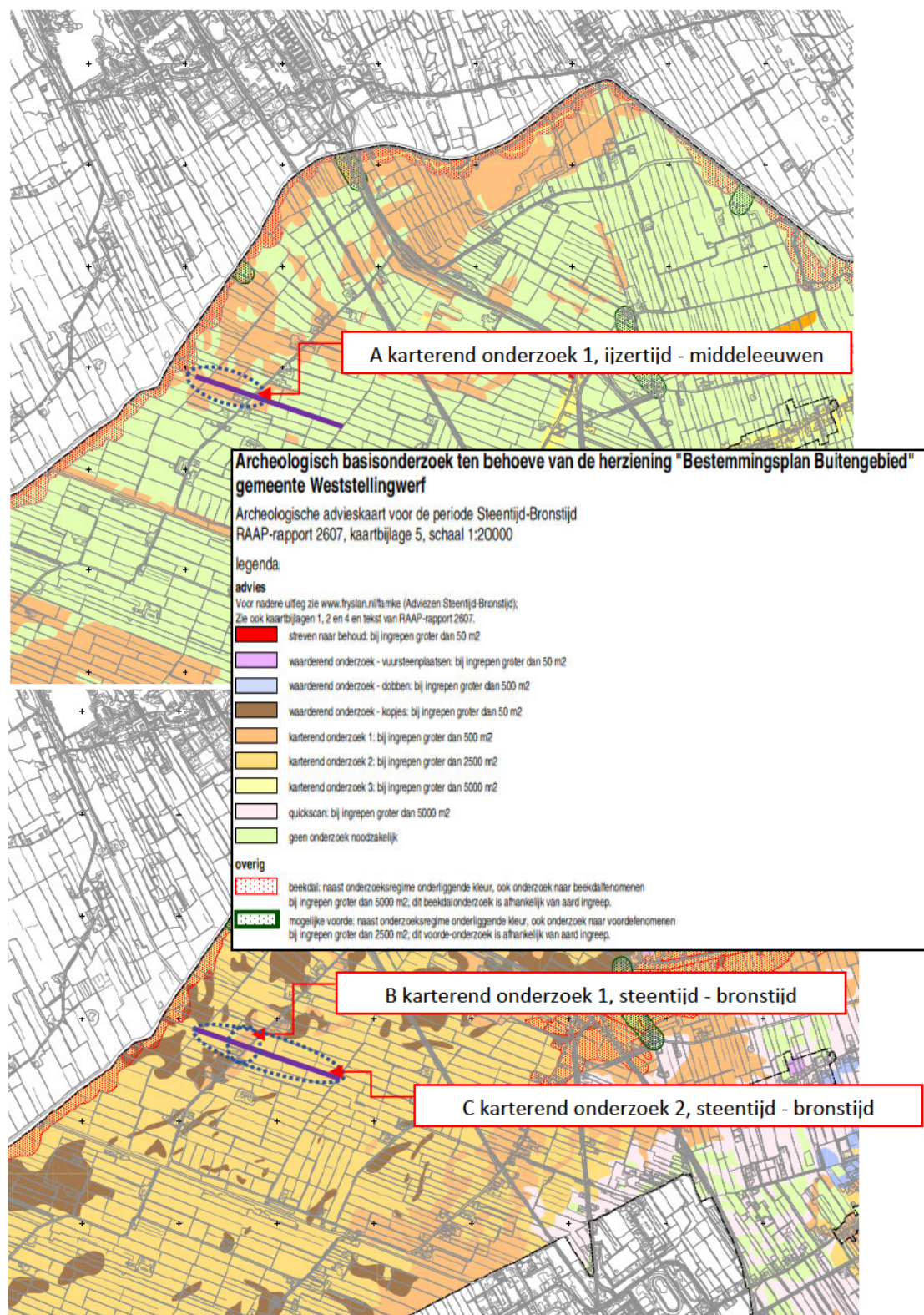
Bovenstaande houdt in dat voor de in stippellijn omcirkelde zones een archeologisch (voor)onderzoek dient te worden uitgevoerd. Volgens de adviesrichtlijn van de FAMKE zal het karterend onderzoek in zone A bestaan uit (minimaal) 6 karterende boringen per ha. of één boring per 50 m (advies karterend onderzoek 1, ijzertijd - middeleeuwen), in zone B uit (minimaal) 12 boringen per hectare of één boring per 25 m (advies karterend onderzoek 1, steentijd) en in zone C uit (minimaal) 6 boringen per hectare of één boring per 50 m (advies karterend onderzoek 2, steentijd).

In de advieszones 'karterend onderzoek 1 – middeleeuwen' adviseert de FAMKE:

"In deze gebieden kunnen zich archeologische resten bevinden uit de periode ijzertijd - middeleeuwen. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit archeologisch onderzoek moet bestaan uit minimaal zes boringen per hectare, met een minimum van zes boringen per plan, waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. De resultaten van het karterend onderzoek kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden. Worden er een of meerdere vindplaatsen aangetroffen, dan zal uit nader (waarderend) onderzoek moeten blijken hoe waardevol deze vindplaatsen zijn. De aard van dit waarderend (vervolg)onderzoek hangt af van het type aangetroffen vindplaats."

In de advieszones 'karterend onderzoek 1 - steentijd' adviseert de FAMKE:

"In deze gebieden kunnen zich archeologische resten uit de steentijd vlak onder de oppervlakte bevinden, die zijn afgedekt door een dun veen- of kleidek. De conservering van eventueel aanwezige resten is nu nog goed, maar de archeologische resten zijn wel zeer kwetsbaar. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal twaalf boringen per hectare worden gezet, met een minimum van twaalf boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in de aanwezigheid van dekzandkopjes of -ruggen, waarop zich archeologisch resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op het microreliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppen of -ruggen bevinden, dan beveelt de provincie aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppen (zie advies 'waarderend onderzoek - kopjes'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden."



Afbeelding 9. bovenaan de archeologische beleidskaart ijzertijd - middeleeuwen van de gemeente Weststellingwerf en onderaan de archeologische beleidskaart steentijd - bronstijd. Met stippellijn is aangegeven op welk gedeelte van het tracé karterend onderzoek nodig is.

In de advieszones 'karterend onderzoek 2 - steentijd' adviseert de FAMKE:

"In deze gebieden kunnen zich op enige diepte archeologische lagen uit de steentijd bevinden, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologisch resten bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 2500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal zes boringen per hectare worden gezet, met een minimum van zes boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen bijvoorbeeld inzicht geven aanwezigheid van dekzandkopjes of -ruggen, waarop zich archeologisch resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van podzol en het microreliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppen of -ruggen bevinden, dan bevelen wij aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppen (zie advies 'waarderend onderzoek - kopjes'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden."

In het geval van middeleeuwse huisterpjes, dekzandkopjes of vindplaatsen uit de steentijd adviseert de FAMKE tot het overgaan op waarderend onderzoek bij ingrepen groter dan 50 m². Door middel van waarderend onderzoek worden de grenzen en de waarde (bijvoorbeeld op basis van de conservering) van het object bepaald. Vervolgens kan het object worden aangewezen als 'archeologisch waardevol' of kan juist worden geconcludeerd dat de geplande ingreep zonder bezwaar kan plaatsvinden.

2.6.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering

Steentijd (laat-paleolithicum, mesolithicum, neolithicum), ijzertijd – Romeinse tijd, middeleeuwen, en nieuwe tijd.

Complextype

Jachtkamp (paleolithicum, mesolithicum), nederzetting (neolithicum), (verhoogde) huisplaatsen (midden-ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen), resten van agrarische activiteit en vervening (middeleeuwen, nieuwe tijd).

In het beekdal (zuidoostelijk deel van het plangebied) kunnen resten van rituele deposities of resten van jacht en visvangst worden aangetroffen. Mogelijk kunnen ook resten van bruggen of voorden worden aangetroffen.

Omvang

Vuursteenvindplaatsen en kampjes hebben een oppervlakte van ongeveer 50 tot 2000 m². Nederzettingen vanaf de ijzertijd kunnen bestaan uit één of meerdere huisplaatsen met een omvang van enkele tientallen meters tot enkele hectaren. Sporen van agrarische activiteit en vervening betreffen veelal lineaire elementen die zich tot buiten het plangebied kunnen voortzetten.

De omvang van vindplaatsen in het beekdal zijn over het algemeen puntlocaties.

Diepteligging

Archeologische resten kunnen worden aangetroffen vanaf het maaiveld tot bovenin het dekzand. Vondstcomplexen uit de steentijd kunnen in het dekzand in de bovenste 30 cm van de onverstoorde C-horizont worden aangetroffen. Indien de bodemopbouw grotendeels intact is en er een podzolprofiel aanwezig is, dan kunnen archeologische resten ook in de E- en B-horizonten worden aangetroffen. De diepteligging van dit niveau is afhankelijk van de

dikte van de bovengrond, en op basis van de diepteligging van het pleistocene zand kan dit in het plangebied variëren tussen de 0 m -mv en 4 m -mv. Vondstcomplexen uit de periode midden-ijzertijd tot en met de nieuwe tijd kunnen vanaf het maaiveld tot circa 2 m -mv (de maximale verstoringsdiepte) worden aangetroffen. Waar het dekzand (nagenoeg) aan het oppervlakte kunnen de resten uit deze periode op het dekzand liggen.

In het beekdal zullen resten met name in het veen voorkomen.

Locatie

Ten aanzien van vindplaatsen uit de periode paleolithicum-neolithicum is de trefkans het hoogst in de zones waar de top van pleistocene afzettingen nabij het oppervlak liggen, zoals op dekzandkopjes. Deze zones vormden in het verleden de hoogste zones binnen het dekzandgebied en bleven het langst vrij van de veengroei vanaf het neolithicum. Tevens moet rekening worden gehouden met het feit dat gradiëntzones, in dit geval de rand van het dal van de Tjonger, zeer gunstige vestigingslocaties moeten zijn geweest in de steentijd. Vanaf de late middeleeuwen kunnen sporen van bewoning en agrarische activiteit langs het gehele tracé worden aangetroffen.

In het beekdal kunnen overal resten voorkomen.

Uiterlijke kenmerken

Uit het paleolithicum-mesolithicum kunnen vuursteenconcentraties, werktuigen, sporen van werktuigproductie (afslagen, klopstenen), verbrand vuursteen, houtskoolconcentraties en haardkuilen aangetroffen worden.

Resten van huisplaatsen uit de midden-ijzertijd - middeleeuwen kunnen bestaan uit grondsporen en vondsten, zoals: paalgaten, haardkuilen, huttenleem, aardewerk, afvalkuilen, waterputten, etc. Vanaf de midden-ijzertijd kunnen ook ophooglagen (terplagen) worden aangetroffen, bestaande uit: plaggen of zandige donkere lagen die rijk zijn aan aardewerk, bot en houtskool (huisafval). Restanten voormalige huisplaatsen kenmerken zich tot een al dan niet aan het maaiveld zichtbare verhogingen, funderingen en greppels.

Sporen van agrarische activiteit kenmerken zich door palenrijen, greppels en kleine structuren zoals schuren en veekralen.

Beekdal: visfinken, boomstamkano's, stenen, losse vondsten, rituele deposities, etc.

Mogelijke verstoringen

Zie paragraaf 2.4.

2.7 Conclusies en advies

2.7.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek, rekening houdend met de plaatselijke landschapsgenese, met de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaarten en met de archeologische waarnemingen uit de omgeving, kan worden geconcludeerd er archeologische resten in het plangebied kunnen worden verwacht uit de steentijd en uit de ijzertijd - late middeleeuwen.

Vanwege de diepe ligging van het pleistocene zand en de mogelijkheid van verspoeling of andere verstoring van de top van het dekzand, geldt voor de zuidoostelijke 1000 m van het tracé (tot aan

de Kooiweg) een lage verwachting voor resten uit de steentijd. In een zone ter hoogte van de Kooiweg tot 200 m ten noordwesten hiervan vertoont het dekzand een welving en is er kans op het aantreffen van dekzandkopjes waarop bewoning in de steentijd kan hebben plaatsgehad. In het zuidoostelijk deel van het plangebied geldt daarnaast een beekdalverwachting. Voor de periode middeleeuwen bestaat de kans op het aantreffen van veenterpjes.

2.7.2 Advies

De ingreep doorsnijdt meerdere archeologische verwachtingszones. Aangezien de verwachtingszones grotendeels overlappen, kunnen de karterende onderzoeken voor de periode ijzertijd - middeleeuwen en het karterend onderzoek voor de periode steentijd gecombineerd worden.

Aangezien het vinden van vuursteenvindplaatsen vrijwel alleen mogelijk is door het dekzandvolume uit de boring te zeven is het advies om in geval van intacte of deels intacte podzolbodem binnen de verstoringsdiepte van 2 m -mv over te gaan op het uitzeven van het dekzandvolume. In het geval van dekzandkopjes of vuursteenvindplaatsen dient over te worden gegaan op waarderend booronderzoek om de grenzen vast te stellen.

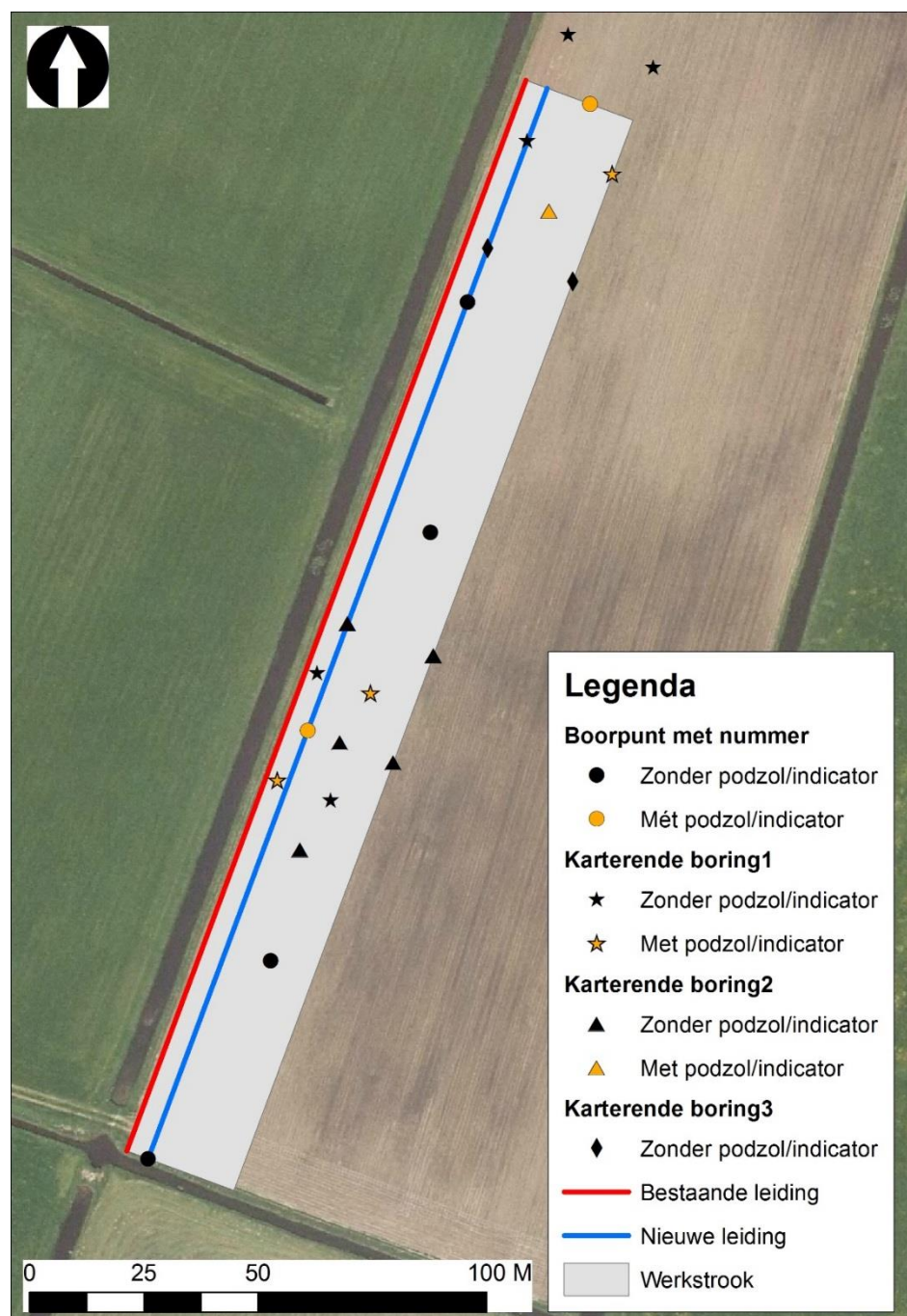
Geadviseerd wordt om (402432-ARO1):

1. Een karterend booronderzoek 2 uit te voeren door om de 50 m één boring te zetten tot maximaal 2,0 m -mv (maximale verstoringsdiepte). Hierbij dient o.a. aandacht worden besteed aan eventueel aanwezige ophogingslagen/terplagen en, in het geval van dekzand, aanwezigheid en intactheid van een podzolprofiel. In totaal gaat het om ca. 1400 m (28 boringen), oftewel het volledige deeltracé minus het deel onder sub 2.
2. Een karterend booronderzoek 1 uit te voeren door om de 25 m één boring te zetten tot maximaal 2,0 m -mv (maximale verstoringsdiepte). Hierbij dient o.a. aandacht worden besteed aan eventueel aanwezige ophogingslagen/terplagen en in het geval van dekzand met (deels) intact podzolprofiel wordt het dekzandvolume gezeefd. In totaal gaat het om ca. 200 m, oftewel 8 boringen vanaf de Kooiweg in noordwestelijke richting.

Zone	Lengte	Verwachting	Advies
1	ca. 1400 m	ijzertijd-middeleeuwen (700 m) steentijd (1400 m)	karterend booronderzoek 2 (1 boring per 50 m tracé)
2	ca. 200 m	steentijd	karterend booronderzoek 1 (1 boring per 25 m tracé +zeven)

Tabel 2. Advies voor het uit te voeren onderzoek (zie zones op afb. 9).

Tenslotte wordt geadviseerd om het 'karterend onderzoek 1 en 2' uit te breiden naar een karterend en dus verdichtend grid conform de aangepaste methode A6 uit de Leidraad inventariserend veldonderzoek (deel: karterend booronderzoek) bij het aantreffen van (deels) intacte podzolprofielen, waarbij de relevante bodemhorizonten worden gezeefd over een zeef met een 3 mm grid (zie afbeelding 10). Deze kartering heeft als doel het opsporen van vindplaatsen en het bepalen van de omvang ervan. Aangezien het vinden van vuursteenvindplaatsen vrijwel alleen mogelijk is door het dekzandvolume uit de boring te zeven wordt bij deze boringen bij een (deels) intacte podzolbodem binnen de verstoringsdiepte van 2 m -mv het dekzandvolume uitgezeefd.



Afbeelding 10. Schematisch overzicht van werkwijze *verdichtend* karterend booronderzoek. Gele en zwarte stippen: reguliere karterende boring om de 50 m, altemnerend op en buiten het tracé; sterretje, driehoek en ruit: verdichtende boringen.

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld.

Het uitgevoerde onderzoek betreft een karterend onderzoek 1 en 2 door middel van boringen, als bedoeld in de FAMKE. Dit komt overeen met inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (conform de KNA, versie 3.3.). Een dergelijk onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en het in kaart brengen van kansrijke en kansarme zones wat betreft archeologie. Daar waar sprake was van intacte podzolprofielen is een verdichtend *karterend* boorgrid uitgevoerd met als doel het bepalen van de aan- of afwezigheid van vindplaatsen en het afperken daarvan.

Het karterend onderzoek 1 en 2 dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er sprake van een (deels) intact podzolprofiel? Zo ja, wat is de hiervan de aard, conserveringstoestand, dikte en diepteligging?
- In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

Het karterend verdichtend onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen (zoals ophogings- of terplagen) aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In het geval van een aangetroffen vindplaats: hoe kan deze worden gewaardeerd?

3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze

Datum uitvoering	September – november 2015
Veldteam (in wisselende samenstelling)	5.1.2.e (senior KNA-archeoloog) 5.1.2.e (senior KNA-archeoloog) 5.1.2 (cultuurtechnicus) 5.1.2.e (cultuurtechnicus)
Weersomstandigheden	Wisselend
Boortype	Karterend onderzoek 1 en 2: Edelman 10 cm Karterend verdichtend onderzoek: Edelman 2 x 10 cm + zeven over 3 mm zeef

Methode conform Leidraad SIKB ²	Het karterend booronderzoek 1 en 2 is uitgevoerd conform de FAMKE (één boring om de 25 of 50 m)
Aantal en nummering karterende boringen	40 (0102 – 0109 ³ , 0201 – 0212, 0301 – 0312, 1A – 8A ⁴).
Aantal en nummering verdichtend karterende boringen	N.v.t.
Diepte boringen	1,2 à 4,0 m – mv (minimaal 0,25 cm in de C-horizont).
Oriëntatie grid t.o.v. geo-morfologie/paleo-landschap	Karterend 1 en 2: om de 25 m of 50 m op het hart van het tracé (waarbij de boringen wisselend op en af het nieuwe tracé zijn gezet).
Wijze inmeten boringen	Handheld GPS of kavelbegrenzings ⁵
Overige toegepaste methoden	n.v.t.
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	ASB/NEN 5104
Verzamelmethode archeologische indicatoren	verbrokken/versnijden/zeven en visuele inspectie van de boorkernen
Bemonstering	N.v.t.
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Slecht (veelal weiland)
Omschrijving oppervlaktekartering	n.v.t.

3.3 Resultaten

Voor een overzicht van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 3 en de situatiekaarten in de kaartenbijlage.

3.3.1 Bodemopbouw

De bodem binnen het plangebied wordt van boven naar beneden gekenmerkt door de aanwezigheid een 0,3 tot 0,7 m dikke bouwvoor of A-horizont. Deze A-horizont bestaat in de meeste gevallen (boringen 0209 – 0212, 0301 – 0312 en A1 – A4) sterk zandig, donkerbruin veen. Ter plaatse van boringen 0205 – 0208 bestaat de bouwvoor echter uit matig fijn, matig siltig, sterk humeus, veenhoudend zand (met plaatselijk veenbrokken). Ter plaatse van boringen 0101 – 0205 bestaat de A-horizont matig fijn, matig siltig, licht grijsbruin dekzand. Vaak gaat het om een verstoorde laag dekzand, waarin resten van de oorspronkelijk aanwezige B- en/of E-horizont aanwezig zijn.

² Tol e.a. 2012.

³ De nummering hangt samen met het betreffende kaartblad. Bijvoorbeeld kaartblad 1: boringen 0102 – 0112 en kaartblad 2: boringen 0201 – 0213 etcetera.

⁴ De boringen voor het karterend onderzoek 2 zijn om de 50 m gezet. Daar waar een karterend onderzoek 1 is uitgevoerd, bestaande uit een boring om de 25 m, zijn genummerd van 1A t/m 8A.

⁵ Zowel de bestaande als de nieuwe leiding is vooraf door een landmeter uitgezet.

Hieronder ligt op 22 locaties (boringen 0106, 0207 – 0212, 0301 – 0312 en A1 – A4) een 0,3 tot 0,6 m dik pakket neutraalbruin, mineraalarm, onvervaard riet- of zeggeveen voor. Opgemerkt wordt dat de top van het veen ter plaatse van boring 0106 is verstoord. Ter plaatse van boringen 0104 en 0107 is sprake van sterk zandig, sterk amorf, donkerbruin veen.

Hieronder of, op de overige boorlocaties direct onder de (verstoorde) bouwvoor, is sprake van matig fijn, matig siltig, licht grijsgeel tot licht (grijs- of geel)bruin dekzand. Het betreft hier de zogenaamde C-horizont. De top van dit pakket dekzand is veelal door ploegen (het betreft een akker) verstoord en in de bovengrond opgenomen. Nergens werd dan ook een intact podzolprofiel aangetroffen. Een dergelijk podzolprofiel is echter wel degelijk ter plaatse van boringen 0101 – 0109 en 0201 – 0204 aanwezig geweest, getuige de overploegde resten van de oorspronkelijk aanwezige E- en/of B-horizont in de bouwvoor. Het gebied tussen boringen 0207 – 0212, 0301 – 0312 en 1A – 4A is hoogstwaarschijnlijk altijd te nat geweest, waardoor hier nooit een podzolprofiel tot ontwikkeling is gekomen.

In de diepere ondergrond is tenslotte sprake van zwak tot sterk zandige, soms grind- en/of keienhoudend leem aanwezig. Dit pakket keileem werd ter plaatse van boringen 0102, 0104 – 0108, 0205, 0207 en 0210 aangeboord (op een diepte variërend tussen de 1,1 en 2,8 m – mv).

De waargenomen bodemverstoring reikt tot op een diepte van 0,3 tot 0,9 m – mv (veelal tussen de 0,4 en 0,6 m – mv). In verband met de verstoring (en het ontbreken van (deels) intacte podzolprofielen, is het niet noodzakelijk gebleken om een verdichtend karterend booronderzoek uit te voeren.

(Archeologische) interpretatie

Binnen het grootste gedeelte van het plangebied is sprake van een, met een dun pakket Hollandveen, afgedekte dekzandvlakte. Het lijkt te gaan om een relatief laag gelegen, voor bewoning niet of nauwelijks geschikte (te nat) locatie die bovendien wordt gekenmerkt door een relatief aanzienlijke bodemverstoring. Tussen boringen 0102 en 0205 (met uitzondering van boringen 0104, 0106 en 0107) is sprake van een dekzandopduiking, die wel degelijk geschikt zal zijn geweest voor bewoning. Echter, vaak is al vanaf het maaiveld sprake van een verstoorde C-horizont. Veelal zijn in de bovengrond ook resten aanwezig van een oorzakelijk aanwezige E- en/of B-horizont. Er is hier wel degelijk een podzolprofiel aanwezig geweest, maar die is als gevolg van agrarische activiteiten (ploegen) geheel vergraven. De kans op de aanwezigheid van intacte archeologische resten, ook dieper ingegraven sporen, wordt dan ook (zeer) laag ingeschat.

3.3.2 Archeologie

Tijdens het veldonderzoek zijn in de boorkernen geen archeologische indicatoren aangetroffen (ondanks dat er gezeefd is) die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats. Ook werd nergens een (deels) intact podzolprofiel of archeologische laag aangetroffen. Daarnaast zijn er geen aanwijzingen gevonden om de aanwezigheid van archeologische resten in het Hollandveen nabij de Tjonger te veronderstellen. De kans op de aanwezigheid van een (intacte) vindplaats binnen het plangebied wordt dan ook laag ingeschat.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van het karterende booronderzoek kunnen de onderzoeksvragen uit paragraaf 3.1. als volgt worden beantwoord:

1. Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?

Binnen het grootste gedeelte van het plangebied is sprake van een met een dun pakket Hollandveen afgedekte dekzandvlakte. Het lijkt te gaan om een relatief laaggelegen, voor bewoning niet of nauwelijks geschikte (te nat) locatie die bovendien wordt gekenmerkt door een relatief aanzienlijke bodemverstoring. Tussen boringen 0102 en 0205 (met uitzondering van boringen 0104, 0106 en 0107) is sprake van een dekzandopduiking, die wel degelijk geschikt zal zijn geweest voor bewoning. Echter, hier is al vanaf het maaiveld sprake van een verstoorde C-horizont. Veelal zijn in de bovengrond ook resten aanwezig van een oorzakelijk aanwezige E-en/of B-horizont. Er is hier wel degelijk een podzolprofiel aanwezig geweest, maar deze is als gevolg van agrarische activiteiten (ploegen) geheel vergraven. De kans op de aanwezigheid van intacte archeologische resten, ook dieper ingegraven sporen, wordt dan ook (zeer) laag ingeschat. De waargenomen bodemverstoring reikt tot op een diepte van 0,3 tot 0,9 m – mv (veelal tussen de 0,4 en 0,6 m – mv). Voor meer details wordt verwezen naar paragraaf 3.3.1.

2. Is er sprake van een (deels) intact podzolprofiel? Zo ja, wat is de hiervan de aard, conserveringstoestand, dikte en diepteligging?

Nee, nergens werd een (deels) intact podzolprofiel aangetroffen. Binnen het grootste gedeelte van het plangebied zal deze vanwege de (relatief) lage ligging van het toenmalige landschap ook niet ontstaan zijn. Tussen boringen 0102 en 0205 (met uitzondering van boringen 0104, 0106 en 0107) is sprake van een dekzandopduiking. Hier is wel degelijk sprake geweest van een podzolprofiel, maar deze is door ploegen geheel verstoord (tot in de C-horizont).

3. Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?

Nee, tijdens het karterende veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren of ophogingslagen aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats.

4. Indien archeologische lagen (zoals ophogings- of terplagen) aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?

Niet van toepassing (er zijn geen archeologische lagen aangetroffen).

5. Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?

Niet van toepassing (er zijn geen archeologische lagen aangetroffen).

6. In het geval van een aangetroffen vindplaats: hoe kan deze worden gewaardeerd?

Niet van toepassing (er is geen vindplaats aangetroffen).

7. *In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?*

Op basis van het bureauonderzoek werd rekening gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische resten uit de periode paleolithicum – neolithicum, de periode ijzertijd – Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd. Ook werd rekening gehouden met de aanwezigheid van veenterpjes uit de middeleeuwen. Daarnaast werd rekening gehouden met enige bodemverstoring als gevolg van de ontginning van het gebied en agrarische activiteiten (waarschijnlijk niet dieper dan 0,5 m – mv).

Het veldonderzoek heeft aangetoond dat binnen het grootste gedeelte van het plangebied sprake is van een met een dun pakket Hollandveen afgedekte dekzandvlakte. In het dekzand onder het veen werd nergens een podzolprofiel aangetroffen. In dit gebied werden in tegenstelling tot de verwachtingen ook geen veenterpjes aangetroffen. Ook zijn er geen aanwijzingen gevonden om de aanwezigheid van archeologische resten in het Hollandveen bij de Tjonger te veronderstellen.

Tussen boringen 0102 en 0205 (met uitzondering van boringen 0104, 0106 en 0107) is sprake van een dekzandopduiking. Hier is al vanaf het maaiveld sprake van pleistoceen dekzand. Dit gebied zal zeker geschikt zijn geweest voor prehistorische bewoning. Echter, hier is al vanaf het maaiveld sprake van een verstoorde C-horizont. Veelal zijn in de bovengrond ook resten aanwezig van een oorzakelijk aanwezige E- en/of B-horizont. Er is hier wel degelijk een podzolprofiel aanwezig geweest, maar deze is als gevolg van agrarische activiteiten (ploegen) geheel verstoord. In overeenstemming met de verwachtingen blijkt de bodem inderdaad tot gemiddeld 0,4 à 0,6 m – mv te zijn verstoord (met name als gevolg van het agrarische gebruik van het gebied). Maar in tegenstelling tot de verwachtingen zijn nergens archeologische resten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een (intacte) archeologische vindplaats.

Gezien de aard van het gebied (een laaggelegen, voor bewoning niet geschikte, veen afgedekte dekzandvlakte en een tot in de C-horizont verstoorde dekzandopduiking) en de afwezigheid van archeologische indicatoren of ophogingslagen, wordt de kans op de aanwezigheid van een (intacte) vindplaats dan ook (zeer) laag ingeschat.

8. *Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?*

Zie hiervoor paragraaf 4.2.

4.2 (Selectie)advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt de kans (zeer) laag ingeschat dat zich binnen het plangebied (intacte) archeologische waarden bevinden. Dientengevolge wordt aanbevolen om het plangebied vrij te geven voor wat betreft archeologie.

De implementatie van de bovenstaande aanbeveling is afhankelijk van het oordeel van de bevoegde overheid, in dezen de gemeente Weststellingwerf.

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 53 van de Monumentenwet 1988 dient zo spoedig mogelijk

melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Anscher, T.J. ten & S. van der Veen, 2013. *Archeologisch basisonderzoek ten behoeve van de herziening van de gemeente Weststellingwerf*. RAAP rapport 2607

Berendsen, H.J.A. 2004 (4^e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.

Exaltus, R., 2012: *Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE (Gem. Heerenveen, Frl.). Een verkennend booronderzoek met bureaustudie*(DANS. <http://dx.doi.org/10.17026/dans-23g-um94>).

Vos, P. & S. de Vries, 2013: *2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Deltares, Utrecht (Op 16/07/2015 gedownload van www.archeologieinnederland.nl).

Kaarten

Actueel Hoogtebestand Nederland 2 (AHN2)

Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, kaartblad 11W (Stiboka)

Eekhoff (1849-1859), kaartblad 'Schoterland' en '

Friese Archeologische Monumentenkaart Extra

Kadastraal Minuutplan 1832

Topografische Kaart 1:25.000 / Top 25, 2012. (© Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn)

Schotanus (1718), kaartblad 'Schoterland' en 'Aangwirden'

Internet

aardeopdekaart.nl

ahn.nl

archeologieinnederland.nl

arctis.nl

archis.cultureelerfgoed.nl

atlasleefomgeving.nl

fryslan.nl/kaarten

hisgis.nl

pdok.nl

ruimtelijkeplannen.nl

tresoar.nl

watwaswaar.nl

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
5.1.2.e
5.1.2.e@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2015

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

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

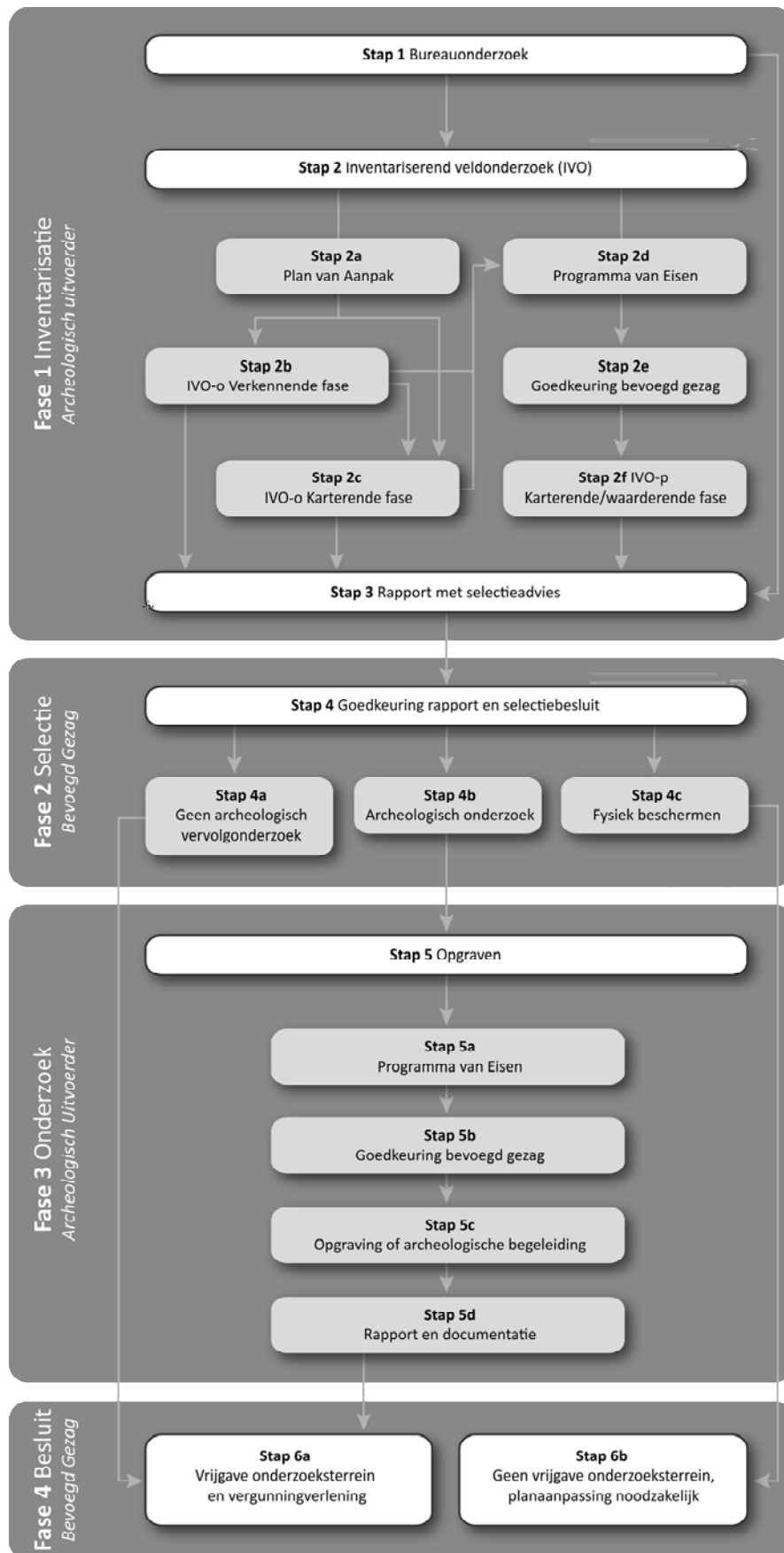
Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek - proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)

Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering

Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

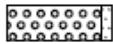
Bijlage 3: Boorprofielen

Legenda (NEN 5104 en ASB)

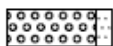
grind



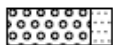
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

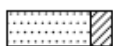


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



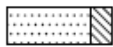
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

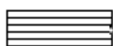


Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



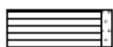
Veen, mineraalarm



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

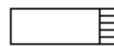


Leem, sterk zandig

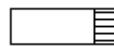
overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

laaggrens

(wordt bepaald voor de ondergrens van de beschreven laag)

□ < 0,3 cm

scherpe overgang

D 0,3 - < 3 cm

overgang geleidelijk

E > 3 cm

diffuse overgang

amorfiteit veen (veraardheid)

? zwak amorf

niet tot zwak veraarde resten

A matig amorf

structuur nog zichtbaar

@ sterk amorf

sterk veraard, structuurloos

overig

▲ bijzonder bestanddeel

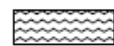
◄ Gemiddeld hoogste grondwaterstand

≡ grondwaterstand

◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

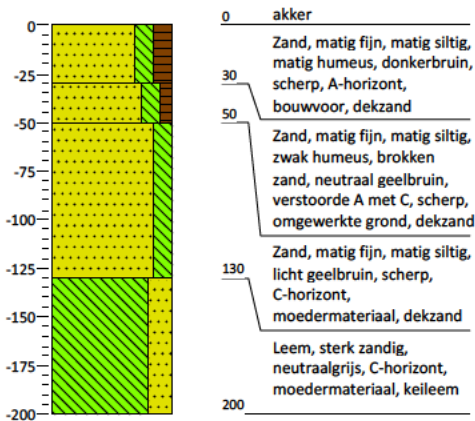


gezeefd traject

Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

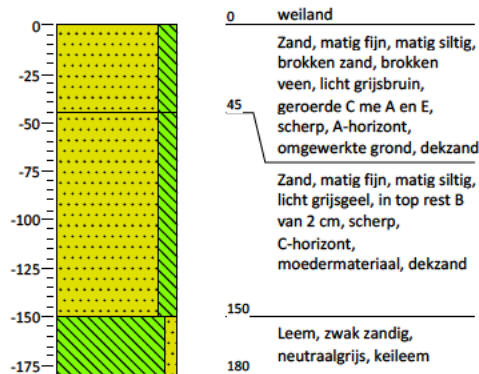
Boring: 0101

Coördinaten: 0,00 / 0,00



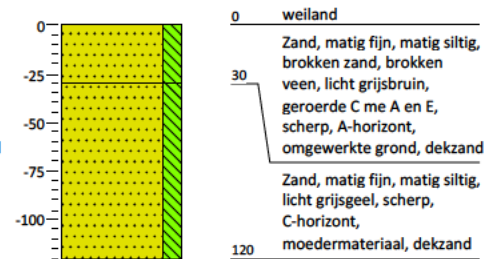
Boring: 0102

Coördinaten: 0,00 / 0,00



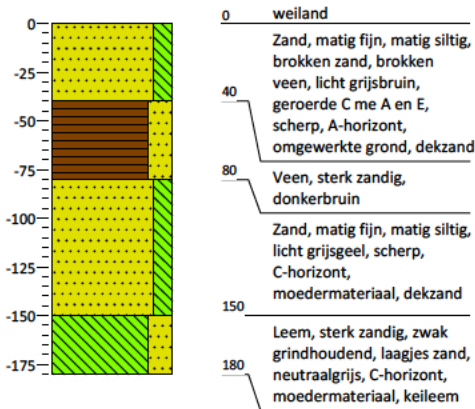
Boring: 0103

Coördinaten: 0,00 / 0,00



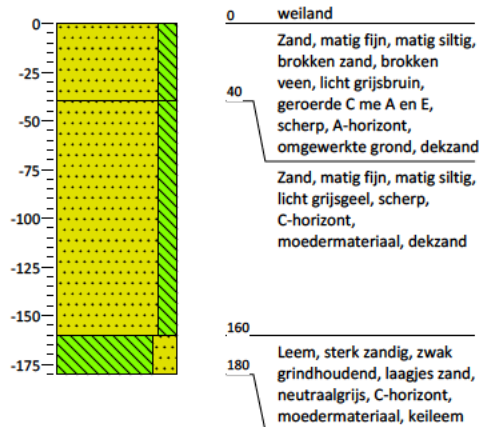
Boring: 0104

Coördinaten: 0,00 / 0,00



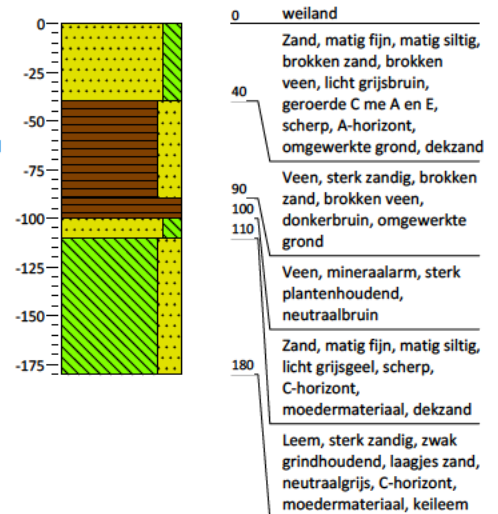
Boring: 0105

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: 0106

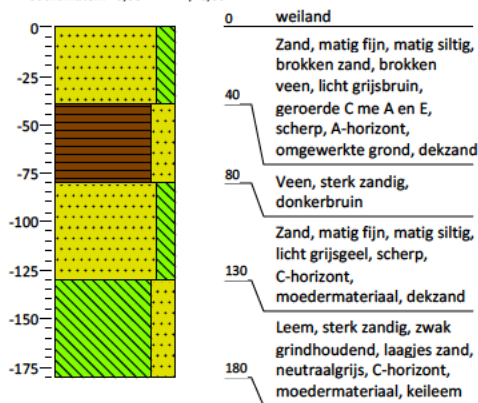
Coördinaten: 0,00 / 0,00



Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

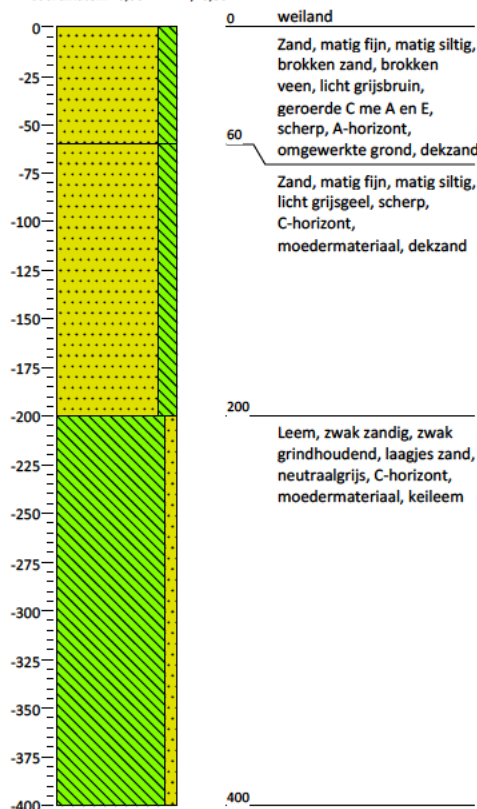
Boring: 0107

Coördinaten: 0,00 / 0,00



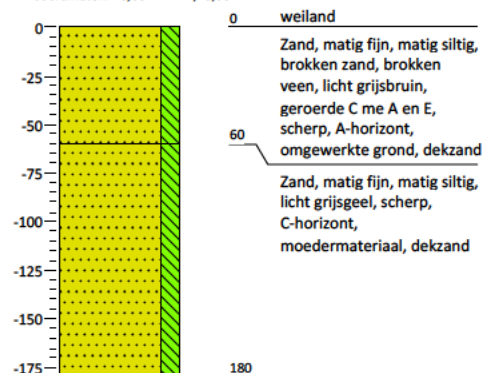
Boring: 0108

Coördinaten: 0,00 / 0,00



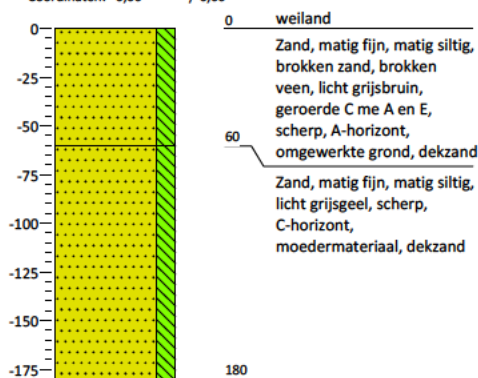
Boring: 0109

Coördinaten: 0,00 / 0,00



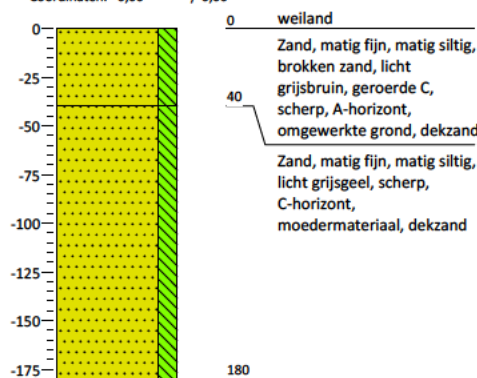
Boring: 0201

Coördinaten: 0,00 / 0,00



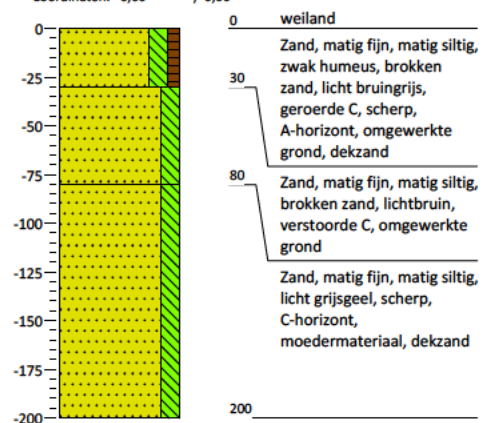
Boring: 0202

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: 0203

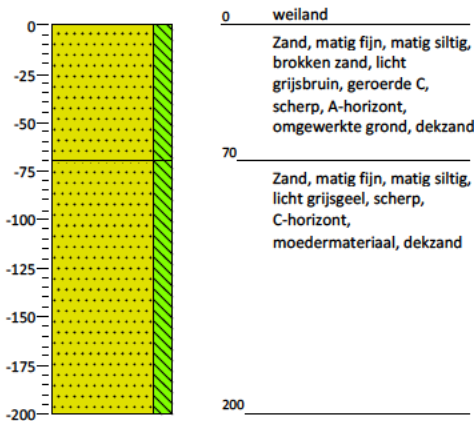
Coördinaten: 0,00 / 0,00



Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

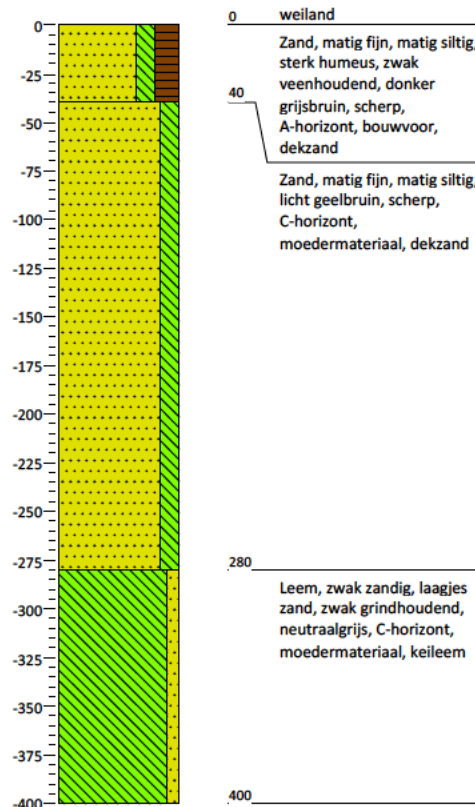
Boring: 0204

Coördinaten: 0,00 / 0,00



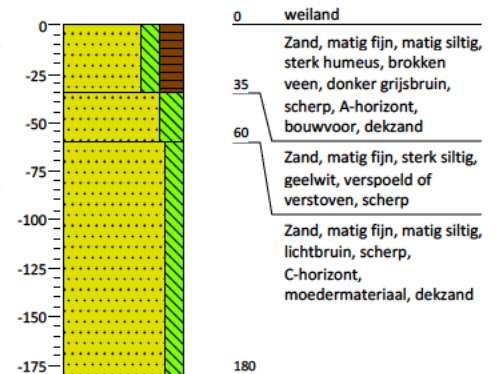
Boring: 0205

Coördinaten: 0,00 / 0,00



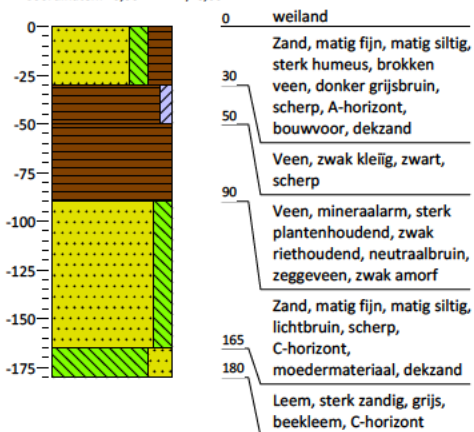
Boring: 0206

Coördinaten: 0,00 / 0,00



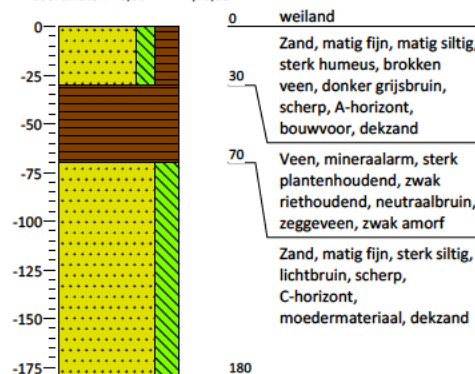
Boring: 0207

Coördinaten: 0,00 / 0,00



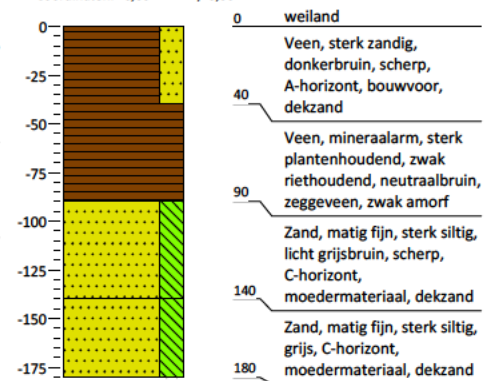
Boring: 0208

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: 0209

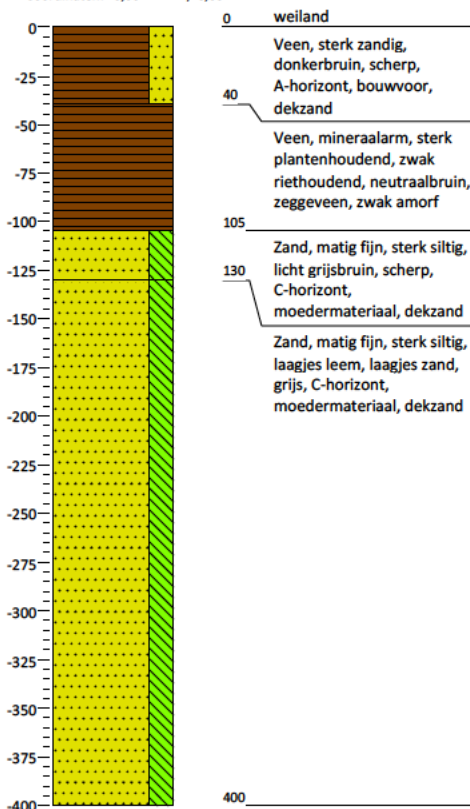
Coördinaten: 0,00 / 0,00



Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

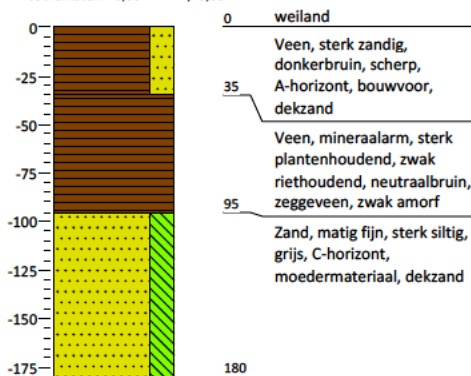
Boring: 0210

Coördinaten: 0,00 / 0,00



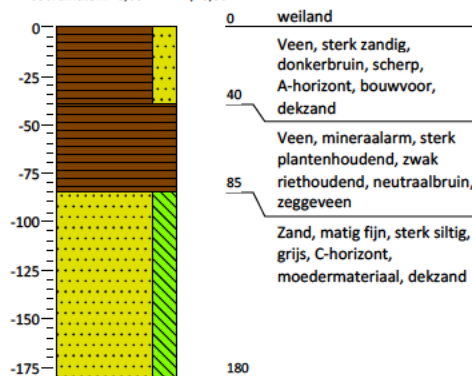
Boring: 0211

Coördinaten: 0,00 / 0,00



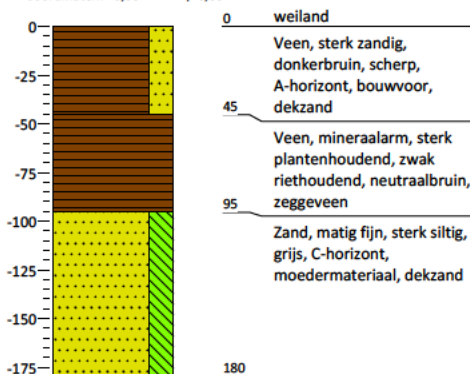
Boring: 0212

Coördinaten: 0,00 / 0,00



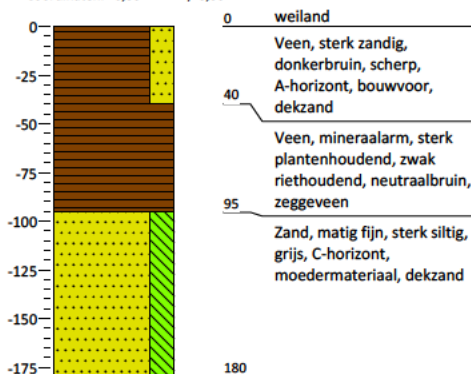
Boring: 0301

Coördinaten: 0,00 / 0,00



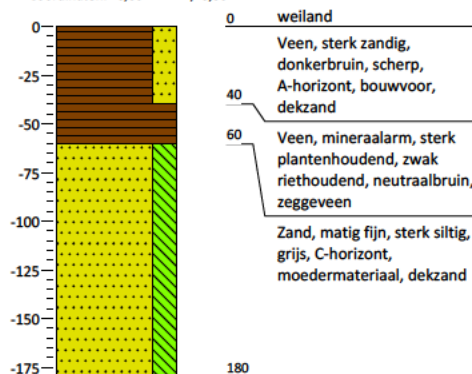
Boring: 0302

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: 0303

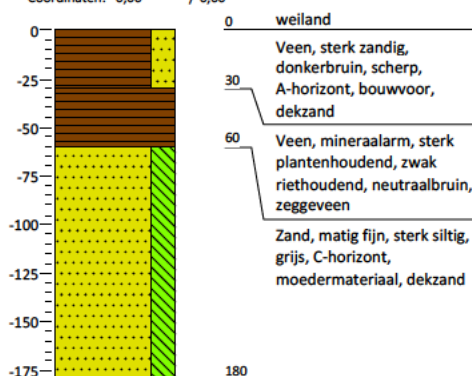
Coördinaten: 0,00 / 0,00



Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

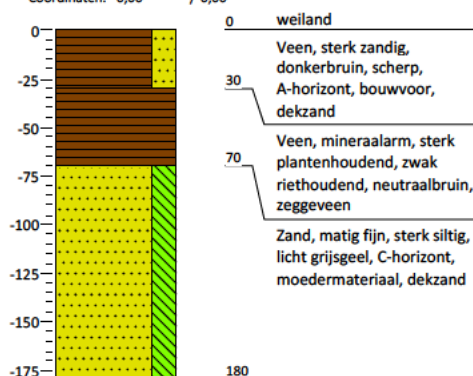
Boring: 0304

Coördinaten: 0,00 / 0,00



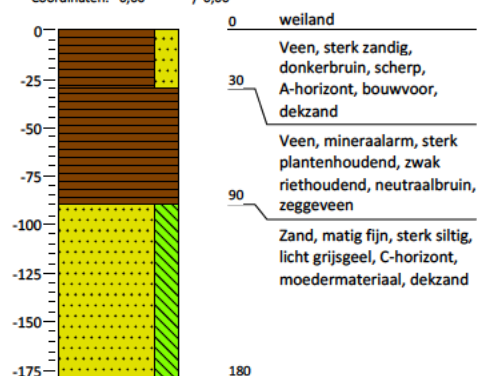
Boring: 0305

Coördinaten: 0,00 / 0,00



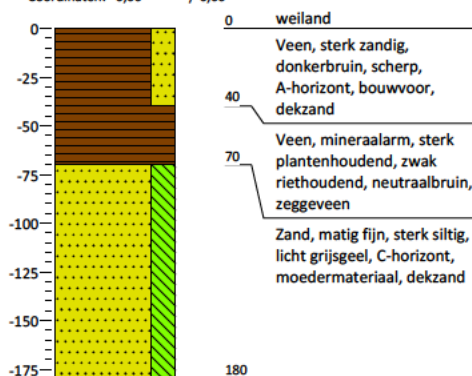
Boring: 0306

Coördinaten: 0,00 / 0,00



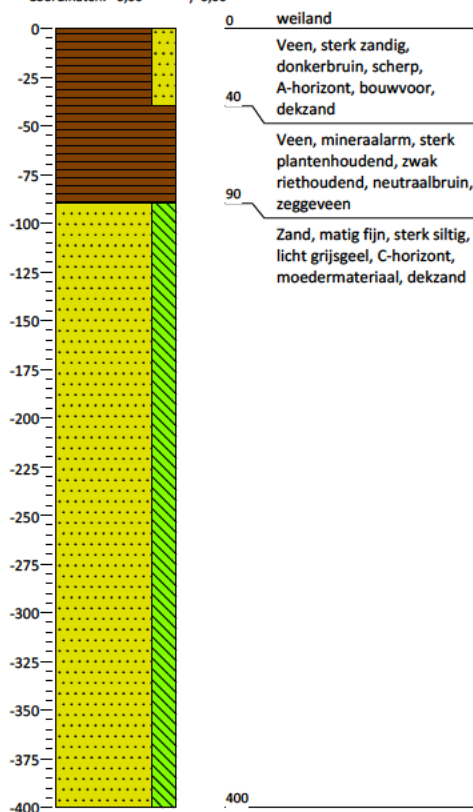
Boring: 0307

Coördinaten: 0,00 / 0,00



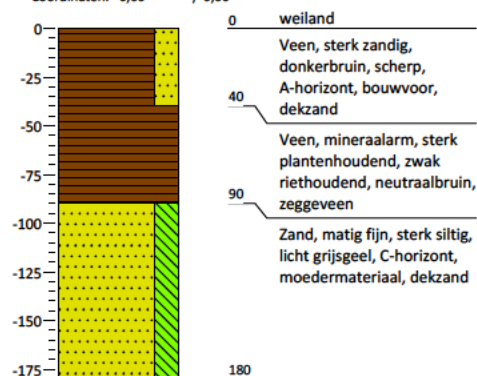
Boring: 0308

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: 0309

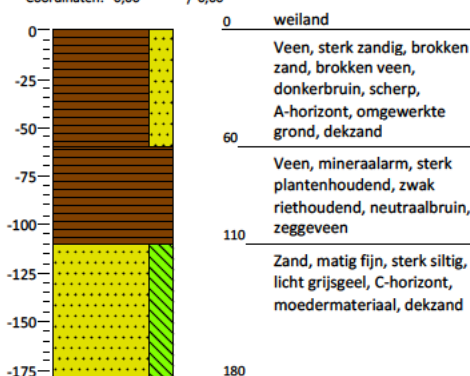
Coördinaten: 0,00 / 0,00



Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

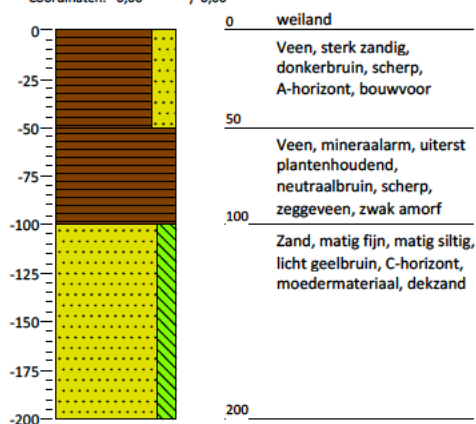
Boring: 0310

Coördinaten: 0,00 / 0,00



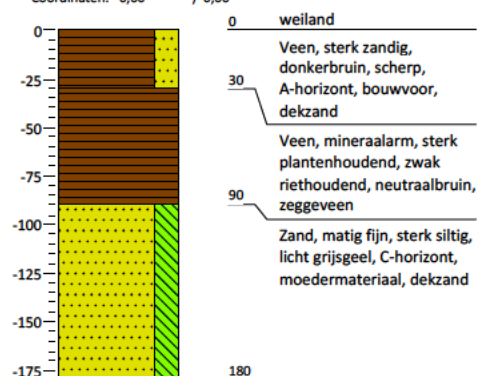
Boring: 0312

Coördinaten: 0,00 / 0,00



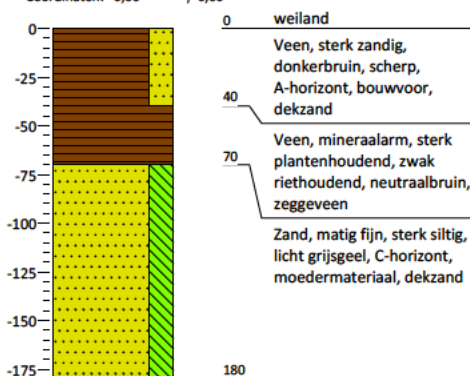
Boring: A1

Coördinaten: 0,00 / 0,00



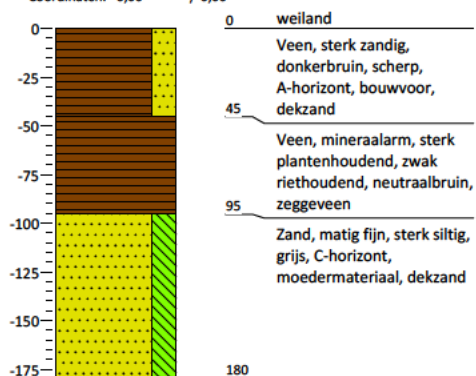
Boring: A2

Coördinaten: 0,00 / 0,00



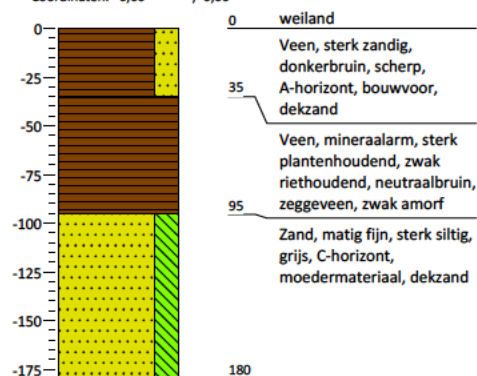
Boring: A3

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Boring: A4

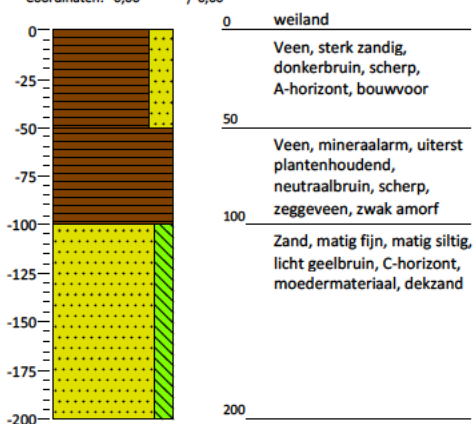
Coördinaten: 0,00 / 0,00



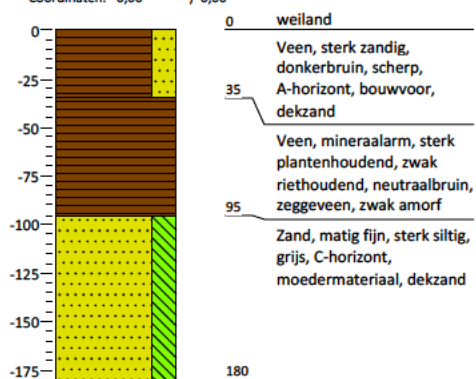
Bijlage 3: Profielbeschrijvingen met waarnemingen

Boring: A5

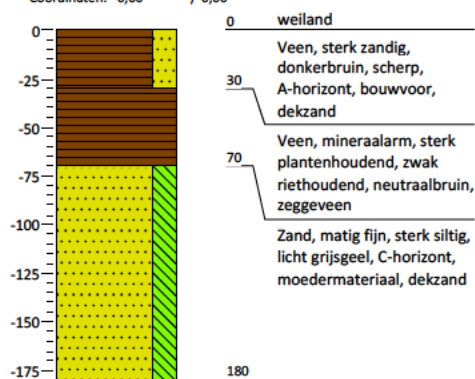
Coördinaten: 0,00 / 0,00

**Boring: A6**

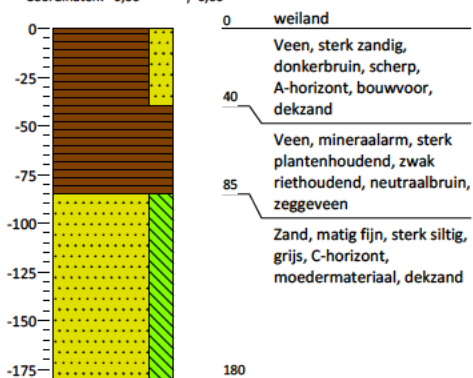
Coördinaten: 0,00 / 0,00

**Boring: A7**

Coördinaten: 0,00 / 0,00

**Boring: A8**

Coördinaten: 0,00 / 0,00



Kaartbijlagen

