



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Rapportage
Archeologische
Monumentenzorg

244

Verstoorde percelen

*Een analyse van de doelmatigheid van boringen en
profielputten voor het bepalen van de mate van verstoring
in het landelijk gebied*

M.A. Lascaris & J.W. de Kort

Verstoorde percelen

*Een analyse van de doelmatigheid van boringen en
profielputten voor het bepalen van de mate van verstoring
in het landelijk gebied*

M.A. Lascaris & J.W. de Kort

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg nr. 244

Verstoorde percelen

Een analyse van de doelmatigheid van boringen en profielputten voor het bepalen van de mate van verstoring in het landelijk gebied.

Auteurs: M.A. Lascaris en J.W. de Kort

Redactie: M.A. Lascaris

Illustraties: M. Haars (BCL-Archaeological Support)

Foto omslag: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Afdeling Multimedia Rijkswaterstaat

Opmaak en productie: Xerox/OBT, Den Haag

ISBN/EAN: 978-90-5799-299-5

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2017

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Samenvatting	5	4	Bureauonderzoek	37	
1	Inleiding	7	4.1	Inleiding	37
1.1	Algemeen	7	4.2	Pingjum	37
1.2	Projectcontext	7	4.2.1	Algemeen	37
1.3	Definitie van het begrip verstoring	8	4.2.2	Pingjum. Fysisch geografische context	37
1.4	Aanleiding en doel van het veldwerk	8	4.2.3	Pingjum. Grondgebruik en bekende verstoringen	37
1.5	Afbakening	9	4.2.4	Pingjum. Evaluatie bureauonderzoek en veldwaarnemingen	39
1.6	Verantwoording en dank	9	4.3	Lage Mierde	40
1.7	Opbouw van de rapportage	9	4.3.1	Algemeen	40
1.8	Administratieve gegevens onderzoekslocaties	9	4.3.2	Lage Mierde. Fysisch geografische context	41
2	Aanpak veldonderzoek en vraagstelling	13	4.3.3	Lage Mierde 1. Grondgebruik en bekende verstoringen	42
2.1	Strategie en onderzoeksvragen	13	4.3.4	Lage Mierde 1. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen	42
2.2	Uitvoering van het veldwerk	14	4.3.5	Lage Mierde 2. Grondgebruik en bekende verstoringen	43
3	Resultaten van het veldwerk	15	4.3.6	Lage Mierde 2. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen	43
3.1	Inleiding	15	4.3.7	Lage Mierde 3. Grondgebruik en bekende verstoringen	43
3.2	Veldwerk Pingjum. Perceel Hilarides	15	4.3.8	Lage Mierde 3. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen	44
3.3	Pingjum, conclusie ten aanzien van de veldwerkstrategie	19	5	Conclusies en aanbevelingen	45
3.4	Veldwerk Lage Mierde	20	5.1	Conclusies strategie veldwerk	45
3.4.1	Lage Mierde 1. Proefgebied Meulenbroeks-Beekakkersweg	20	5.2	Conclusies bureauonderzoek	45
3.4.2	Lage Mierde 1. Conclusie ten aanzien van de veldwerkstrategie	25	5.3	Aanbevelingen	45
3.4.3	Lage Mierde 2. Proefgebied Meulenbroeks-Buitenman-Kruisvelden	25	Literatuur	47	
3.4.4	Lage Mierde 2. Conclusies voor wat betreft de veldwerkstrategie	31	Bijlagen	49	
3.4.5	Lage Mierde 3. Proefgebied Sluyter-Van Dijk-Hogeweg	31			
3.4.6	Lage Mierde 3. Conclusies voor wat betreft de veldwerkstrategie	36			
3.5	Vondsten	36			

In januari en maart 2017 is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een veldonderzoek uitgevoerd naar bodemverstoringen. Dit veldwerk werd verricht vanuit twee doelstellingen. Het eerste doel was het bepalen van de meest efficiënte strategie om in het veld bodemverstoringen op te sporen uitgaande van methoden die goed aansluiten bij de archeologische werkpraktijk, namelijk (Edelman)boringen en profielputten. Het ging hierbij om een methodeonderzoek met een experimenteel karakter. Een tweede doel van het veldwerk was om na te gaan in hoeverre het mogelijk is om de in het veld waargenomen verstoringen te duiden aan de hand van verklaringen van de grondgebruiker en informatie afkomstig van bureauonderzoek. Om het onderzoek naar de meest efficiënte veldwerkstrategie zo zuiver mogelijk te houden vond het bureauonderzoek plaats na het veldwerk en niet daarvoor. Anders dan gebruikelijk in de archeologie was dus geen sprake van een in het veld te toetsen verwachtingsmodel maar is achteraf gekeken of het mogelijk was om de veldwaarnemingen te koppelen aan verklaringen van de grondgebruikers en de uitkomsten van het bureauonderzoek. Voor het methodeonderzoek is gekozen voor een experimentele benadering waarbij stapsgewijs onderzocht welke methoden of combinatie van methoden de meeste informatie oplevert bij de minste inspanning (en dus kosten). Daartoe moest na iedere stap een viertal onderzoeksvragen worden beantwoord die betrekking hebben op de omvang, diepte, variatie en aard van de verstoring. Het veldwerk vond plaats op vier percelen waarbinnen telkens een ca. 1 hectare groot proefgebied was vastgelegd. Als eerste stap zijn binnen ieder proefgebied vier boringen gezet waarna de onderzoeksvragen zijn beantwoord. Vervolgens is in een tweede stap van het onderzoek het boorgrid verdicht en uitgebreid tot dertien boringen waarna de onderzoeksvragen opnieuw zijn beantwoord. Het veldwerk werd telkens afgesloten door op de plaats van de eerste vier boringen profielputten van 1 x 1 m aan te leggen. Na bestudering van de profielen en (tussen) vlakken in de profielputten zijn de onderzoeksvragen nogmaals beantwoord.

Na de eerste vier boringen bleek iedere keer dat op deze wijze een redelijke eerste indruk kan worden verkregen van de mate van verstoring ter plaatse maar dat deze informatie zelden representatief is voor het hele proefgebied. Een veel beter beeld wordt verkregen met dertien boringen. Dit geldt vooral voor de omvang, diepte en variatie van de verstoring in de proefgebieden. De profielputten leveren daarentegen zinvolle (detail)informatie over de aard van de verstoringen maar minder over de omvang daarvan. Verder bleken de profielputten buitengewoon nuttig als controlemogelijkheid voor de waarnemingen en interpretaties van de boringen. Verschillende interpretaties van de boringen moesten na aanleg van de profielputten worden bijgesteld. Aanbevolen wordt dan ook om bij veldonderzoek naar de mate van verstoring niet te kiezen voor alleen boren of alleen proefputten maar om deze methoden te combineren. Over het voor het bepalen van de omvang van verstoringen ideale aantal waarnemingen per oppervlakte-eenheid en de ideale locatie van de waarnemingen ten opzichte van elkaar (grid) zijn geen uitspraken gedaan. Daarvoor was de omvang van het onderzoek te beperkt.

Na afloop van het veldwerk is kort gekeken of het mogelijk was om de veldwaarnemingen te koppelen aan de resultaten van een beperkt bureauonderzoek en verklaringen van de grondgebruiker. Daarbij werd duidelijk dat het moeilijk is om op basis van bijvoorbeeld provinciale datasets over ontgrondingen vermoedde verstoringen te isoleren van waargenomen verstoringen waarvoor verder geen informatie beschikbaar is. Niettemin bleek dat het nuttig is om veldonderzoek gericht op de mate van bodemverstoring samen te laten gaan met een bureaustudie die zich richt op veranderingen in grondgebruik, kavelstructuur en maaiveldhoogte. Dit omdat kennis hierover essentieel kan zijn bij het inschatten van de omvang en aard van de verstoringen.

1.1 Algemeen

Dit verslag beschrijft de resultaten van archeologisch veldwerk dat plaats heeft gevonden in het kader van het project *Verstorings in Kaart* van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Het gaat bij dit veldwerk om een beperkt vergelijkend onderzoek naar de bruikbaarheid van in de archeologie gangbare methoden (boringen en proefputjes) voor het vaststellen van de mate van bodemverstoring. Als bekend is waar – en in welke mate – de bodem verstoord is, kan dit voorkomen dat onnodig archeologisch onderzoek plaats vindt. Verder kan kennis over bodemverstoringen bijdragen aan een betere afweging van de archeologische belangen binnen de ruimtelijke ordening. Hieronder wordt eerst een korte beschrijving gegeven van de context van het project. Daarna volgt de definiëring van het begrip *verstoring* en wordt achtereenvolgens ingegaan op aanleiding voor het veldwerk, het doel ervan, de beperkingen van het onderzoek en de keuze van de onderzoeksgebieden.

1.2 Projectcontext

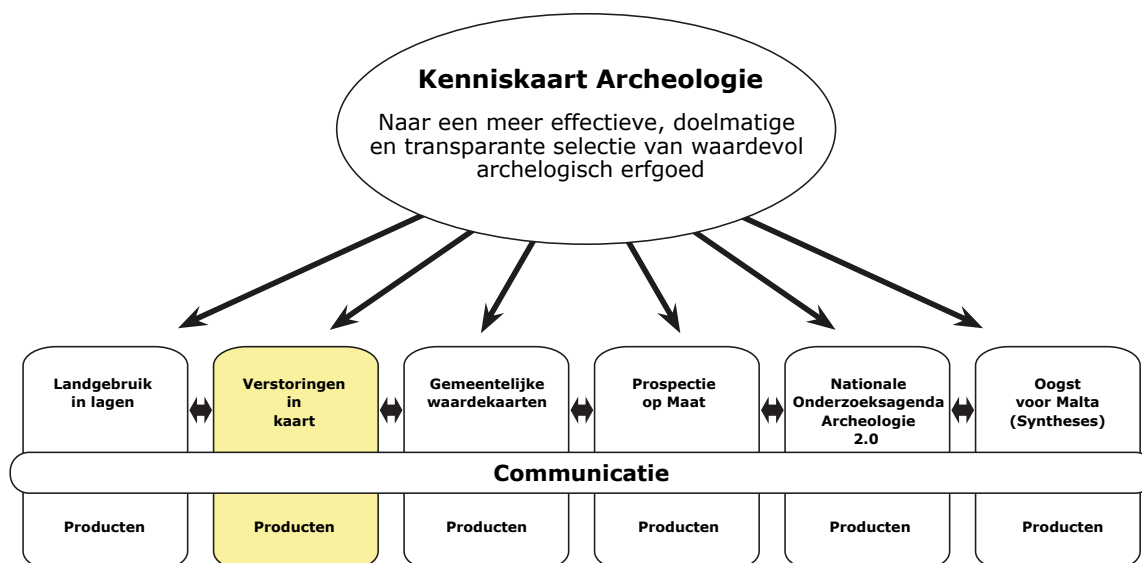
Het project *Verstorings in Kaart* maakt het deel uit van het programma *Kenniskaart Archeologie* (afb. 1.1).

De projecten van de *Kenniskaart Archeologie* beogen de archeologische praktijk effectiever te maken.¹ *Verstorings in Kaart* draagt bij aan het effectiever maken van de archeologie door het voor professionals eenvoudiger en doeltrefender te maken om de kans op bodemverstoring gedetailleerd in kaart te brengen. De qua oppervlak grootste grondgebruiker (en dus potentiële verstoorder) is de agrarische sector. Het zwaartepunt van *Verstorings in Kaart* ligt dan ook op de gevolgen van agrarisch grondgebruik hoewel ook een korte studie verricht is naar de verwachte verstoring onder bebouwd gebied.² De gevolgen van agrarisch grondgebruik zijn niet goed bekend.

Daarom heeft de Rijksdienst:

- de effecten van verschillende vormen van grondverzet en grondbewerking op de bodem laten analyseren;³
- datasets met informatie over verstoringen geïnventariseerd en beschreven;⁴

¹ Deze projecten en de producten daarvan zijn terug te vinden op het kennisportal <https://www.archeologiein nederland.nl/>. Zie Lauwerier (2017) voor algemene informatie over het programma Kenniskaart Archeologie.
² Zie voor verstoringen onder bebouwing: Bouwmeester, Abrahamse & Blom 2017.
³ Reuler et al. 2014; Lascaris et al. 2017.
⁴ Maas, Nieuwenhuizen & Knotters 2016, Lascaris et al. 2017. Zie ook de *Verstoringsbronnenkaart* op het kennisportal.



Afb. 1.1 Organisatiestructuur van het programma Kenniskaart Archeologie.

- methodieken laten ontwikkelen voor het voorspellen van de mate van bodemverstoring vanachter het bureau en deze met een groep experts bestudeerd en beoordeeld op bruikbaarheid;⁵
- een aanzet gegeven in de richting van een efficiënte strategie voor veldonderzoek door de effectiviteit van het in de archeologie bij verstoringenonderzoek gebruikelijke boren en aanleggen van proefputjes te analyseren (dit rapport).

1.3 Definitie van het begrip verstoring

Een handeling als dieploegen is voor de ene persoon een verstoring van de enige bron van informatie over het grootste deel van de geschiedenis maar voor de ander geen verstoring maar het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid. Het is dan ook erg belangrijk om duidelijk te zijn over wat we hier bedoelen met een verstoring.

De natuurlijke bodemopbouw met de eventueel daarin aanwezige archeologische informatie (onder andere vondsten, constructies, grondsporen, botanische resten) kan om verschillende redenen verstoord zijn. Op hoofdlijnen is sprake van drie typen verstoringen:

- de grond en de eventueel daarin aanwezige archeologische informatie zijn verwijderd, bijvoorbeeld door zandwinning. In dat geval is het bodemarchief geheel verwijderd tot op de diepte van de ontgraving;
- de grond en de eventueel daarin aanwezige archeologische informatie zijn niet verwijderd maar omgewoeld omdat de bodem bijvoorbeeld vergraven, verploegd of anderszins door menselijk handelen geruimd is;
- de grond en de eventueel daarin aanwezige archeologische informatie zijn niet verwijderd maar zijn veranderd/aangetast door chemische processen (water, chemicaliën etc.).

Dit rapport handelt uitsluitend over de eerste twee categorieën. De vaak veel geleidelijker verstoring als gevolg van allerlei (deels natuurlijke) chemische processen en erosie, worden hier buiten beschouwing gelaten tenzij deze het directe gevolg zijn van een fysieke

ingreep. Verder is van belang dat het begrip in zekere zin losgekoppeld is van archeologie doordat gekeken is naar de verstoring van de bodemopbouw en niet naar die van archeologische resten. Met de mate van verstoring van de bodem wordt dus de (moderne/recente) verstoring van de voorheen aanwezige natuurlijke gelaagdheid bedoeld en niet die van archeologische resten. Voor het bepalen van de mate van verstoring van archeologische resten is immers kennis nodig over de informatiewaarde ervan en die ontbreekt doorgaans bij vindplaatsen die nog niet zijn onderzocht. De mate van verstoring van de bodem geeft echter wel een goede eerste indruk van de mate van verstoring van te verwachten archeologische resten wat het bepalen ervan zonder meer zinvol maakt.

1.4 Aanleiding en doel van het veldwerk

Veldonderzoek naar bodemverstoringen staat nog in de kinderschoenen.⁶ Als verstoringen in kaart zijn gebracht – bijvoorbeeld op gemeentelijke archeologie kaarten – is dit meestal gebaseerd op bureauonderzoek zonder dat een veldtoets heeft plaatsgevonden.⁷ Daar waar dit wel is gebeurd, is doorgaans sprake van slechts enkele controleboringen.⁸ Het aantal veldonderzoeken dat speciaal bedoeld is om de mate van verstoring op perceelsniveau te bepalen is op de vingers van een hand te tellen. Doel van dit onderzoek is dan bijvoorbeeld om te controleren of het mogelijk is om vrijstellingsgrenzen te verruimen zodat dieper geploegd kan worden zonder dat archeologisch onderzoek verplicht is.⁹ De daarin gehanteerde methoden en methodieken verschillen per onderzoek (gewoonlijk boren, proefputten of een combinatie van die twee). Er bestaat dus geen consensus over de keuze van methode en methodiek.¹⁰

Het veldonderzoek waar dit rapport het verslag van is, moet bijdragen aan de ontwikkeling van een effectieve en efficiënte standaardmethode voor dit soort onderzoek. Doel van het veldwerk is dan ook om te bepalen welke methode of combinatie van methoden de meeste informatie over de mate van verstoring oplevert bij de laagst mogelijke investering in tijd en kosten uitgaande van in de archeologie gangbare technieken (boringen en proefputten).

⁵ De Vries *et al.* 2016; Willemse *et al.* 2016; Peekel *et al.* 2016; Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2016.

⁶ Lascaris *et al.* 2017.

⁷ De meeste informatie over verstoringen op deze kaarten is afkomstig van provinciale datasets als de verleende ontgrondingsvergunningen en de Bodemkaart van Nederland. Van Doesburg *et al.* 2017; Lascaris *et al.* 2017.

⁸ Berkvens *et al.* 2011. In slechts zes van de dertig in het kader van het RCE-project *Waardekaarten in veelvoud* bestudeerde gemeentelijke verwachtingskaarten zijn verstoringen gecontroleerd door middel van een veldtoets. Van Doesburg *et al.* 2017; Lascaris *et al.* 2017.

⁹ Zie: Breimer & Sueur 2014; Ten Broeke 2012; Kroes & Kloosterman 2013; Wink & Sprangers 2014.

¹⁰ Methode: vaste, weldoordachte manier van handelen om een bepaald doel te bereiken. Methodiek: samenhangende set methoden, of een overkoepelende methode die diverse submethoden omvat.

Veldwerk is immers een kostbare aangelegenheid. Een tweede doel van het veldonderzoek is dan ook om na te gaan in hoeverre het mogelijk is om de in het veld waargenomen verstoringen te duiden aan de hand van verklaringen van de grondgebruiker en informatie afkomstig van bureauonderzoek.

Van belang is dat tijdens het veldwerk zèlf niet uitgegaan is van een op basis van bureauonderzoek en verklaringen van de grondgebruiker geformuleerd verwachtingsmodel. Dit om het experiment zo zuiver mogelijk te houden. De veldarcheologen beschikten – voor zover mogelijk – niet over voorkennis en de confrontatie van de interpretatie in het veld met van achter de PC verzamelde gegevens en verklaringen van de grondeigenaar vond dus achteraf plaats.

1.5 Afbakening

Het gaat bij dit onderzoek om een beperkt methodeonderzoek, een experiment uitgaande van in de archeologie gangbare veldwerkmethoden. De keuze van de onderzoeksgebieden is dan ook praktisch ingestoken en berust niet op geostatistische overwegingen. Dit betekent dat niet gekeken is naar de representativiteit van de onderzoekslocaties voor terreinen met een overeenkomstige ligging en gebruiksgeschiedenis. Hiervoor is het aantal waarnemingen te klein in verhouding tot het aantal mogelijk relevante variabelen. Zo kennen veel percelen een lange gebruiksgeschiedenis en is gewoonlijk maar weinig detailinformatie beschikbaar over dat gebruik. Vaak is niets of nauwelijks iets bekend over de wijze van ontginnen en oudere diepe groundbewerkingen. Een ander aspect waar in dit onderzoek geen aandacht voor is, is de meest effectieve dichtheid en vorm van het patroon (boorgrid) met waarnemingen. Duidelijk is dat dit nog wel uitgezocht zou moeten worden omdat ook hierover geen overeenstemming bestaat in het archeologisch werkveld.

1.6 Verantwoording en dank

Zonder de medewerking van de grondeigenaren te Lage Mierde: W. Meulenbroeks¹¹ en T. en M. Sluyter- van Dijk en D.S. Hilarides te Pingjum had het onderzoek niet plaats kunnen vinden, dank daarvoor. Dank ook aan R. Berkvens¹² en Y. Boonstra.¹³ Het onderzoek vond plaats door medewerkers van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Het veldwerk is uitgevoerd door J.W. de Kort en M. van der Heiden. De dagelijkse leiding in het veld was in handen van J.W. de Kort, projectleider was M.A. Lascaris. Meetwerkzaamheden werden verzorgd door W. Derickx, bijgestaan door M. van IJendoorn. Verder zijn tijdens het veldwerk enkele vondsten aan het licht gekomen die gedetermineerd zijn door B. van Os, E. Rensink en E.M. Theunissen.

1.7 Opbouw van de rapportage

Na deze inleiding met onder meer doel van het onderzoek en de administratieve gegevens van de onderzoeksgebieden, wordt ingegaan op het doel van het onderzoek, de onderzoeksvragen, de strategie en de gebruikte methoden (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 komen voor ieder perceel afzonderlijk de resultaten van het methodeonderzoek in het veld aan de orde. Vervolgens wordt het bureauonderzoek dat tijdens en na het veldwerk heeft plaatsgevonden beschreven (hoofdstuk 4). Afgesloten wordt met conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

1.8 Administratieve gegevens onderzoekslocaties

Het veldwerk vond plaats op vier locaties in twee gemeenten (afb. 1.2 en 1.3). Eind januari 2017 is onderzoek gedaan op een perceel bij Pingjum (gemeente Súdwest-Fryslân). Vervolgens is midden februari 2017 onderzoek gedaan op drie percelen in het buitengebied van Lage Mierde (gemeente Reusel-De Mierden). Op ieder van deze locaties is een terrein van 1 hectare onderzocht.

¹¹ Tevens voorzitter vakgroep Melkveehouderij nieuwe stijl van LTO Nederland.

¹² Regioarcheoloog Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant en contactpersoon voor verstoringen bij het Convent van Gemeente Archeologen.

¹³ Adviseur Cultureel Erfgoed-Archeologie, gemeente Súdwest-Fryslân.

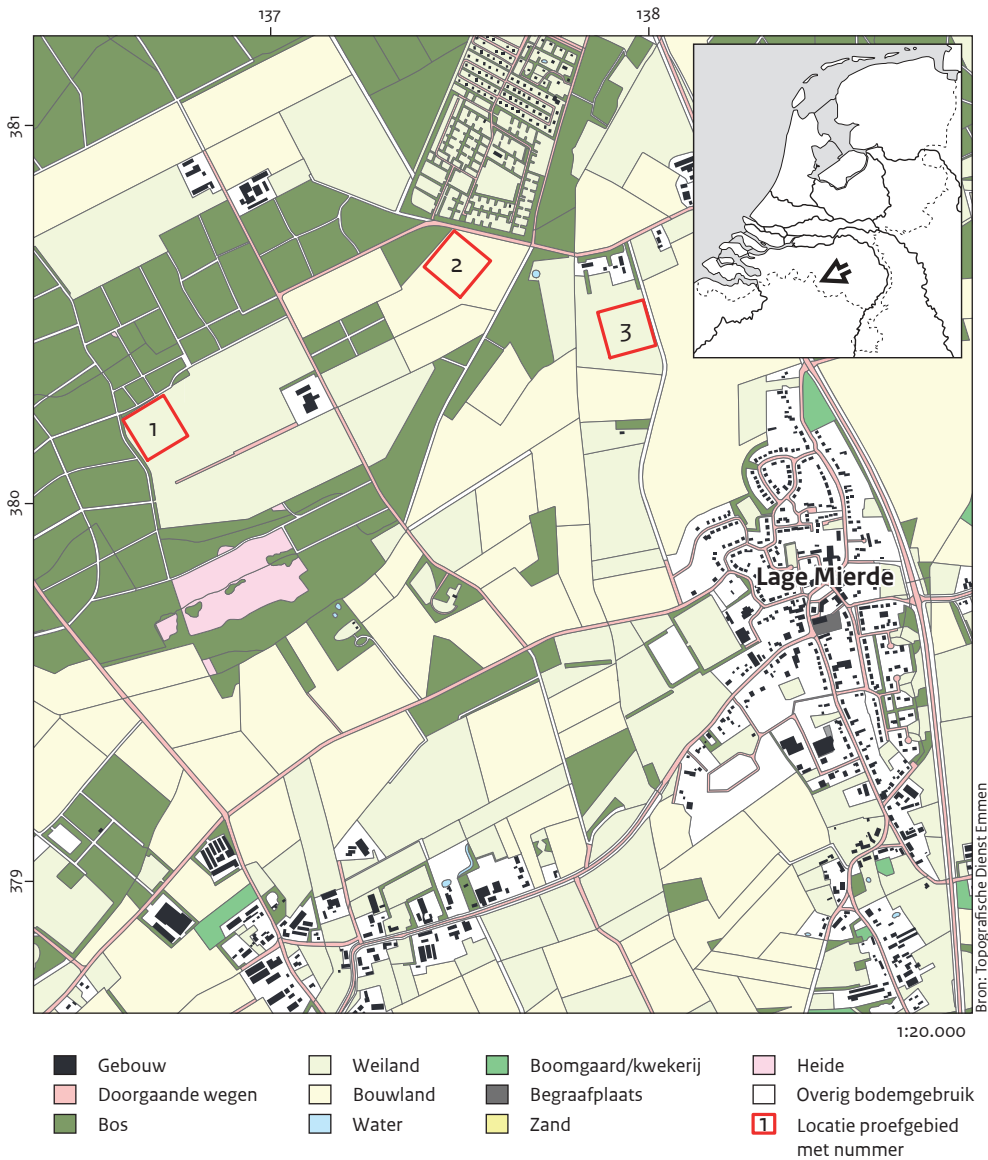


Afb. 1.2 Onderzoekslocatie Pingjum.

Onderzoekslocatie Pingjum

Projectnaam	PIVE16
Provincie	Friesland
Gemeente	Súdwest Fryslân
Plaats	Pingjum
Toponiem	Pingjum
Kaartbladnummer	10B
XY – centrumcoördinaten	157.850 / 570.000

CMA/AMK-status	nvt
Archis-monumentnummer	nvt
Archis-waarnemingsnummer	nvt
Onderzoeksmeldingsnummer	4029753100
Oppervlakte onderzoeksgebied	1 ha
Huidig grondgebruik	grasland



Afb. 1.3 Onderzoeklocaties Lage Mierde.

Onderzoeklocaties Lage Mierde

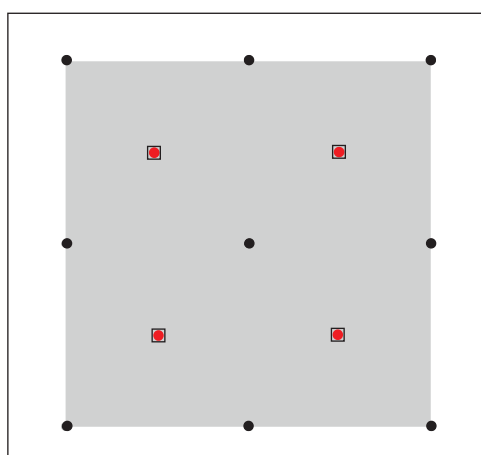
Projectnaam	Reusel De Mierden – Onderzoek <i>Verstorings</i> <i>in Kaart</i>
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Reusel-De Mierden
Plaats	Lage Mierde
Toponiem	Wellenseind-Beekakker
Kaartblad nummer	50H
XY – centrumcoördinaten	Perceel 1: 136.767/380.122 Perceel 2: 137.923/380.466 Perceel 3: 137.517/380.624

CMA/AMK-status	nvt
ARCHIS-monumentnummer	nvt
ARCHIS-waarnemingsnummer	nvt
Onderzoeksmeldingsnummer	4033868100
Oppervlakte plan- of onderzoeksgebied	3 x 1 ha
Huidig grondgebruik	Perceel 1 grasland, recentelijk ingezaaid Perceel 2 grasland, recentelijk ingezaaid Perceel 3 grasland

2 Aanpak veldonderzoek en vraagstelling

2.1 Strategie en onderzoeksvragen

Vanuit de wens om snel en kostenbesparend te werken en tegelijkertijd de eventueel aanwezige archeologische resten zo min mogelijk te beschadigen, vindt onderzoek naar bodemverstoringen meestal plaats door middel van boringen.¹⁴ Daarnaast is geëxperimenteerd met de toepassing van profielputten en met een combinatie van boringen en profielputten.¹⁵ Omdat deze methoden goed aansluiten bij de archeologische werkpraktijk, wordt ook tijdens dit veldonderzoek gewerkt met conventionele archeologische (Edelman)boringen en profielputten. Op de te onderzoeken percelen in Lage Mierde is telkens een proefgebied van 100 x 100 meter (1 ha) gedefinieerd waarbinnen stapsgewijs uitgezocht is welke van de genoemde methoden of combinatie van methoden de meeste informatie oplevert bij de minste inspanning. Het perceel in Pingjum bleek net iets te klein om uit te gaan van een 100 x 100 meter groot vierkant proefgebied en wijkt daarom in geringe mate af voor wat betreft de oppervlakte en vorm van het proefgebied (ca. 75 x 150 meter; 1,1 ha) en dus ook voor wat betreft de locatie van de boringen en proefputten. Verder is echter zoveel mogelijk dezelfde strategie gevolgd.



- Onderzoeksgebied van 100 bij 100 meter
- Fase 1
- Fase 2
- Fase 3

Afb. 2.1 Schematische weergave van de drie onderzoekstrategieën.

De werkwijze bestaat uit drie stappen waarbij de geïnvesteerde inspanning telkens werd verhoogd (afb. 3.1):

Fase 1. Vier boringen in een vierkant van 50 bij 50 meter, interpretatie resultaten en vastleggen daarvan.

Fase 2. Aantal boringen uitbreiden door binnen dit 1 hectare grote areaal kruisvormig negen verdere boringen te zetten, interpretatie resultaten en vastleggen daarvan.

Fase 3. De boringen van 1 en 2 met vier profielputten van 1 x 1 m op de plaats van de boringen uit fase 1, interpretatie resultaten en vastleggen daarvan.

Aan het einde van iedere stap zijn telkens de volgende vragen beantwoord:

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?
2. Bestaat er variatie in de verstoringsdiepte? Indien ja, beschrijf deze.
3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de verschillende waarnemingen?
4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Om het onderzoek naar de meest efficiënte veldwerkstrategie en -methode zo objectief mogelijk te houden, dienden bovenstaande vragen ter plekke op basis van de veldwaarneming beantwoord te worden. Zoals in de inleiding al vermeld is werd daarbij geen gebruik gemaakt van de kennis die is opgedaan tijdens een bureaustudie. Wat dit betreft wijkt het onderzoek af van wat in de archeologie gebruikelijk is. Pas na afloop van het veldwerk is gekeken in hoeverre het mogelijk is om de veldwaarnemingen te koppelen aan informatie uit andere bronnen. De vijfde onderzoeksvraag is dan ook:

5. Als uit bureauonderzoek blijkt dat op een perceel een verstoring moet hebben plaatsgevonden – omdat bijvoorbeeld ooit vergunning is verleend voor ontgronden of diepploegen – in hoeverre is deze dan herkenbaar in het veld?

Deze vraag is bedoeld om te vast te stellen in hoeverre het zinvol is om de mate van verstoring te bepalen aan de hand van bureauonderzoek.

¹⁴ Berkvens et al. 2011; Wink & Sprangers 2014,

¹⁵ Breimer & Sueur 2014; Ten Broeke 2012.

Dit vanwege twijfel over de toetsbaarheid van een op basis van bureauonderzoek gemaakt verwachtingsmodel voor verstoringen. Eerder tijdens het project *Verstoringen in Kaart* zijn drie verschillende methoden voor het maken van zo een verwachtingsmodel geëvalueerd door een groep experts en bleek het niet mogelijk om op basis van de goede punten van deze drie bureauonderzoeken een nieuwe standaard voor een toetsbaar verwachtingsmodel te destilleren.¹⁶

2.2 Uitvoering van het veldwerk

Het veldwerk vond plaats in januari en februari 2017 duurde in totaal vier en een halve werkdag. Voorafgaand aan het onderzoek zijn de boorpunten uitgezet door middel van een DGPS. De boringen zijn gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm in een

verspringend grid van 50 x 25 m, waarbij de boringen een onderlinge afstand hebben van ca. 35 m. De boringen zijn beschreven conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB) 5.2 en ingevoerd in een veldcomputer.¹⁷

De profielputten zijn niet afzonderlijk uitgezet omdat de locatie daarvan dezelfde is als van de eerste vier boorpunten. De kuilen hadden een afmeting van 1 x 1 m en zijn handmatig gegraven. Daarbij zijn telkens (tussen)vlakken aangelegd aan de basis van de bouwvoor en – indien aanwezig – op de overgang van een diepere verstoring naar de onverstoorde bodem daaronder. Een laatste vlak is aangelegd in de onverstoorde ondergrond, waarna de profielen zijn gedocumenteerd. In iedere put of kuil zijn in ieder geval twee profielen beschreven, gefotografeerd en getekend: een in de ploegrichting en een profiel haaks daarop. Wanneer de overige profielen een afwijkend beeld opleverden, zijn deze eveneens gedocumenteerd.

¹⁶ Lascaris et al. 2017; <https://archeologieinnederland.nl/verstoringen-in-beeld>

¹⁷ Bosch 2008.

3.1 Inleiding

Hieronder worden de resultaten van het methodeonderzoek in het veld gepresenteerd. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de resultaten van het onderzoek op het perceel bij Pingjum en de drie percelen bij Lage Mierde. Na ieder beschrijving van de resultaten volgt een korte analyse van de interpretatie van de verstoring en de gehanteerde methode.

3.2 Veldwerk Pingjum. Perceel Hilarides

Dit perceel is ca. 18 ha groot en is in gebruik als bouwland, momenteel begroeid met gras. Het hoogteverschil op het 1 hectare grote proefterrein bedraagt ongeveer een halve meter. Het laagst gemeten punt ligt op 0,01 m -NAP (boring 5), het hoogste op 0,53 m NAP (boring 9). Eigenaar is de familie Hilarides die het perceel al generaties in gebruik heeft.

Pingjum, beschrijving resultaten veldwerk en veldinterpretaties

Het onderzoek in Pingjum wijkt iets af van dat in Lage Mierde omdat het perceel te smal was om een 100 x100 meter groot vierkant proefgebied op te kunnen uitzetten (afb 3.1).

De boorlocaties zijn tijdens het uitzetten door de landmeter genummerd van 1 tot en met 13. Daarna zijn eerst de boringen 4, 5, 9 en 10 gezet (fase 1) en vervolgens de overige (fase 2). In tabel 4.1 zijn de resultaten van het booronderzoek samengevat. Een meer gedetailleerde beschrijving van de boorkolommen is terug te vinden in bijlage I. Onder de tabel zijn de eerste vier onderzoeksvragen beantwoord op basis van de resultaten van het booronderzoek.

Pingjum fase 1

Beantwoording van de onderzoeksvragen na de eerste vier boringen

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

Bij drie van de vier waarnemingen heeft de bouwvoor een dikte van 25/26 cm. In een boorprofiel (9) is deze 35 cm dik. Op één plaats (boring 10) is onder de bouwvoor nog een verstoring herkenbaar van 15 cm dikte.

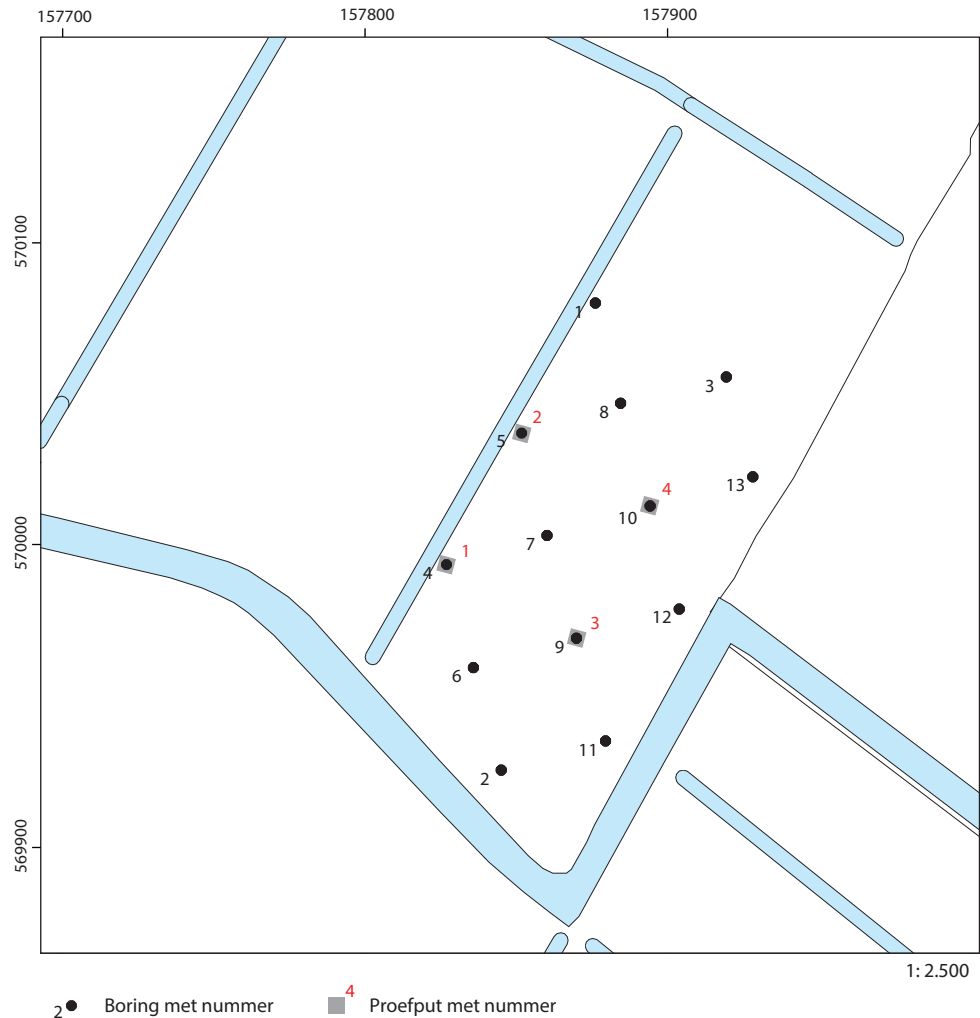
De omvang van deze verstoring is onduidelijk. Deze komt in ieder geval niet terug in de andere boringen en beslaat dus niet het gehele perceel.

2. Bestaat er variatie in de verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?

De bouwvoor op het perceel is omstreeks 25 cm dik met plaatselijk uitschieters tot 35 cm. Over de variatie in diepte van de enige onder de bouwvoor waargenomen verstoring valt na vier boringen niets te zeggen.

Tabel 3.1 Pingjum. Diepte verstoring op basis van de boordata fase 1 en 2

Fase	Boring nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
1	4	26	26	0
1	5	25	25	0
1	9	35	35	0
1	10	25	40	15
2	1	30	30	0
2	2	30	30	0
2	3	25	25	0
2	6	35	35	0
2	7	35	35	0
2	8	30	30	0
2	11	30	40	10
2	12	30	80	50
2	13	25	25	0



Afb. 3.1 Pingjum. Locatie boorpunten en proefputten.

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

In de boringen is een gehomogeniseerde bouwvoor herkenbaar die bestaat uit lichtgrijs-bruine humeuze klei. Ook de in boring 10 herkenbare dieper verstoorde laag bestaat uit gehomogeniseerde grijzig bruine klei. De grens met de bouwvoor is scherp. De overgang naar de onderliggende natuurlijke grijze klei verloopt geleidelijk.

4. Is het mogelijk om aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Zoals te verwachten is op een akker is de in oppervlakte omvangrijkste verstoring veroorzaakt door reguliere agrarische grond-

bewerking (ploegen). Dat in boring 10 ook onder de bouwvoor nog een ca. 15 cm dikke verstoorde gehomogeniseerde laag zichtbaar is, kan duiden op een inmiddels verdwenen laagte op de akker die opgevuld is door jarenlang ploegen of bewuste egalisatie.

Pingjum fase 2

Beantwoording van de onderzoeksvragen na dertien boringen.

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

De bouwvoor bestaat uit lichtgrijsbruine humeuze klei en heeft meestal een dikte van 25-30 cm. Op drie plaatsen is de bouwvoor enkele cm dikker (35 cm). Verder zijn naast de eerder gedocumenteerde diepere verstoring van boring 10 twee andere boorprofielen met een diepere verstoring waargenomen (boringen 11 en 12).

Ter hoogte de boringen 11 en 12 is de verstoring respectievelijk 10 en 50 cm dik (tot 40 en 80 cm -mv). De in de boringen 11 en 12 waargenomen verstoorde laag zou deel uit kunnen maken van één langgerekte verstoring aan de zuidoostzijde van het perceel. De verstoorde laag die al tijdens fase 1 in boorprofiel 10 is gezien, is verder niet meer waargenomen wat bevestigt dat het waarschijnlijk om een verstoring van beperkte omvang gaat.

2. *Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?*

Op basis van de boringen in fase 1 is de bouwvoor meestal 25/26 cm dik met een uitschieter naar 35 cm terwijl na fase 2 duidelijk is dat de bouwvoor gemiddeld genomen iets dikker is (25-30 cm). Verder is de diepere verstoring die ter hoogte van de boringen 11 en 12 ligt, in fase 1 niet gezien.

3. *Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?*

De verstoorde laag in boring 10 bestaat uit gehomogeniseerde klei die afkomstig lijkt van een bouwvoor. De in de boringen 11 en 12 waargenomen verstoorde laag bestaat echter uit scherp afgegrensde brokjes klei.

4. *Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?*

De zo te zien omvangrijkste verstoring is veroorzaakt door regulier gebruik (voornamelijk ploegen). De kleine verschillen in bouwvoordikte zullen het gevolg zijn van het egaliserend effect van tientallen jaren ploegen. Ter hoogte van boring 10 ligt mogelijk een geleidelijk met bouwvoor opgevulde depressie. Verder lijkt in het zuidoosten sprake te zijn van een vergraving

waarbij het mogelijk gaat om een dichtgegooid greppel.

Pingjum, profielputten

Ter hoogte van boringen 4, 5, 9 en 10 zijn na het booronderzoek profielputten gegraven van 1 x 1 m. Hieronder volgt een korte beschrijving van de waarnemingen per profielput. Vervolgens worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Pingjum beschrijving profielput 1

In het vlak is op een diepte van ca. 25 cm -mv een noordoost-zuidwest georiënteerd baan vastgesteld, die vermoedelijk geïnterpreteerd kan worden als een ploegspoor. In het profiel (afb. 3.2) is een bouwvoor vastgesteld van 25-30 cm. Deze bestaat uit een bruingrijze, zwak humeuze, sterk siltige klei met enkele lichtgrijze kleibrokken. Hieronder ligt een lichtgrijze, matig siltige klei. De grens tussen bouwvoor en onverstoorde ondergrond is scherp en rafelig.

Pingjum beschrijving profielput 2

In het aan de onderzijde van de bouwvoor aangelegde tussenvlak zijn op een diepte van ca. 30 cm -mv noordoost-zuidwest georiënteerde banen vastgesteld, die vermoedelijk geïnterpreteerd moeten worden als ploegsporen. In het profiel (afb. 3.3) is een bouwvoor waargenomen van 30-35 cm dikte. Deze bestaat uit een gehomogeniseerde lichtgrijsbruine humeuze klei met enkele lichtgrijze kleibrokken. Hieronder ligt een lichtgrijze klei met enkele roestvlekken. De grens tussen bouwvoor en onverstoorde ondergrond is scherp en rafelig.

Pingjum beschrijving profielput 3

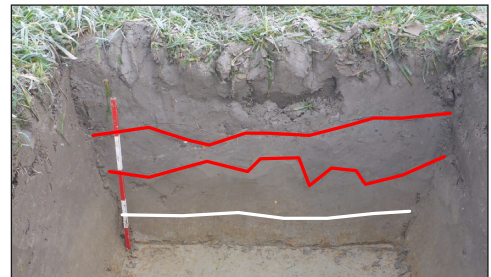
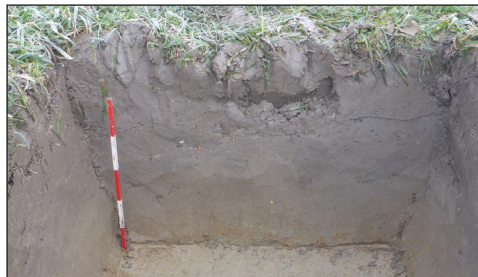
In het aan de onderzijde van de bouwvoor aangelegde tussenvlak (30 cm -mv) zijn geen duidelijke sporen van bodembewerking herkend.



Afb. 3.2 Pingjum. Noordprofiel profielput 1, ter hoogte van boring 4, maaiveldhoogte 0,26 m NAP. De rode lijn accentueert de ondergrens van de waargenomen verstoring door de bouwvoor.



Afb. 3.3 Pingjum. Noordprofiel profielput 2, ter hoogte van boring 5, maaiveldhoogte -0,01 m NAP. De rode lijn accentueert de waargenomen verstoring door de bouwvoor.



Afb. 3.4 Pingjum. Noordprofiel profielput 3, ter hoogte van boring 9, maaiveld 0,53 m NAP. De witte lijn geeft de geleidelijke overgang van lichtgrijsbruine klei met puinspikkels naar de daaronder gelegen lichtgrijze klei aan. In rood de interpretatie van het verloop van de grenzen van de lagen in de bouwvoor.

Niettemin is de grens van bouwvoor met de onderliggende laag scherp en kartelig. De bouwvoor bestaat uit een lichtgrijsbruine iets humeuze klei. In het profiel (afb. 3.4) is te zien dat de bouwvoor hier uit twee lagen bestaat. De bovenste 22 cm bevat geen puin en kleibrokken, die laag daaronder wel. De dikte van de bouwvoor ligt tussen de 30 en 35 cm. Onder de twee lagen van de bouwvoor ligt een lichtgrijsbruine klei met naast enkele roestvlekken ook enkele spikkels puin. De overgang naar de daaronder gelegen lichtgrijze klei met veel roestvlekken is sterk gebioturbeerd en onscherp. Deze grens ligt op ca. 50 cm onder het maaiveld.

Pingjum beschrijving profielput 4

Evenals bij profielput 3 zijn in het aan de onderzijde van de bouwvoor aangelegde tussenvlak (30 cm -mv) geen duidelijke sporen van bodembewerking herkenbaar maar is wel sprake van een scherpe en rafelige ondergrens. De bouwvoor bestaat uit lichtgrijsbruine humeuze klei. Ook hier zijn in de bouwvoor twee lagen te onderscheiden. De bovenste 28 cm kenmerkt zich door een losse structuur terwijl de laag daaronder veel compacter is en enkele

kleibrokken bevat. De ondergrens van de bouwvoor ligt tussen de 30 en 45 cm beneden het maaiveld. Daaronder ligt een lichtgrijze klei met enkele roestvlekken.

Pingjum fase 3

Beantwoording onderzoeksvragen na de aanleg van de profielputten

1. *Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?*

In de profielputten heeft de bouwvoor een diepte tussen de 25 en 45 cm diepte (tabel 3.2). Ter hoogte van profielput 3 (boring 9) ligt onder de bouwvoor een 15 cm dikke laag die iets grijzer is dan de bouwvoor maar verder vooral afwijkt door de veel onscherper ondergrens die geleidelijk overgaat in de onverstoorde natuurlijke ondergrond. Deze laag is alleen te zien in profielput 3 en dus waarschijnlijk niet erg omvangrijk. Ter hoogte van profielput 4 ligt eveneens een oudere bouwvoor direct onder de huidige maar deze vertoont duidelijk wél sporen van bewerking met moderne machines en moet dus vrij recentelijk ontstaan zijn.

2. *Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?*

Uit de waargenomen kuilprofielen blijkt dat de bouwvoor in werkelijkheid tot 10 cm dikker is



Afb. 3.5 Pingjum. Noordprofiel profielput 4, ter hoogte van boring 10, maaiveld 0,26 m NAP. De rode lijnen accentueren de grenzen van de lagen in de bouwvoor.

Tabel 3.2 Pingjum. Diepte verstering op basis van de profielputten (tussen haakjes de resultaten van de boringen uit fase 1 op dezelfde plaats).

Fase	Profielput (boring) nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstering in cm	Dikte verstering onder bouwvoor in cm
3 (1)	1 (4)	25-30 (26)	25-30 (26)	0
3 (1)	2 (5)	30-35 (25)	30-35 (25)	0
3 (1)	3 (9)	30-35 (35)	50 (35)	15 (0)
3 (1)	4 (10)	28 (25)	45 (40)	17 (15)

dan in de eerder op diezelfde locaties gezette boringen. Ook in profielput 3 wijkt de waarneming af van die van boring 9. In de profielput was hier een ca. 15 cm dikke laag aangetroffen die geleidelijk overgaat naar onverstoorde natuurlijke ondergrond. Dit is een oudere antropogene laag die niet door recente agrarische activiteiten verstoord is. In de boring was deze wel gezien maar geïnterpreteerd als natuurlijke bodemhorizont (bijlage I).

3. Hoe manifesteert de verstering zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

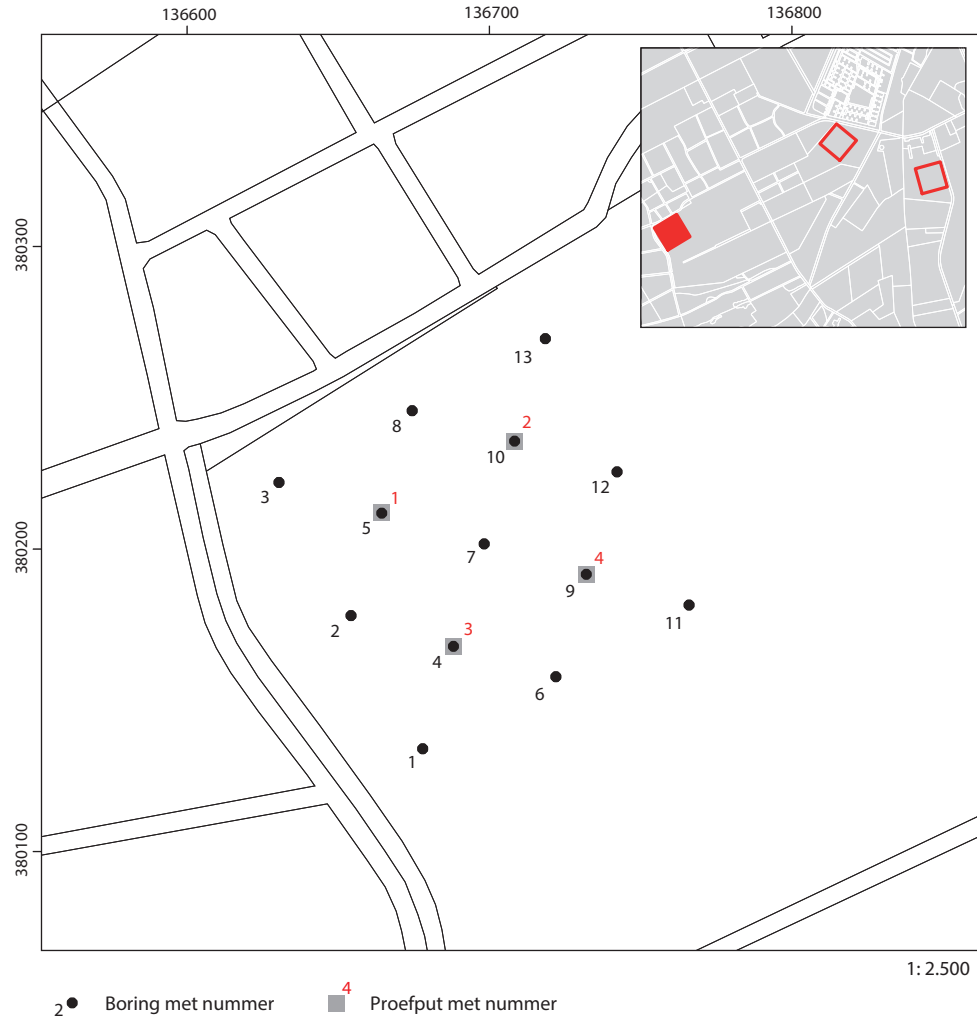
In de profielputten is te zien dat de ondergrens van de bouwvoor niet alleen scherp is maar ook nog eens een rafelig/kartelig verloop heeft. Door de betere zichtbaarheid van laaggrenzen in de profielputten is ook duidelijk te zien dat het bij de eerder aangeboorde (boring 10) laag onder de huidige bouwvoor om een eveneens moderne maar iets oudere bouwvoor gaat. Ter hoogte van boring 9 ligt een oudere antropogene laag die geleidelijk overgaat in het onderliggende sediment.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstering?

In de profielputten is te zien dat de bouwvoor een rafelige onderrand heeft en in het tussenvlak onderaan de bouwvoor zijn in twee van de vier profielputten ploegsporen zichtbaar. Dit duidt op ploegen als reguliere grondbewerking waarbij soms iets dieper geploegd is. De tweede laag in de homogene bouwvoor die herkenbaar is, kan een oudere bouwvoor zijn die na egalisatie buiten bereik van de ploeg is komen te liggen. De meer diffuse ondergrens is het gevolg van bioturbatie.

3.3 Pingjum, conclusie ten aanzien van de veldwerkstrategie

Op basis van de eerste vier boringen wordt een indruk verkregen van de variatie in bouwvoordikte. Ook is één iets diepere verstering aangeboord. Nadat ook de overige boringen zijn gezet, is duidelijk dat de bouwvoor gewoonlijk tussen de 25 en 30 cm dik is. Verder is in twee boringen een nog niet tijdens de eerste fase waargenomen verstering herkend. Na aanleg van de profielputten op de plek van de eerste vier boringen werd duidelijk dat de bouwvoor in de boorprofielen meestal dunner is geïnterpreteerd dan dat deze werkelijk is.



Afb. 3.6 Lage Mierde 1. Locatie boorpunten en proefputten.

Ook blijkt de bouwvoordiepte zelfs binnen het kleine oppervlak van de profielputten te variëren en zijn in twee van de vier putten ploegsporen waargenomen. Bij een eerder in de boor herkende verstoring onder de huidige bouwvoor blijkt na aanleg van de profielen dat het om een diepere laag onderin de moderne bouwvoor gaat en een in een boorprofiel als natuurlijk geïnterpreteerde laag blijkt in de profielput antropogeen te zijn.

Duidelijk is dat de dertien boringen een goede indruk geven van de omvang en verspreiding van de verstoringen maar dat pas na de aanleg profielputten informatie ter tafel komt die een goede interpretatie van de boorgegevens mogelijk maakt.

3.4 Veldwerk Lage Mierde

3.4.1 Lage Mierde 1. Proefgebied Meulenbroeks-Beekakkersweg

Het proefterrein ligt op een perceel achter het melkveebedrijf van de familie Meulenbroeks en is net ingezaaid met gras. Het perceel oogt opvallend vlak maar niettemin kent het 1 hectare grote proefterrein een hoogteverschil van enkele decimeters (laagste punt boring 11: 27,08 m NAP en hoogste punt boring 3: 27,41 m NAP).

Tabel 3.3 Lage Mierde 1. Diepte verstoring op basis van de boordata fase 1 en 2.

Fase	Boring nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
1	4	40	40	0
1	5	40	40	0
1	9	35	35	0
1	10	35	55	20
2	1	35	35	0
2	2	35	35	0
2	3	35	50	15
2	6	35	35	0
2	7	35	35	0
2	8	30	40	10
2	11	35	50	15
2	12	35	60	25
2	13	35	45	10



Afb. 3.7 Lage Mierde 1, boring 3. Verstoorde laag tussen 35 en 50 cm –mv onder de bouwvoor.

Lage Mierde 1, beschrijving resultaten veldwerk en veldinterpretaties

De boringen zijn genummerd van 1 tot en met 13 (afb. 3.6). Eerst zijn de boringen 4, 5, 9 en 10 gezet (fase 1), vervolgens de overige boringen (fase 2). In tabel 3.3 zijn de resultaten van het booronderzoek samengevat. Een meer gedetailleerde beschrijving van de boorkolommen is terug te vinden in bijlage II. Onder de tabel zijn de eerste vier onderzoeksvragen beantwoord op basis van de resultaten van het booronderzoek.

Lage Mierde 1, fase 1

Beantwoording van de onderzoeksvragen na de eerste vier boringen

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

In boring 10 een diepere verstoring waargenomen maar de omvang van deze verstoring is niet duidelijk omdat deze niet terugkomt in de andere boringen. Deze beslaat in ieder geval niet het gehele perceel.

2. Bestaat er variatie in de verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?

De bouwvoor heeft een dikte van 35 of 40 cm. De eerder genoemde verstoring ter hoogte van boring 10 reikt tot 55 cm diepte.

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

De ter hoogte van boring 10 liggende verstoring onder de bouwvoor bestaat uit geel gevlekt zand met humeuze zandbrokken (afb. 3.7). Van belang is dat ter hoogte van de boringen 4 en 5 nog een rest van de oorspronkelijke bodem herkenbaar is in de vorm van een dunne BC-horizont en in de boringen 9 en 10 niet. Hieruit volgt dat het profiel ter hoogte van laatstgenoemde boringen naar verhouding meer is onthoofd door grondbewerking.



Afb. 3.8 Lage Mierde 1. Noordwestprofiel profielput 1, ter hoogte van boring 5, maaiveldhoogte 27,34 m NAP. In rood de ondergrens van de bouwvoor.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

De variabele dikte van de bouwvoor is waarschijnlijk terug te voeren op jarenlang uitvlakken van het microreliëf door reguliere grondbewerking als ploegen. De verstoring van boring 10 is van beperkte omvang en laat herkenbare bodembrokken zien wat op een dichtgegooide kuil of greppel duidt. De aan- en afwezigheid van een BC-horizont op korte afstand is een indicatie dat het terrein geëgaliseerd of lange tijd vrij diep geploegd is. Verder is aan het oppervlak te zien dat het perceel waarschijnlijk glad getrokken is met een GPS-gestuurde kilverbak.

Lage Mierde 1, fase 2

Beantwoording van de onderzoeksvragen na dertien boringen.

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

Door uitbreiding van het aantal boringen naar 13 is duidelijk dat de bouwvoor meestal een dikte heeft van 35 cm (bij 10 boringen). In de drie overige boorprofielen is de bouwvoor 30 of 40 cm dik. Op twee van de 13 boorpunten is het profiel duidelijk onthoofd (boring 1 en 9) en ligt de bouwvoor direct op het gele zand (Ap/C profiel), op zes boorpunten zijn bovenin het profiel resten van het oorspronkelijke bodemprofiel waargenomen (boringen 4, 5, 6, 7, 8 en 13). Ook is de ter hoogte van boring 10 waargenomen verstoorde laag in vijf verdere boorprofielen herkenbaar zodat deze nu een aanzienlijk oppervlak in beslag lijkt te nemen in het noorden, noordoosten en noordwesten van het perceel.

2. Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?

Dankzij het grotere aantal boorprofielen dat beschikbaar is na afronding van fase 2, is duidelijk dat de dikte van de bouwvoor weinig variatie vertoont en eerder rond de 35 cm ligt dan rond de 40 cm.

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

Van de in het noorden liggende verstoorde laag is na dertien boringen met meer zekerheid te zeggen dat deze bestaat uit geel zand met vlekken en sterk humeuze zandbrokken. Van belang is verder dat het tijdens de eerste fase ter hoogte van de boringen 4 en 5 waargenomen deel van het oorspronkelijke bodemprofiel (BC Horizont) ook in de boringen 6, 7, 8 en 13 is aangetroffen.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

De aanwezigheid van de omvangrijke verstoorde laag in het noorden en het ontbreken van deze laag in het zuiden en midden van het onderzochte terrein doet vermoeden dat het perceel geëgaliseerd is waarbij het hogere midden en zuiden in een noordelijke laagte is geschoven. Hiertegen spreekt echter dat juist in het midden van het perceel onder de bouwvoor een deel van de oorspronkelijke bodem bewaard gebleven is. Dit wijst niet op een onthoofd profiel ter plaatse zodat de in de laagte geschoven grond blijkbaar van elders op het perceel afkomstig is. Verder is het perceel waarschijnlijk glad getrokken met een GPS-gestuurde kilverbak.



Afb.3.9 Lage Mierde 1. Zuidwestprofiel profielput 2, ter hoogte van boring 10, maaiveldhoogte 27,22 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en verstoring.



Afb. 3.10 Lage Mierde 1. Vlak op 35 cm –mv (26,88 m NAP) in put 2. De pijl wijst naar het noordwesten.

Lage Mierde 1. Profielputten

Ter hoogte van boringen 4,5, 9 en 10 zijn na het booronderzoek profielputten gegraven van 1 x 1 m.

Lage Mierde 1. Beschrijving profielput 1

In het tussenvlak onder de bouwvoor zijn in profielput 1 op een diepte van ca. 30 cm –mv enkele noordwest-zuidoost georiënteerde ploegsporen. De grens tussen bouwvoor en onverstoord ondergrond is rafelig en scherp. De bouwvoor heeft een dikte van omstreeks 30 cm en bestaat uit bruin zwak humeus zand. Hieronder ligt lichtbruingeel zand met roestvlekken (BC horizont).

Lage Mierde 1, beschrijving profielput 2

In het vlak aan de onderzijde van de bouwvoor zijn in profielput 2 op een diepte van ca. 30 cm –mv enkele noordwest-zuidoost georiënteerde ploegsporen aangetroffen. Haaks daarop zijn bredere gevlekte banen waargenomen die oversneden zijn door de smallere en jongere ploegsporen (afb. 3.10). De bouwvoor is tussen de 30 en 35 cm dik en bestaat uit zwak humeus bruin zand. Daaronder ligt een ongeveer 5 cm dikke laag van eenzelfde samenstelling die echter wat meer gevlekt is. Het gaat hierbij om een minder gehomogeniseerd deel van de bouwvoorlaag. Onder deze tweede bouwvoorlaag ligt tot ca. 60 cm diepte een verstoring waaraan te zien is dat deze ontstaan moet zijn door



Afb. 3.11 Lage Mierde 1. Noordwestprofiel profielput 3, ter hoogte van boring 4, maaiveldhoogte 27,29 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en verstoring.



Afb. 3.12 Lage Mierde 1. Noordwestprofiel profielput 4, ter hoogte van boring 9, maaiveldhoogte 27,14 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoorde laag daaronder.

eenmalig dieper ploegen. In deze verstoring zijn resten van afkomstig van de oorspronkelijke (veld-)podzolgrond te herkennen. De natuurlijke ondergrond bestaat uit lichtgeel zand en de grens tussen de verstoring van het diepploegen en dit zand is scherp.

Lage Mierde 1, beschrijving profielput 3

In het vlak onder de bouwvoor zijn in profielput 3 op een diepte van ca. 40 cm enkele noordwest-zuidoost georiënteerde ploegsporen aangetroffen. De bouwvoor is 35-40 cm dik en bestaat uit humeus bruin zand. Daaronder is een tot 50 cm diepe verstoring gedocumenteerd die zo te zien ontstaan is door eenmalig dieper ploegen. Hierin zijn brokken met grond uit een bouwvoor te herkennen. De bodem is verstoord tot in de C-horizont, die hier bestaat uit lichtgeel zand met enkele roestvlekken. De grens tussen verstoring en onverstoorde ondergrond is scherp. In de profielput is verder te zien dat bij het boren (boring 9) precies naast de verstoring in het gele zand geboord is.

Lage Mierde 1, beschrijving profielput 4

In het vlak onder de bouwvoor zijn in profielput 4 op een diepte van ca. 40 cm –mv enkele noordwest-zuidoost georiënteerde ploegsporen

waargenomen. Haaks daarop is een bredere gevlekte baan gedocumenteerd die doorsneden wordt door de (jongere) ploegsporen.

De bouwvoor is 35-40 cm dik en bestaat uit homogeen bruin humeus zand. De onderzijde van de bouwvoor bestaat uit een 5 cm dikke laag die meer gevlekt is. Dit deel van de bouwvoor is duidelijk minder frequent geploegd. Onder de lagen van de bouwvoor ligt lichtbruingeel zand met roestvlekken. In bodemkundig opzicht gaat het hierbij om een overgang van een B- naar een C-horizont. De grens tussen bouwvoor en onverstoorde ondergrond is scherp.

Lage Mierde 1, fase 3

Beantwoording onderzoeksvragen na de aanleg van de profielputten.

1. *Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?*

Zowel in profielput 2 als in boring 10 op dezelfde plaats is een verstoring waargenomen.

Wel wijkt de in de kuil waargenomen dikte van de verstoorde laag (5 cm) af van die in de boring (20 cm).

Ter hoogte van twee van de vier profielputten (2 en 4) en twee van de dertien boorpunten (boring 1 en 9) is het profiel duidelijk onthoofd en ligt de bouwvoor direct op het gele zand (Ap/C profiel). Op zes plaatsen lijkt het bodem-

Tabel 3.4 Lage Mierde 1. Diepte verstoring op basis van de profielputten (tussen haakjes de resultaten van de boringen uit fase 1 op dezelfde plaats).

Fase	Profielput (boring) nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
3 (1)	put1 (5)	30 (40)	30 (40)	0
3 (1)	put2 (10)	30-35 (35)	60 (55)	25 (20)
3 (1)	put3 (4)	35-40 (40)	50 (40)	10 (0)
3 (1)	put4 (09)	35-40 (35)	40 (35)	5 (0)

profiel in mindere mate onthoofd te zijn omdat daar de resten van een bodemhorizont zijn waargenomen.

2. *Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?*

De in de profielputten waargenomen verstoringsdiepte van de bouwvoor wijkt iets af van de waargenomen bouwvoordiepte in de boringen. In de boringen is de bouwvoor 5-10 cm dikker ingeschat. Verder is in drie van de profielputten zichtbaar dat de bouwvoordikte binnen één vierkante varieert. De diepte van de verstoring ter hoogte van boring 10 is in de boring echter iets minder diep ingeschat dan deze werkelijk is (55 in plaats van 60 cm).

3. *Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?*

In de ter hoogte van de boringen 4 en 10 aangelegde profielputten 3 en 2 is herkenbaar dat de akker daar eenmalig diep geploegd is. Ook is in de profielput te zien dat boring 4 zich precies ter hoogte van het gele zand tussen de ploegsporen bevindt zodat het boorprofiel hier een vertekend beeld geeft van de mate van verstoring.

4. *Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?*

In het profiel van de kuilen is goed te zien dat de bodem eenmalig diep geploegd is. Omdat de ploegsporen niet in iedere put zo prominent aanwezig zijn als in profielput 2 en omdat (ook in de boringen) zowel onthoofde als in mindere mate onthoofde profielen te zien zijn, kan ervan uitgegaan worden dat het perceel (of een deel ervan) geëgaliseerd is.

3.4.2 Lage Mierde 1. Conclusie ten aanzien van de veldwerkstrategie

Op basis van de eerste vier boringen werd een eerste indruk verkregen van de variatie van de dikte van de bouwvoor maar pas na uitbreiding van het aantal boringen in fase 2 is duidelijk dat deze op het perceel gewoonlijk 35 cm dik is. Door het grotere aantal boorwaarnemingen is ook veel meer bekend over de omvang en locatie van de verstoringen op het perceel. In de profielputten is te zien dat de in de boringen waargenomen bouwvoordikte, meestal dikker wordt ingeschat dan deze in werkelijkheid is en dat deze bovendien op korte afstanden (zelfs binnen één profielput) kan variëren. Verder zijn in profielput 3 de sporen van eenmalig diep ploegen gezien terwijl deze op dezelfde locatie in boring 4 zijn gemist. In de profielput is te zien dat dit komt omdat precies in het gele zand tussen de ploegsporen is geboord zodat deze verstoring niet werd waargenomen.

3.4.3 Lage Mierde 2. Proefgebied Meulenbroeks–Buitenman-Kruisvelden

Evenals Lage Mierde 1 is dit perceel in gebruik bij het melkveebedrijf van de familie Meulenbroeks en is het ingezaaid met gras. Het perceel kent nauwelijks microreliëf maar loopt af in oostelijke richting. Binnen het onderzochte deel van het perceel bestaat een hoogteverschil van 50 cm (laagste punt boring 21: 24,46 m NAP en hoogste punt boring 26: 24,96 m NAP).



Afb. 3.13 Lage Mierde 2. Locatie boorpunten en proefputten.

Lage Mierde 2, beschrijving resultaten veldwerk en veldinterpretaties

Op het tweede perceel in Lage Mierde zijn de boringen doorgenummerd vanaf nummer 21 (afb. 3.13). Tijdens fase 1 zijn de boringen 24, 25, 29 en 30 gezet waarna het boorgrid in fase 2 verder is verdicht en uitgebreid met negen verdere boringen. In tabel 3.5 zijn de resultaten van het booronderzoek samengevat. Daaronder volgt de beantwoording van de eerste vier onderzoeksvragen. Een uitvoeriger beschrijving van de boorkolommen is terug te vinden in bijlage II.

Lage Mierde 2, fase 1

Beantwoording van de onderzoeksvragen na de eerste vier boringen

1. *Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?*
 Zoals gebruikelijk op akkers zijn de bovenste decimeters van het proefterrein vlakdekkend verstoord door de huidige bouwvoor. Verder is in drie van de vier boringen onder de bouwvoor een dunne verstoorde laag herkenbaar wat suggereert dat op het terrein een omvangrijke maar vrij ondiepe verstoring ligt.

2. *Bestaat er variatie in de verstoringdiepte en zo ja, beschrijf deze?*

Op het proefterrein lijkt de bouwvoor overal precies 40 cm dik te zijn. In drie van de vier boringen is een verstoring herkenbaar tot op 10 cm onder de bouwvoor.

Tabel 3.5 Lage Mierde 2. Diepte verstoring op basis van de boordata fase 1 en 2.

Fase	Boring nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
1	24	40	50	10
1	25	40	50	10
1	29	40	50	20
1	30	40	40	0
2	21	40	45	5
2	22	40	40	0
2	23	40	40	0
2	26	40	55	15
2	27	40	40	0
2	28	30	30	0
2	31	40	45	5
2	32	40	50	10
2	33	40	45	5

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

De bouwvoor bestaat uit gehomogeniseerd donkerbruin zand. De verstoring daaronder is gevlekt (met herkenbare resten van het oorspronkelijk bodemprofiel). In boorprofiel 29 is onder de scherp begrensde verstoorde laag nog een 10 cm dikke rest van een BC-horizont herkenbaar terwijl deze in de overige drie boringen ontbreekt. In het verstoorde deel van profiel 29 zijn brokken van de oorspronkelijke bodem herkenbaar (B-horizont).

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

De vrij diepe bouwvoor van 40 cm is het gevolg van regulier grondgebruik als ploegen. De zo te zien omvangrijke maar ondiepe verstoring die is waargenomen in drie van de vier boorprofielen zou het gevolg kunnen zijn van incidenteel dieper ploegen of egaliseren.

Lage Mierde 2: beantwoording onderzoeksvragen na dertien boringen

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

De in drie van de vier boringen uit fase 1 waargenomen verstoorde laag kwam tevens in vijf boringen van fase 2 aan het licht.

Deze verstoringen lijken vooral aan de zuidzijde van het onderzoeksterrein een aanzienlijk oppervlak in te nemen.

2. Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?

Na uitbreiding van het aantal boringen is duidelijk dat de bouwvoor op het perceel vrijwel overal 40 cm dik is (twaalf van de dertien boringen) en dus weinig variatie laat zien. Verder is in acht van de dertien boringen een verstoring waargenomen van 45-55 cm diepte.

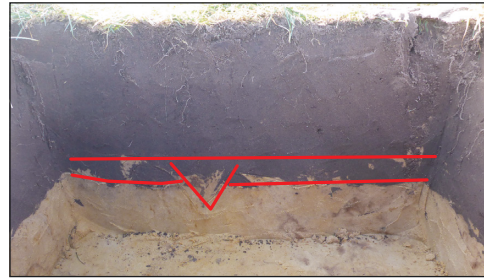
3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

De nu in totaal acht van de dertien boringen waargenomen verstoorde laag bestaat uit gevlekt zand (met herkenbare resten van het oorspronkelijk bodemprofiel).

In boorprofiel 28 en 29 is nog een 10 cm van een BC-horizont herkenbaar terwijl deze in de overige boringen ontbreekt.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Het perceel is opvallend vlak en waarschijnlijk glad gemaakt met behulp van een kilverbak en de bouwvoor is overal in het proefgebied 40 cm dik. Mogelijk is deze vrij dikke en weinig variërende bouwvoor het gevolg van jarenlang



Afb. 3.14 Lage Mierde 2. Westprofiel profielput 5 ter hoogte van boring 30, maaiveldhoogte 24,70 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoorde laag daaronder.



Afb. 3.15 Lage Mierde 2. Westprofiel profielput 6 ter hoogte van boring 25, maaiveldhoogte 24,80 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoorde laag daaronder.

vrij diep ploegen. Verder kan nu met meer zekerheid dan na fase 1 gezegd worden dat sprake is van een omvangrijke niet erg diepe verstoring in het zuiden van het terrein die het gevolg zou kunnen zijn van incidenteel diepploegen of egaliseren. Mogelijk bevinden de boringen – met daarin nog een deel van het oorspronkelijke bodemprofiel (28 en 29) – zich ter hoogte van geëgaliseerde laagten terwijl de hogere delen van het terrein (deels) onthoofd zijn bij het egaliseren.

Lage Mierde 2 fase 3, profielputten

Op de plaats van de boringen 24, 25, 29 en 30 zijn in fase 3 profielputten gegraven van 1 x 1 m. Hieronder volgt een korte beschrijving van de waarnemingen per profielput. Vervolgens worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Lage Mierde 2, beschrijving profielput 5

In het vlak onder de bouwvoor zijn in profielput 5 op een diepte van ca. 30 cm –mv enkele noordoost-zuidwest georiënteerde brede banen gedocumenteerd, die geïnterpreteerd zijn als ploegsporen. De bouwvoor heeft een dikte van 30-35 cm en bestaat uit zwak humeus zand. Daaronder is een verstoorde laag die reikt tot

ca. 40 cm –mv. In de verstoring zijn brokken bouwvoor te herkennen. De bodem is omgewerkt tot in de C-horizont, die hier bestaat uit lichtgeel, zwak siltig zand met enkele ijzervlekken. De grens van de verstoring met de onverstoorde ondergrond is scherp en kartelig.

Lage Mierde 2, beschrijving profielput 6

In het vlak onder de bouwvoor zijn in profielput 6 op een diepte van ca. 30 cm –mv enkele noordoost-zuidwest georiënteerde brede banen vastgesteld, die geïnterpreteerd zijn als ploegsporen. De bouwvoor heeft een dikte van omstreeks 30 cm en bestaat uit zwak humeus grijsbruin zand. Daaronder ligt een verstoring van 50-80 cm diepte. In de verstoring zijn grote brokken van de oorspronkelijke bodem te zien, die bestaan uit een sterk humeuze grijsbruine A-horizont met daaronder grijze E-horizont en resten van een reeds gehomogeniseerde bouwvoor. In deze verstoring zijn fragmenten van bitumen dakbedekking gevonden (vondstnummer 1). De bodem is verstoord tot in de C-horizont, die hier bestaat uit lichtgeel, zwak siltig zand met enkele ijzervlekken. De grens tussen verstoring en onverstoorde ondergrond is scherp.



Afb. 3.16 Lage Mierde 2. Noordprofiel profielput 7 ter hoogte van boring 29, maaiveldhoogte 24,80 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoorde laag daaronder.



Afb. 3.17 Lage Mierde 2. Westprofiel profielput 8 ter hoogte van boring 24, maaiveldhoogte 24,82 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoorde laag daaronder.



Afb. 3.18 Lage Mierde 2. Vlak op ca. 40 cm –mv (24,43 m NAP) in put 8.

Tabel 3.6 Lage Mierde 2. Diepte verstoring op basis van de profielputten (tussen haakjes de resultaten van de boringen uit fase 1 op dezelfde plaats).

Fase	Profielput (boring) nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
3	5 (30)	30-35 (40)	40 (40)	5 (0)
3	6 (25)	30 (40)	50-80 (50)	50 (10)
3	7 (29)	30-35 (40)	35 (50)	5 (10)
3	8 (24)	35 (40)	50 (50)	15 (10)

Lage Mierde 2, beschrijving profielput 7

In het tussenvlak onder de bouwvoor zijn in profielput 7 op een diepte van ca. 35 cm –mv enkele noordoost-zuidwest georiënteerde brede banen vastgesteld, die geïnterpreteerd zijn als ploegsporen. De bouwvoor is 30-35 cm dik en bestaat uit grijsbruin zand. Daaronder ligt een verstoring tot omstreeks 35 cm –mv. In deze verstoring zijn resten van de bouwvoor herkenbaar. De bodem is verstoord tot in de C-horizont, die hier bestaat uit geel zand met enkele bruine infiltratieaders. De grens tussen verstoring en onverstoorde ondergrond is scherp.

Lage Mierde 2, beschrijving profielput 8

In het tussenvlak onder de bouwvoor zijn in profielput 8 op een diepte van ca. 35 cm –mv enkele noordoost-zuidwest georiënteerde brede banen gedocumenteerd, die geïnterpreteerd zijn als ploegsporen. De bouwvoor is omstreeks 35 cm dik en bestaat uit zwak humeus grijsbruin zand. Daaronder ligt een verstoring tot 50 cm –mv. In deze verstoring zijn resten van het oorspronkelijke bodemprofiel te herkennen in de vormen van brokken A- E- en B-horizont, wat ook duidelijk zichtbaar is in het tweede vlak (afb. 3.18). De verstoring loopt door tot in het gele zand van de C-horizont. De grens tussen verstoring en onverstoorde ondergrond is scherp.

Lage Mierde 2, fase 3

Beantwoording onderzoeksvragen na aanleg van de profielputten.

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

In het zuiden en westen van het proefgebied is dieper geploegd of geëgaliseerd dan in het noorden en oosten maar op basis van alleen de proefputten kan niets gezegd worden over de omvang van deze verstoringen.

2. Bestaat er variatie in de verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?

In de profielputten is te zien dat de bouw een dikte heeft van 30-35 cm en in dikte varieert. Verder is duidelijk dat ook binnen het oppervlak van een enkele profielput de diepte van de verstoring onder de bouwvoor niet overal dezelfde is (profielput 6, 50-80 cm).

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

De onder de bouwvoor waargenomen verstoring wordt gekenmerkt door duidelijk herkenbare brokken van het oorspronkelijke bodemprofiel. Vooral ter hoogte van profielput 6 bestaat de verstoring uit grote brokken Ah, Ap en E-horizont in een matrix uit geel zand. Hierin zijn tijdens de aanleg van de profielput ook stukken bitumen dakbedekking gevonden.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Een eerste interpretatie van de waarnemingen in de profielputten is dat eerst stagnerende bodemlagen zijn gebroken door diepploegen waarna het terrein geëgaliseerd is. Na egalisatie is geploegd in een noordoost-zuidwestelijke richting. Verder wijst de aanwezigheid van fragmenten bitumen dakbedekking in de verstoorde laag erop dat op de akker van elders afkomstige grond en afval gestort kan zijn.

3.4.4 Lage Mierde 2. Conclusies voor wat betreft de veldwerkstrategie

Op basis van de eerste vier boringen is een eerste indruk verkregen van de (geringe) variatie van de dikte van de bouwvoor maar pas na uitbreiding van het aantal boringen in fase 2 leek het duidelijk dat deze in het proefgebied vrijwel overal om de 40 cm dik is. In de profielputten was echter te zien dat de bouwvoor in werkelijkheid structureel 5 tot 10 cm minder dik is dan op basis van de boringen verwacht werd. Na de eerste vier boringen kon nog niet veel gezegd worden over de omvang van de verstoring in het proefgebied maar na uitbreiding van het aantal boringen is goed te zien dat vooral aan de zuidzijde van het onderzoeksterrein omvangrijke maar niet al te diepe verstoringen verwacht kunnen worden. Voor wat betreft de diepte van deze verstoorte laag is in de profielputten veel meer variatie te zien dan in de op dezelfde plek bestudeerde boringen. Ook zijn verschillen in de samenstelling van de (verstoorte) bodem veel beter te zien. Omdat een deel van de verstoring uit grote brokken vergraven natuurlijke bodemhorizonten is de kans aanwezig dat deze verstoring niet in ieder boorprofiel als herkend is, net zoals het geval was bij boring 9 op (Lage Mierde.

3.4.5 Lage Mierde 3. Proefgebied Sluyter-Van Dijk-Hogeweg

Lage Mierde 3. Beschrijving resultaten veldwerk en veldinterpretaties

Op het derde proefgebied in Lage Mierde begint de boornummering bij 41. Tijdens de eerste fase zijn de boringen 44, 45, 49 en 50 gezet, in fase 2 de overige. Op het perceel staat gras.

In verhouding tot op de andere onderzochte percelen is het oppervlak opvallend reliëfvrij.

Zelfs binnen het slechts 1 hectare grote onderzochte deel van het perceel is sprake van een aanzienlijk hoogteverschil van meer dan 85 cm (laagste punt boring 46: 24,87 m NAP en hoogste punt boring 53: 24,01 m NAP).

Lage Mierde 3, fase 1

Beantwoording van de onderzoeksvragen na de eerste vier boringen

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?

Ter hoogte van boring 49 is een diepere verstoring waargenomen maar de omvang ervan is niet duidelijk omdat deze komt niet terug in de andere boringen.

Tabel 3.7 Lage Mierde 3. Diepte verstoring op basis van de boordata fase 1 en 2.

Fase	Boring nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
1	44	35	35	0
1	45	35	35	0
1	49	35	115	80
1	50	30	40	10
2	41	50	50	0
2	42	45	45	0
2	43	35	35	0
2	46	35	35	0
2	47	45	45	0
2	48	40	40	0
2	51	30	30	0
2	52	40	40	0
2	53	35	35	0

2. *Bestaat er variatie in de waargenomen verstoring-diepte en zo ja, beschrijf deze?*

In twee van de vier boringen is de bouwvoor 35 cm dik. In de andere twee bedraagt de dikte 45 en 50 cm. De in boring 49 waargenomen verstoring loopt door tot op een diepte van 115 cm gemeten vanaf het maaiveld.

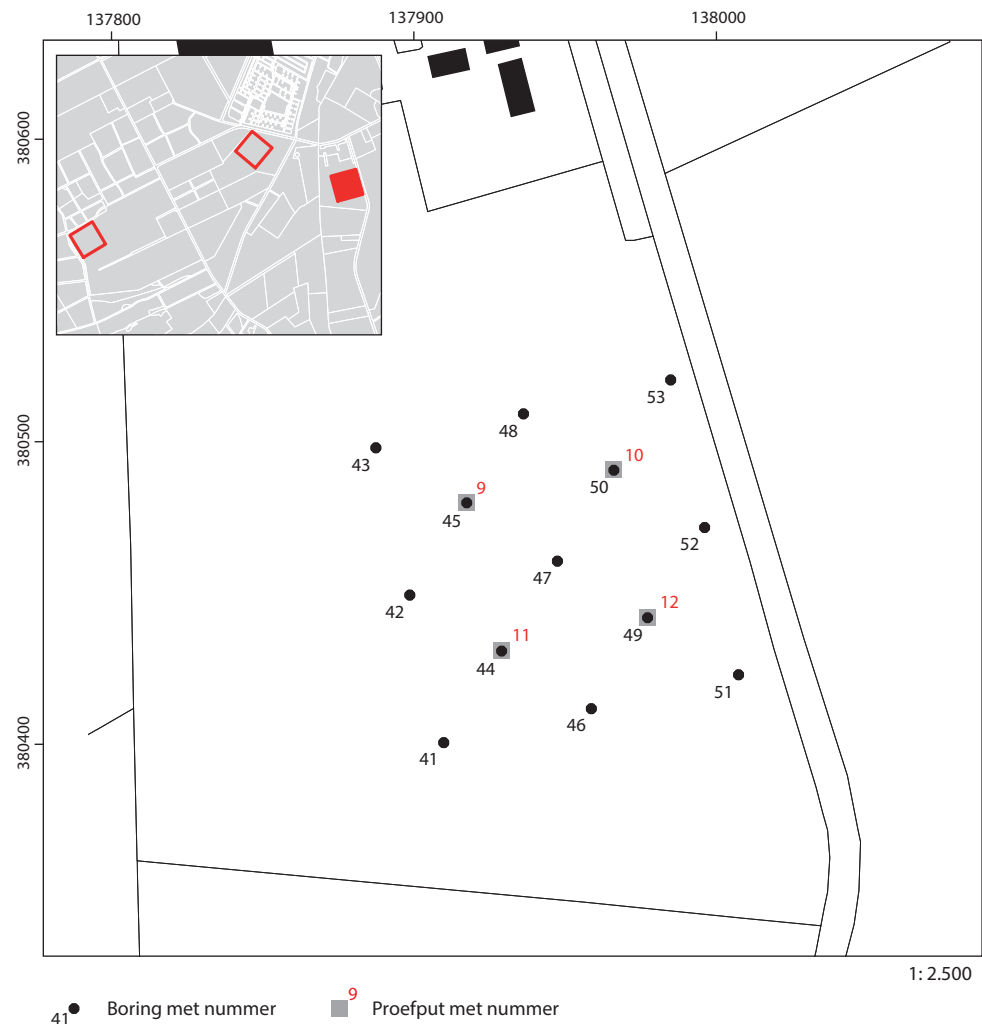
3. *Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?*

De bouwvoor bestaat uit grijsbruin matig humeus zand. Op enkele plaatsen is de bouwvoor zwak grindig. De verstoring die ter

hoogte van boring 49 herkend is, bestaat uit gelaagd lichtgeel tot grijsbruin zand. Verder is in de boringen 44 en 45 onder de bouwvoor een lichtbruine laag of horizont vastgesteld, die geleidelijk overgaat in het daaronder gelegen gele zand. Samen met de bouwvoor maakt deze deel uit van een dikke minerale eerdlaag.

4. *Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?*

Op basis van de vier boorprofielen is sprake van een bouwvoor in een in dikte variërend plaggendek. De diepere verstoring ter hoogte van boring 49 is in de andere boringen niet gezien. Mogelijk gaat het om een kuil of greppel.



Afb. 3.19 Lage Mierde 3. Locatie van de boorpunten en proefputten.



Afb. 3.20 Lage Mierde 3. Westprofiel profielput 9, ter hoogte van boring 45, maaiveldhoogte 24,65 m NAP. In rood de waargenomen scherpe grens van bouwvoor, in wit de meer geleidelijke overgang van een oude akkerlaag naar de natuurlijke ondergrond.



Afb. 3.21 Lage Mierde 3. Vlak met ploegsporen op ca. 30 cm –mv (24,34 m NAP) in put 9.

Lage Mierde 3, fase 2

Beantwoording van de onderzoeksvragen na dertien boringen.

1. *Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?*
Naast de bouwvoor (35-50 cm) en de al in fase 1 herkende diepere verstoring ter hoogte van boring 49 kon nog op een plaats (boring 50) een ondiepe verstoring onder de bouwvoor worden waargenomen. Evenals bij boring 49 gaat het om een verstoring die niet terug komt in de andere boringen zodat deze waarschijnlijk niet erg omvangrijk is.

2. *Bestaat er variatie in de waargenomen verstoring-diepte en zo ja, beschrijf deze?*

Uit het grotere aantal waarnemingen na dertien boringen blijkt dat de dikte van de moderne bouwvoor boven in het plaggendek varieert tussen de 30 en 50 cm maar meestal rond de 35 cm ligt. Ter hoogte van boring 50 ligt een verstoorde laag tot 10 cm onder de bouwvoor. Het grotere aantal boringen in fase 2 heeft naast de genoemde waarnemingen in boring 49 en 50 geen verdere informatie over verstoringen onder de bouwvoor opgeleverd. Wel is de tijdens fase 1 in boringen 44 en 45 waargenomen lichtbruine laag in vijf verdere boringen herkend.



Afb. 3.22 Lage Mierde 3. Westprofiel profielput 10, ter hoogte van boring 50, maaiveldhoogte 24,60 m NAP. In rood de waargenomen grens van de bouwvoor met de verstoorde laag daaronder, in wit de verstoring daaronder met rechts een paalkuil.

3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?

De verstoring die ter hoogte van boring 49 is herkend, is gelaagd en gevlekt lichtgeel tot grijsbruin zand. De al eerder in de boringen 44 en 45 onder de bouwvoor aangetroffen lichtbruine laag of horizont is ook waargenomen in de boringen 42, 43, 48, 51 en 53. Deze laag gaat geleidelijk over in de daaronder gelegen C-horizont.

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Op basis van de dertien boorprofielen is sprake van een bouwvoor die in dikte varieert maar meestal omstreeks 35 cm dik is. Bij de in verschillende boringen waargenomen bruine laag onder de bouwvoor gaat het niet om een verstoring maar om de onderzijde van het plaggendek. Ter hoogte van boring 49 ligt vermoedelijk de verstoring van een kuil of greppel.

Lage Mierde 3, profielputten

Ter hoogte van boringen 44, 45, 49 en 50 zijn na het booronderzoek profielputten gegraven van 1 x 1 m. Hieronder volgt een korte beschrijving van de waarnemingen per profielput. Vervolgens worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Lage Mierde 3, beschrijving profielput 9

Direct onder de bouwvoor zijn in het vlak op een diepte van ca. 30 cm enkele noord-zuid georiënteerde banen vastgesteld, die geïnterpreteerd zijn als ploegsporen. De grenzen van deze ploegsporen zijn niet scherp maar vaag door

bioturbatie waardoor deze mogelijk al enkele tientallen jaren oud zijn. Aan de onderzijde van het plaggendek ligt een laag lichtbruin zand. De overgang van deze laag naar het onderliggende C-horizont verloopt geleidelijk. De C-horizont bestaat uit geel zand met wat grind en enkele roestvlekken.

Lage Mierde 3, beschrijving profielput 10

Aan de onderzijde van de bouwvoor zijn in het vlak van profielput 10 op een diepte van ca. 30 cm –mv enkele spitsporen herkend in een noord-zuid georiënteerde baan. Daarnaast is in de noordwesthoek een vermoedelijk paalgat met paalkuil herkend. De bouwvoor is tussen de 30 en 35 cm dik en bestaat uit bruingrijs humeus zand met iets grindbijmenging. Hieronder is een iets donkerder bruine zandlaag aangetroffen. Tevens is in het profiel een paalkuil herkend. De maximale diepte van de paalkuil bedraagt 50 cm. De overgang naar het gele zand van de onderliggende C-horizont is tamelijk scherp.

Lage Mierde 3, beschrijving profielput 11

In het vlak onder de bouwvoor zijn in profielput 11 op een diepte van ca. 30 cm enkele noord-zuid georiënteerde banen herkend die zijn geïnterpreteerd als ploegsporen. De bouwvoor bestaat uit humeus bruingrijs zand met wat grind. Hieronder ligt een laag licht grijsbruin zand. Daaronder is ligt een iets grijzere laag die geïnterpreteerd is als een in het plaggendek opgenomen oudere bodem of akkerlaag. Bovenin deze laag zijn verbrande leem, houtskool en enkele handgevormde scherven aardewerk gevonden. Het aardewerk dateert waarschijnlijk uit de ijzertijd (vondstnummer 5). De oude cultuurlaag is vermoedelijk bewerkt en gaat onderaan geleidelijk over in een grijze



Afb. 3.23 Lage Mierde 3. Westprofiel profielput 11, ter hoogte van boring 44, maaiveldhoogte 24,68 m NAP. In rood de interpretatie van het verloop van de grens van de bouwvoor, in wit de overige in de tekst genoemde lagen.



Afb. 3.24 Lage Mierde 3. Oostprofiel profielput 12, ter hoogte van boring 49, maaiveldhoogte 24,40 m NAP. In rood de waargenomen grenzen van bouwvoor en de verstoring daaronder.

uitspoelingslaag (E-horizont). Daaronder is achtereenvolgens een bruine inspoelingslaag (B-horizont) en het gele zand met ijzerconcreties van de ondergrond (C-horizont) vastgesteld. De overgang naar het gele zand ligt op een diepte van 80 cm.

Lage Mierde 3, beschrijving profielput 12

Profielput 12 is aangelegd op een plaats waar in het veld een oost-west georiënteerde laagte zichtbaar was. In het vlak onder de bouwvoor (ca. 35 cm –mv) zijn geen sporen van grondbewerking waargenomen. Het gehele vlak bestaat hier uit bruingrijs gevlekt zand. De bouwvoor bestaat uit bruingrijs zand met iets grind. Hieronder is een pakket bruingrijs zand met gele vlekken gezien dat gekenmerkt wordt door een schuine gelaagdheid. De C-horizont is bij het gravend onderzoek niet bereikt.

Lage Mierde 3, fase 3

Beantwoording onderzoeksvragen na aanleg van de profielputten.

1. Wat is de omvang en de diepte van de verstoring?
Slechts op een plaats is onder de bouwvoor een diepere verstoring zichtbaar die ook in de boorprofielen was herkend (proefput 12, boring 49).
2. Bestaat er variatie in de waargenomen verstoringsdiepte en zo ja, beschrijf deze?
Deze is tussen de 30 en 35 cm dik.
3. Hoe manifesteert de verstoring zich in de bodem (aard boven- en ondergrens, gevlektheid, brokken, resten oorspronkelijk bodemprofiel, etc.) en wat zijn de overeenkomsten/verschillen hierin tussen de verschillende waarnemingen?
De ter hoogte van proefput 12/boring 49 waargenomen verstoring is in de profielput herkenbaar als een pakket geel gevlekt bruingrijs zand met een schuine gelaagdheid.

Tabel 3.8 Lage Mierde 3. Diepte verstoring op basis van de profielputten (tussen haakjes de resultaten van de boringen uit fase 1 op dezelfde plaats).

Fase	Profielput (boring) nr.	Diepte onderkant bouwvoor in cm	Maximale diepte verstoring in cm	Dikte verstoring onder bouwvoor in cm
3	9 (45)	30 (35)	30 (35)	0
3	10 (50)	30-35 (30)	30-35 (30)	0
3	11 (44)	30 (35)	30 (35)	0
3	12 (49)	30 (35)	70 (115)	40 (80)

In drie van de vier profielputten is een grijsbruine laag zichtbaar op de overgang van de minerale eerdlaag naar het gele zand. In deze laag zijn verbrande leem, houtskool en enkele handgevormde scherven aardewerk gevonden die vermoedelijk dateren uit de ijzertijd (vondstnummer 5).

4. Is het mogelijk om alleen aan de hand van de veldwaarnemingen iets te zeggen over het type of de aard van de verstoring?

Het proefgebied is zo te zien vlakdekkend geploegd tot op een diepte van 30-50 cm. Bij de ter hoogte van profielput 12 waargenomen verstoring gaat het zo te zien om een dichtgegooide kuil. Ter hoogte van deze profielput ligt het oppervlak zichtbaar lager. Mogelijk is hier zand afgegraven. De drie van de vier profielputten waargenomen grijsbruine laag met vondsten is waarschijnlijk een oude bodem of akkerlaag die opgenomen is in de onderzijde van het plaggendek. De aanwezigheid ervan is een indicatie dat de bodem weinig verstoord is.

3.4.6 Lage Mierde 3. Conclusies voor wat betreft de veldwerkstrategie

Na de eerste vier boringen lijkt het perceel sterker verstoord dan het in werkelijkheid is vanwege grote verschillen in de geconstateerde bouwvoordikte en de waarneming van een diepere verstoring onder de bouwvoor. Uit het

grotere aantal waarnemingen na dertien boringen blijkt echter dat de dikte van de bouwvoor varieert tussen de 30 en 50 cm maar meestal rond de 35 cm ligt. De in de profielputten waargenomen dikte van de bouwvoor wijkt maximaal 5 cm af van dat wat in de boringen is gezien waarbij de bouwvoordikte in de boringen meestal te diep wordt ingeschat. Het groter aantal boringen van fase 2 en de profielputten van fase 3 hebben geen verdere verstoringen onder de bouwvoor aan het licht gebracht. De op meerdere plaatsen waargenomen grijsbruine laag aan de onderzijde van het plaggendek geeft aan dat de bodem hier relatief intact is.

3.5 Vondsten

Het vinden van archeologische resten was niet het doel van het onderzoek maar niettemin zijn tijdens de zoektocht naar verstoringen vijf vondsten aan het licht gekomen (bijlage III: vondstenlijst). Vondst 1 betreft een recent fragment dakplaat met bitumen. Vondstnummers 2 t/m 4 betreffen stukken vuursteen, waarvan in het veld vermoed werd dat ze mogelijk midden-paleolithische artefacten konden zijn. Nadere bestudering leerde dat het natuurlijke stukken betreft. Vondstnummer 5 betreft een viertal fragment handgevormd aardewerk. Verschraling en baksel wijzen op een datering in de IJzertijd.

4.1 Inleiding

Een bureauonderzoek maakte deel uit van het project. Anders dan gebruikelijk is bij archeologisch onderzoek ligt de focus niet op het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting maar op het huidige en vroegere grondgebruik en wordt telkens gekeken in hoeverre dit te koppelen valt aan de veldwaarnemingen. In dit hoofdstuk wordt voor iedere onderzoekslocatie achtereenvolgens ingegaan op de fysisch geografische context, de op de terreinen bekende verstoringen en de herkenbaarheid daarvan in het veld.

4.2 Pingjum

4.2.1 Algemeen

Voor het beschrijven van de landschappelijke context en bekende verstoringen in Pingjum is met name gebruik gemaakt van een eerder ten behoeve van het project *Verstoringen in Kaart* opgestelde studie voor het gebied om Pingjum.¹⁸ De informatie hieruit is aangevuld met perceel-specifieke gegevens afkomstig uit verschillende bronnen en een gesprek met de eigenaar. De kavel waarop het proefterrein ligt (afb. 1.2) is al generaties lang in bezit van de familie Hilarides. Op het land van deze familie was oorspronkelijk sprake van een gemengde bedrijfsvoering met zowel veeteelt als akkerbouw maar sinds 1988 ligt het zwaartepunt op akkerbouw.

4.2.2 Pingjum. Fysisch geografische context

Het perceel met het proefgebied ligt ter hoogte van de Marneslenk, een voormalige zeearm. Deze is tussen 1500 voor Chr. en 1300 na Chr. actief geweest. Langs de randen van de Marneslenk lag een gebied van slikken, zandige wadden en kwelders. In de loop van de tijd ontstonden aan beide zijden kwelderwallen.¹⁹ Het verloop van de voormalige zeearm is op de

geomorfologische kaart nog goed zichtbaar (afb. 2.1). Te zien is dat het noordelijke deel van het onderzoeksgebied direct op de verlande geul ligt en het zuidelijke deel in het kweldergebied. De kwelders overstromden regelmatig tijdens hoogwater en stormvloed. Dit stopte met de bedijking tussen 1100 en 1200 na Chr.²⁰ In de kalkrijke zandige klei, die de zee ter hoogte van het perceel heeft achtergelaten, ontwikkelde zich in de loop der eeuwen een poldervaaggrond. Dit bodemtype wordt gekenmerkt door een nauwelijks ontwikkelde bodem met een onvoltooid rijpingsproces, ondiepe ontkalking en weinig oxidatie.

4.2.3 Pingjum. Grondgebruik en bekende verstoringen

Het terrein is sinds de middeleeuwse dijk aanleg waarschijnlijk vrijwel continu in agrarisch gebruik geweest. Voor de door reguliere agrarische groundbewerkingen is vooral de aanwending als akker van belang.²¹ Volgens de Oorspronkelijke Aanwijzende Tafels (OAT) van het oudste kadaster en topografische kaarten is het perceel sinds 1832 afwisselend gebruikt als akker en weiland. In 1832 lag er een akker, evenals in 1856, 1887 en 1909. In 1928 bestond het perceel uit grasland net als in 1952, 1962, 1973 en 1986. In 1994 werd het perceel weer beakkerd evenals in 2005 en 2009. In 2010 was weer sprake van grasland en in 2013 lag het opnieuw onder de ploeg.²² Vóór de grote landbouwmechanisatie in de vijftiger jaren van de vorige eeuw werd op akkers als deze gewoonlijk niet dieper geploegd dan 15-20 cm.²³ Inmiddels is een ploegdiepte van 30 cm gebruikelijk blijkt uit gesprekken met de eigenaar van de grond en andere agrariërs in Pingjum. Dieper ploegen is technisch mogelijk maar wordt niet gedaan omdat de ervaring heeft geleerd dat een diepere bewerking niet bevorderlijk is voor de kwaliteit van de teeltaarde.²⁴

In 1972 heeft in het gebied een grootschalige ruilverkaveling plaatsgevonden waarbij percelen zijn samengevoegd, oude sloten zijn gedempt en nieuwe greppels zijn gegraven. Tijdens deze ruilverkaveling is de vorm en omvang van het onderzochte perceel niet veranderd maar is wel een grondverbetering uitgevoerd waarbij de akker tot 60-80 cm diep gewoeld is.²⁵

¹⁸ Willemse *et al.* 2016.

¹⁹ Willemse *et al.* 2016.

²⁰ Vos & Knol 2014.

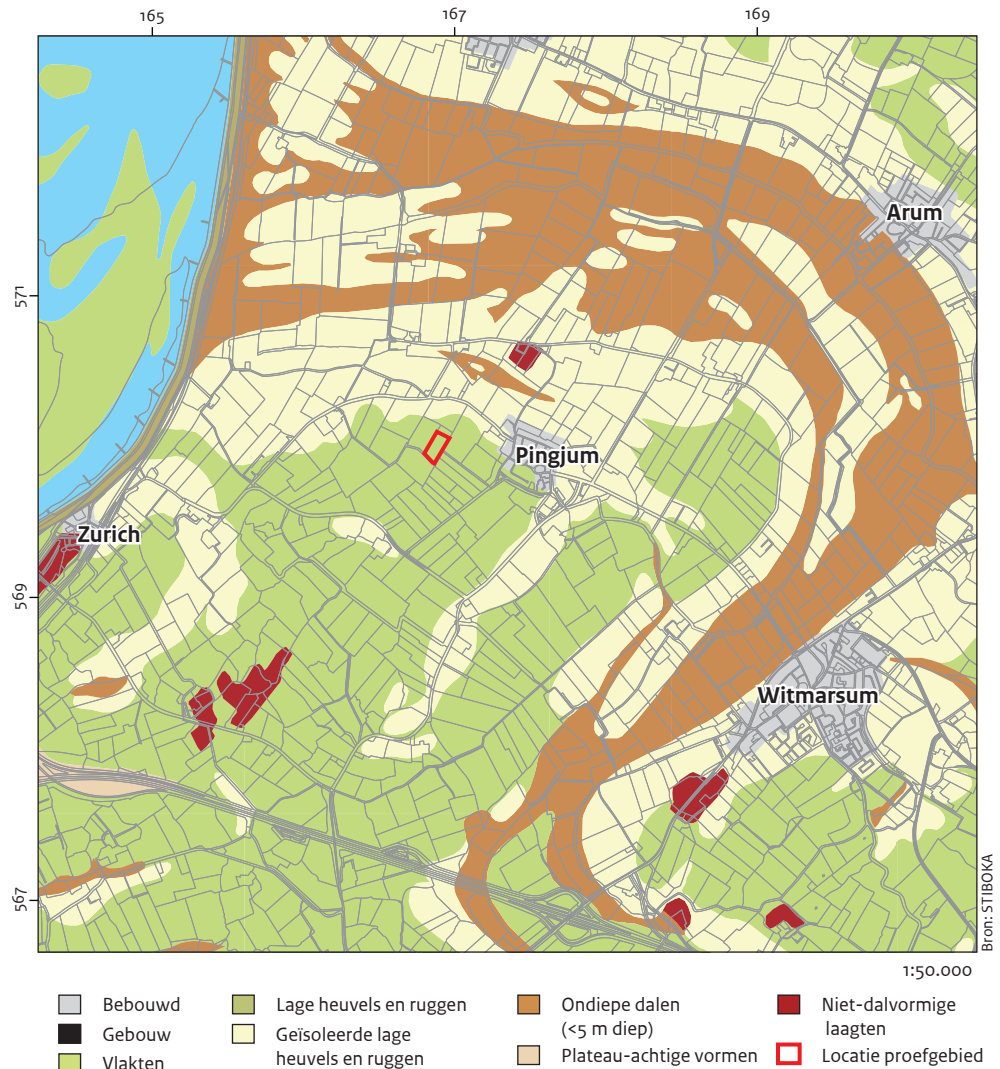
²¹ Reuler *et al.* 2014.

²² <https://landschapinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/agrarische-landschappenkaart>; <http://www.topotijdreis.nl/>

²³ Reuler *et al.* 2014.

²⁴ Vriendelijke mededeling van de eigenaar D.S. Hilarides (23-01-2017).

²⁵ Willemse *et al.* 2016.



Afb. 4.1 Pingjum. Uitsnede Geomorfologische Kaart van Nederland 1:50.000.

Woelen is een diepe niet kerende grondbewerking die wordt toegepast om dichte (verslempde) bodemlagen te breken. Volgens de eigenaar is het perceel ook na de ruilverkaveling iedere vijf jaar tot 70 cm diep gewoeld om verslemping op te heffen.²⁶ Ook vertelde de eigenaar dat op de akker zowel moderne als oude (terracotta) drainageleidingen liggen. De moderne drains zijn sleufloos in de grond gebracht met behulp van een V-frees, verlopen noordwest-zuidwest en liggen op een onderlinge afstand van ca. 8 meter van elkaar en ca. 1,1 m onder de oppervlakte. Van de oudere drains is alleen bekend dat deze op een diepte liggen van omstreeks 0,8 m en dat ze noordwest-zuidwest georiënteerd zijn.²⁷

Verder is in het midden van het perceel een zuidoost-noordwest georiënteerde langwerpige laagte herkenbaar van ongeveer 15-20 m breedte. Deze is alleen te zien op de meest moderne topografische kaarten, op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) en op sommige recente satelliet- en luchtfoto's (2015, 2017). Vergelijking van de maaiveldhoogte in 1998-1999 (AHN 1), 2008 (AHN 2) en meer recente metingen (AHN 3, 2014) laat zien dat deze laagte inmiddels enkele decimeters minder diep is dan eind jaren 90. De grondgebruiker heeft aangegeven dat het perceel enkele jaren terug licht geëgaliseerd is (max. 5 cm) met behulp van een kilverbak. Dit heeft zeker bijgedragen aan het opvullen van de laagte maar

²⁶ Verslemping is het dicht raken van poriën in de bodem met fijnere lutum- en siltdeeltjes waardoor water stagneert en planten minder goed kunnen wortelen.

²⁷ Willemse et al. 2016.

omdat verder geen met het AHN herkenbare mutatie van de maaiveldhoogte zichtbaar is, zal bij het kilveren inderdaad hooguit enkele centimeters grond afgeschoven zijn. Op basis van het bovenstaande zijn op het perceel in Pingjum de volgende verstoringen te verwachten: verstoringen door decennia lang regulier grondgebruik/ploegen, verstoringen van (oude) in sleuven gelegde drains en verstoringen van met een V-frees gelegde moderne drains en verstoring door egalisatie/kilveren. Verder heeft op het perceel tijdens een landinrichtingsproject een grondverbetering plaatsgevonden tot 60-80 cm diepte, wordt de bodem iedere vijf jaar tot 70 cm diepte bewerkt met een woelpoot om verslemping tegen te gaan en heeft een oppervlakkige egalisering plaatsgevonden waarbij een in het midden van het perceel liggende langgerekte depressie opgevuld is.

4.2.4 Pingjum. Evaluatie bureauonderzoek en veldwaarnemingen

Na afloop van het veldwerk is op basis van de resultaten van iedere veldwerkfase en de te verwachten verstoringen volgens bovenstaand bureauonderzoek de vijfde onderzoeksvraag beantwoord (5. *In hoeverre zijn in het veld verstoringen herkenbaar die al bekend zijn uit andere bronnen?*). Een uitvoeriger beschrijving van het veldwerk in Pingjum is te vinden in paragraaf 3.2.

Fase 1. In tabel 3.1 zijn de resultaten van het booronderzoek (fase 1 en 2) samengevat. In de vier boringen van fase 1 is te zien dat de bouwvoor 25-35 cm dik is wat de mededeling van de grondgebruiker – dat gewoonlijk niet dieper wordt geploegd dan 30 cm – lijkt te bevestigen. De diepere gehomogeniseerde verstoorde laag in boring 10 kan het gevolg zijn van het opvullen van de daar tijdens het bureauonderzoek geconstateerde 15-20 meter brede depressie met materiaal van de bouwvoor. Er zijn in de eerste vier boorprofielen geen sporen van oude of nieuwere drainage herkend. Ook de grondverbetering en het vijfjaarlijkse diepwoelen zijn niet herkenbaar.

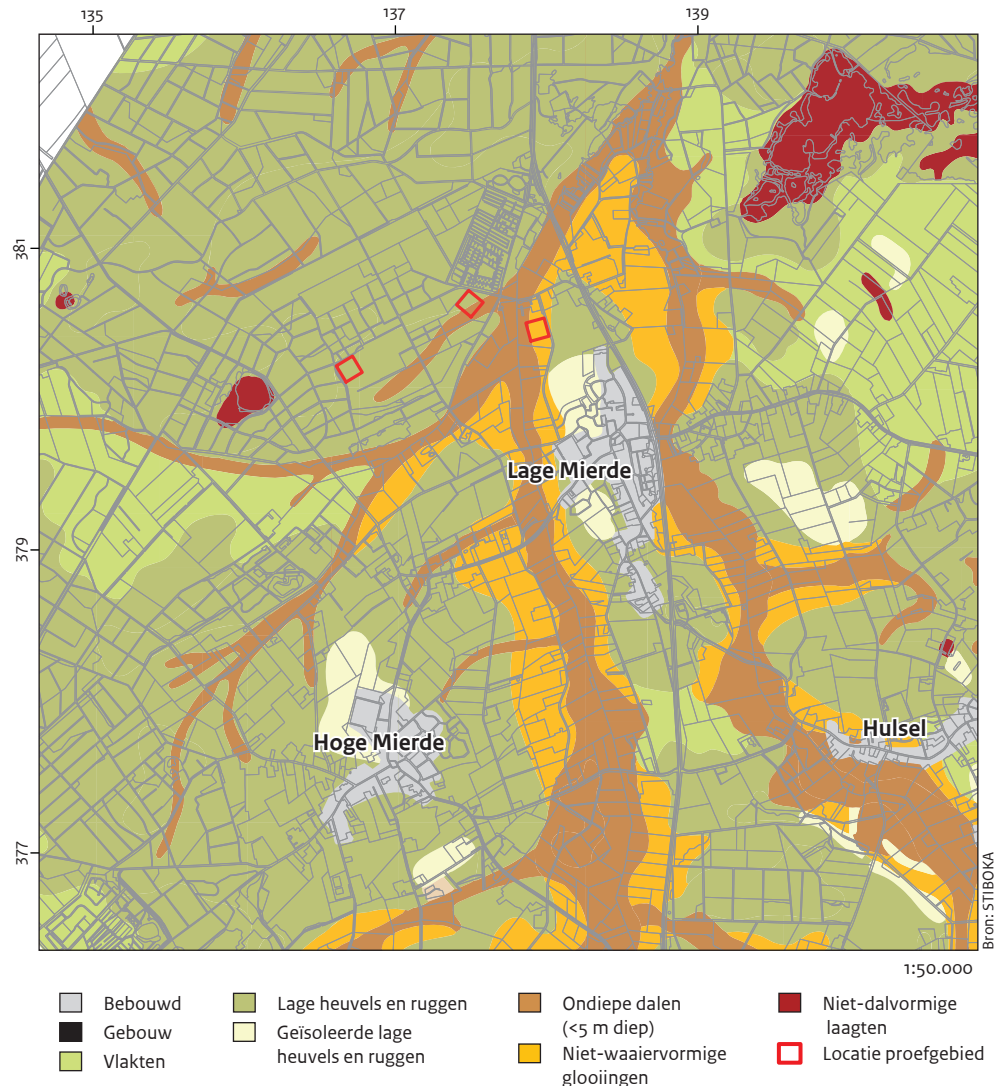
Fase 2. In boorprofielen van fase 1 en 2 samen is goed te zien dat de bouwvoor het gevolg is van jarenlang ploegen met een diepte van 25-30 cm. Slechts op drie plaatsen is iets dieper geploegd

(35 cm). Door het ploegen en waarschijnlijk ook door het door de grondeigenaar genoemde kilveren is de bouwvoor wat dikker op plaatsen waar vroeger een laagte lag. Ook de gehomogeniseerde verstoorde laag bij boring 10 is lijkt gevolg te zijn van geleidelijke egalisatie door ploegen en het kilveren. De in de boringen 11 en 12 waargenomen verstoring kan ontstaan zijn bij de aanleg van drainage. Het vlekkerige uiterlijk van de verstoring en de diepte ervan wijzen dan eerder op een bij aanleg van de oudere drainagepijpen opgevulde leidinggreppel dan op verstoringen die het gevolg zijn van het infrezen van moderne drains. In de boringen zijn geen sporen van diepe grondverbetering door woelen waargenomen.

Fase 3. In de profielen van de 1 x 1 meter grote proefputten is goed te zien dat de bouwvoor inderdaad meestal tussen 25-30 cm dik is waarbij de dikte zelfs binnen het kleine oppervlak van de profielkuilen kan variëren (tabel 3.2). Door kilveren maar ook door het herhaaldelijke ploegen is de bouwvoor wat dikker op plaatsen waar zich vroeger een laagte bevond. Ook de gehomogeniseerde verstoorde laag in profielput 4 (ter hoogte van boring 10) is waarschijnlijk het gevolg van geleidelijke egalisatie door ploegen in combinatie met het door de grondeigenaar genoemde kilveren. In het profiel is beter dan in de boring de gebioturbeerde, onscherpe ondergrens van deze laag te zien waaruit volgt dat deze laag al lange tijd buiten bereik van de moderne ploeg ligt.

Conclusie bureauonderzoek- veldwaarnemingen

De op basis van het bureauonderzoek verwachte iets geëgaliseerde maar niet erg dikke bouwvoor was in het veld goed herkenbaar. De bijdrage van het kilveren aan de egalisatie is niet goed herkenbaar omdat deze eigenlijk niet te onderscheiden is van de egaliserende werking door jarenlang ploegen. De in de boringen 11 en 12 waargenomen verstoring kan ontstaan zijn bij de aanleg van oudere drainagepijpen. Op basis van het bureauonderzoek valt te verwachten dat meer van deze leidinggreppels op het perceel liggen maar de exacte omvang van deze verstoring is ook na het veldwerk niet bekend. Anderszins kan de ter hoogte van boring 12 waargenomen verstoorde laag tot 80 cm diepte ook samenhangen met een langgerekte zuidoost-noordwest uitgerichte verstoring



Afb 4.2 Lage Mierde. Uitsnede Geomorfologische Kaart van Nederland 1:50.000.

die op sommige luchtfoto's is te zien. Tijdens de verschillende fasen van het veldwerk zijn geen sporen gevonden van vlakdekkende grondverbetering of woelen (60-80 cm diep).

Een plausible verklaring hiervoor is dat de sporen hiervan in de boringen in het geheel niet en in de profielputten zeer moeilijk herkenbaar zijn omdat de bodem bij woelen alleen losgemaakt en niet gekeerd wordt. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld in het geval van ploegen of spitten.

4.3 Lage Mierde

4.3.1 Algemeen

Voor het bureauonderzoek is voor wat betreft de bij Lage Mierde onderzochte percelen (afb. 1.3) vooral gebruik gemaakt van de erfgoedkaart voor de Kempen- en A2 gemeenten en de bijbehorende rapportage.²⁸ Dit is aangevuld met perceelspecifieke informatie afkomstig uit verschillende bronnen.

²⁸ Berkvens et al. 2011.



Afb. 4.3 Lage Mierde. Topografische kaart van ca. 1918 met de drie onderzoekslocaties.

4.3.2 Lage Mierde. Fysisch geografische context

De diepere ondergrond in dit gebied bestaat uit oude rivierafzettingen van de Maas en de Rijn (Formatie van Sterksel). Deze zijn afgedekt met (dek)zand en leem dat in de laatste ijstijden door wind en water is afgezet en dat als een deken het oudere en geërodeerde landschap bedekt (Formatie van Bostel, laagpakket van Wierden). Een deel van het dekzand waaide op tot wel tientallen kilometers lange zandruggen. De Midden-Brabantse rug is er zo een. Deze loopt bij de noordelijke grens van de gemeente Reusel-De Mierden en langs de zuidelijke grens van Oirschot. Op de vrucht-

baarste en drogere delen van het gebied ontstonden agrarische dorpen zoals Lage Mierde met daaromheen de akkers. De Midden-Brabantse dekzandrug ligt haaks op de natuurlijke afstroomrichting van beken als de Beerze en de Reusel, en belemmerde aldus de vrije afvoer van water. Het grootste deel van het gebied bestond lange tijd dan ook uit natte heidevelden met plaatselijk venige laagten en vennen. In het pre-twintigste -eeuwse boerenbedrijf had heide een belangrijke functie omdat destijds een aanzienlijk oppervlak extensief gebruikte 'woeste' grond nodig was om onder andere voldoende mest te kunnen produceren (plaggenbemesting) voor op de akkers. Vanaf het midden van de negentiende eeuw verloor de heide echter steeds meer haar functie in het landbouwsysteem door de introductie van

kunstmest. Om het rendement van deze in onbruik rakende gronden te verhogen, werd een groot deel ervan omgezet in productiebos en bouwland. In het noorden van de gemeente Reusel-De Mierden gebeurde dit pas na de tweede wereldoorlog tijdens wat wel gezien wordt als de laatste fase van de heideontginningen (1920-1960).²⁹

4.3.3 Lage Mierde 1. Grondgebruik en bekende verstoringen

Lage Mierde 1, perceel Meulenbroeks-Beekakkersweg
Het proefgebied ligt op wat nu de huiskavel van boerderij de Dennenburg is. Deze ligt op korte afstand van het in de jaren 1809-1940 aangelegde landgoed De Utrecht maar maakt zelf deel uit van een gebied dat pas ontgonnen is in de jaren vijftig daarna. Voorheen maakte het deel uit van de Wellenseindsche heide. De bodem bestaat uit leemarm en zwak lemig fijn zand met daarin een veldpodzol.³⁰ Met uitzondering van de oostzijde wordt het perceel omgeven door duinvaaggronden die bebost zijn. Volgens de grondeigenaar is bij de ontginning van het gebied grootschalig geëgaliseerd. Na de ontginning is het afwisselend in gebruik geweest als grasland en als akker, de laatste jaren vooral als grasland.³¹ De percelering van het huiskavel van de familie Meulenbroeks heeft sinds de ontginning meerdere veranderingen ondergaan. Tot ver in de jaren zeventig maakte het proefgebied deel uit van drie kleinere percelen met verschillend grondgebruik. Sindsdien maakt het terrein deel uit van een en hetzelfde perceel.³²

4.3.4 Lage Mierde 1. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen

De resultaten van het veldwerk op het perceel Lage Mierde 1 zijn uitvoeriger beschreven in paragraaf 3.4.1 Hieronder wordt de vijfde onderzoeksvraag beantwoord (5. *In hoeverre zijn in het veld verstoringen herkenbaar die al bekend zijn uit andere bronnen?*).

Fase 1. In de eerste vier boringen (tabel 3.3, bijlage II) is te zien dat sprake is van een vrij dikke bouwvoor van 35-40 cm en van twee onthoofde bodemprofielen waarvan een door een kuil of greppel. De onthoofding van de bodem is mogelijk gevolg van jarenlang regulier grondgebruik in de vorm van vrij diep ploegen, eventueel in combinatie met het vlak trekken van de hoogtevverschillen tijdens of na de ontginning. In het veld was aan het oppervlak te zien dat het terrein niet lang geleden nog eens extra glad is gemaakt.

Fase 2. Na dertien boringen is duidelijk dat de bouwvoor iets dunner is (meestal 35 cm) dan werd geconcludeerd in fase 1. Met bouwvoor-sediment opgevulde laagten zijn niet waargenomen. Waarschijnlijk is het ontbreken van reliëf dus eerder gevolg van egalisatie dan van jarenlang regulier ploegen. Dit kan bijvoorbeeld gebeurd zijn tijdens de ontginning toen er nog geen bouwvoor lag of later door de bouwvoor tijdelijk aan de kant te schuiven. Ook de waargenomen combinatie van zowel resten van bodems in de vorm van een deels behouden B of BC-horizont (boring 4,5,6,7,8, 13) als volledig onthoofde bodems (boring 1 en 9), wijst op het vlaktrekken van het reliëf. In de boringen is niet herkenbaar wanneer de egalisatie heeft plaatsgevonden en of vaker dan één maal geëgaliseerd is.

Fase 3. In de profielen is te zien dat de dikte van de bouwvoor binnen de 1 x 1 m profielputten varieert met 5 cm (tabel 3.4). In de profielen en (tussen)vlakken is tevens goed te zien dat het terrein geëgaliseerd is. Ook is te zien dat de bodem ooit gediëpplagd is in noordoost-zuidwestelijke richting om de stagnerende lagen van de oorspronkelijke podzolbodem te breken. Van belang is dat de ploegricting van dit diepploegen overeenkomt met de huidige uitrichting van bouwvoor en perceelsgrenzen. Nog tot in de jaren zeventig verlieten deze grenzen oost-west. Dit betekent dat deze verstoring dus niet dateert uit de ontginningsperiode maar van jonger datum moet zijn. Wanneer en hoe vaak geëgaliseerd is, is niet te zien. Wel is aan het oppervlak herkenbaar dat het terrein recentelijk nog vlak is gemaakt, waarschijnlijk voordat het gras werd ingezaaid.

²⁹ Thissen 1994.

³⁰ <http://maps.bodemdata.nl>

³¹ <http://www.topotijdreis.nl/>

³² <http://www.topotijdreis.nl/>

4.3.5 Lage Mierde 2. Grondgebruik en bekende verstoringen

Evenals proefterrein Lage Mierde 1 ligt het Lage Mierde 2 op korte afstand van landgoed De Utrecht en is het nog geen zeventig jaar geleden ontgonnen. Ook dit perceel laag oorspronkelijk op de Wellenseindsche heide. Volgens de Bodemkaart van Nederland ligt op het terrein een veldpodzolgrond in leemarm en zwak lemig zand. Op topografische kaarten is te zien dat een strook van ongeveer dertig meter in het uiterste westen van het proefgebied tot in de jaren zestig nog deel uitmaakte van de dennen-aanplant waar het perceel aan grenst. Verder lijken op het proefterrein geen voormalige perceelsgrenzen te liggen. Volgens de eigenaar is het terrein bij de ontginning van de heide geëgaliseerd. Daarna is het perceel waarop het terrein ligt gebruikt als akker en als grasland. De laatste jaren gaat het vooral om grasland.³³ In het kader van dit project is het speciaal van belang dat het perceel volgens de erfgoedkaart van de gemeente ontgrond is.³⁴ Onduidelijk is of de ontgrondingsvergunning afgegeven is voor een ontzanding of voor een grootschalige grondverbetering.

4.3.6 Lage Mierde 2. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen

In het proefgebied Lage Mierde 2 zijn dus verstoringen te verwachten die gevolg zijn van decennia lang regulier grondgebruik als ploegen maar ook van egalisaties tijdens of na de ontginning. Verder is het terrein mogelijk ontgrond. Een beschrijving van de resultaten van het veldwerk op deze locatie en de beantwoording van de eerste vier onderzoeksvragen zijn terug te vinden in paragraaf 3.4.3. Hier volgt uitsluitend de beantwoording van onderzoeksvraag 5. *(In hoeverre zijn in het veld verstoringen herkenbaar die al bekend zijn uit andere bronnen?)*

Fase 1. De aanwezigheid van een ondiepe verstoring onder de bouwvoor in drie van de vier boorprofielen (tabel 3.5, bijlage II) kan het gevolg zijn van genoemde grootschalige egalisatieactiviteiten. Voor zandwinning is deze

verstoring niet diep genoeg. De ontgroning lijkt dan ook betrekking te hebben op egalisatie of een niet-vlakdekkende ontzanding waarbij slechts een deel van het perceel afgegraven is. Steilranden ontbreken echter.

Fase 2. Door jarenlang ploegen geleidelijk met bouwvoormateriaal gevulde depressies zijn niet waargenomen. De aanwezigheid van een ondiepe verstoring in acht van de dertien onderzochte boringen, een onthoofd bodemprofiel in vier andere boringen en enkele bodems die juist vrij intact zijn, kunnen heel goed het gevolg zijn van de genoemde grootschalige egalisatie activiteiten. Wanneer egalisatie plaatsvond en of vaker geëgaliseerd is, is in de boringen niet te zien. De egalisatie kan zowel gebeurd zijn tijdens de ontginning in de jaren vijftig of later: bijvoorbeeld ten tijde van de aanvraag voor een ontgrondingsvergunning in de jaren zeventig.

Fase 3. Op basis van de waarnemingen in de profielputten lijkt het zeer waarschijnlijk dat het proefgebied inderdaad geëgaliseerd is (paragraaf 3.5.4; tabel 3.6). In de profielputten zijn echter geen sporen gevonden die wijzen op een vlakdekkende diepere ontgroning voor zandwinning. Wel kunnen uiteraard ontzandingen van beperkte omvang hebben plaats gevonden. De ter hoogte van profielput 6 gevonden gevlekte, 50-80 cm diepe verstoring met onder meer resten van bitumen dakbedekking, kan bijvoorbeeld gevolg zijn van het terugstorten van gemengde grond in een kuil waaruit eerst het gele zand weggegraven is. Conclusie is dat het proefgebied inderdaad geëgaliseerd is maar dat niet duidelijk is wanneer en hoe vaak. Verder lijkt de egalisatie niet een vlakdekkende verstoring tot gevolg te hebben gehad. Een samenhang tussen de egalisatie en de tijdens het bureauonderzoek geconstateerde verleende ontgrondingsvergunning ligt voor de hand. Niettemin kan plaatselijk ook ontzand zijn maar ook dit is in ieder geval niet vlakdekkend gebeurd.

4.3.7 Lage Mierde 3. Grondgebruik en bekende verstoringen

Het derde perceel in Lage Mierde ligt langs de rand van het beekdal van de Reusel en maakt deel uit van een oud akkercomplex

³³ Vriendelijke mededeling van de eigenaar W. Meulenbroeks (Lage Mierde, 6-9-2016); <http://www.topotijdreis.nl/>

³⁴ Berkvens et al. 2011.

(Wellenseindse ackers) tussen Lage Mierde en het voormalige gehucht Wellenseind. Volgens de Bodemkaart van Nederland ligt hier een hoge zwarte enkeerdgrond.³⁵ Dat is een bodem met een dikke humeuze top laag (dikke minerale eerdlaag), die gewoonlijk ontstaan is door eeuwenlange plaggenbemesting. Waarschijnlijk is het perceel dan ook al sinds de late middeleeuwen in gebruik als akker. In het kader van dit onderzoek is het vooral interessant dat het noordelijk deel van de akker waarschijnlijk al sinds de jaren dertig van de vorige eeuw begroeid is met gras en niet meer geploegd is. Destijds werd nog met paardentraction geploegd zodat een bouwvoor van slechts 15-20 cm diep te verwachten is. Ook de lokale ZLTO vertegenwoordiger bevestigt dat het perceel al decennia lang niet meer in gebruik is geweest als akker.³⁶ Dit betekent dat het noordelijk deel van het perceel mogelijk nooit bewerkt is met moderne zware landbouwmachines. De verwachting is dan ook dat het hier om een relatief onverstoord perceel gaat. Wel moet rekening worden gehouden met het feit dat sommige oude Brabantse akkers vanaf de zestiende eeuw handmatig tot op grote diepte omgespit zijn om de vruchtbaarheid ervan op peil te houden.³⁷ Verder is het mogelijk van belang dat voor een zone op 50-100 meter ten noorden van het proefgebied al in de zeventiger jaren van de vorige eeuw een ontgrondingsvergunning is verleend.³⁸

4.3.8 Lage Mierde 3. Evaluatie bureauonderzoek na de veldwaarnemingen

Fase 1. De in de vier boringen van fase 1 waargenomen dikte van de bouwvoor (tabel 3.7, bijlage II) komt overeen met wat gebruikelijk is na moderne machinale bewerking (35 cm).

Dit betekent dat het terrein naar alle waarschijnlijkheid dus toch bewerkt is met moderne machines. Mogelijk dat de in de boringen 44 en 45 onder de bouwvoor aangetroffen bruine zandlaag samenhangt met plaatselijk diepspitten van de akker.

Fase 2. De waargenomen dikte van de bouwvoor komt ook in de overige boringen overeen met wat gebruikelijk is na moderne machinale bewerking (35 cm). De in de boringen 42 t/m 45 en 48, 51 en 53 onder de bouwvoor waargenomen lichtbruine zandlaag maakt deel uit van de onderzijde van een dikke minerale eerdlaag (plaggendek) en duidt dus op een relatief onverstoord bodem.

Fase 3. In de profielputten (tabel 3.8) is evenals in de boorprofielen waargenomen dat het perceel ook na de jaren dertig van de vorige eeuw reguliere grondbewerking als ploegen (30-50 cm) heeft ondergaan. De veronderstelling dat hier een niet door modern grondgebruik aangetast perceel ligt, blijkt dus niet te kloppen. Bij de gelaagde diepere verstoring ter hoogte van profielput 12/boring 49 gaat het om een dichtgegooid kuil of greppel. Op basis van de waarnemingen in de profielputten is duidelijk dat het bij de aan de onderzijde van het plaggendek aangetroffen lichtbruine zandlaag waarschijnlijk om een oude begraven akkerlaag gaat wat op een weinig verstoord bodem duidt. Verder bevestigt de akkerlaag dat het bij de minerale eerdlaag om opgebrachte grond gaat. In slechts een van de profielputten is onder het plaggendek een spitspoor gevonden. Dit spoor lijkt dan ook eerder gevolg te zijn van spitwerk bij de aanleg van de nu onder het plaggendek verdwenen akkerlaag dan van vlakdekkend diep ompspitten van het hele plaggendek.

De verwachting dat het terrein nooit met moderne landbouwmachines bewerkt is klopt niet maar dat het om een grotendeels intacte en onverstoord bodem gaat, klopt dus wel.

³⁵ <http://maps.bodemdata.nl>

³⁶ Vriendelijke mededeling W. Meulenbroeks (Lage Mierde, 6-9-2016).

³⁷ Verspay 2011.

³⁸ Berkvens et al. 2011; <https://Kaartbank.brabant.nl>

5.1 Conclusies strategie veldwerk

Bij de beantwoording van de eerste vier onderzoeksvragen bleek dat op basis van het vierkant grid met vier boringen weliswaar een redelijke eerste indruk kan worden verkregen van de mate van verstoring ter plaatse maar dat deze informatie zelden representatief is voor het hele proefgebied van 100 x 100 m. Een veel genuanceerder beeld wordt verkregen met dertien boringen. Dit geldt met name voor de omvang, diepte en variatie van de verstoring in de proefgebieden. Verschillende interpretaties van waarnemingen in de boringen moesten echter na aanleg van de profielputten worden bijgesteld. Zo was in Pingjum de bouwvoordikte in de boringen telkens dunner dan in werkelijkheid en in Lage Mierde telkens dikker. Hoe dit komt is niet helemaal duidelijk maar waarschijnlijk heeft de aard van het sediment hier een rol bij gespeeld: Pingjum vooral klei, Lage Mierde vooral zand. Een met zand gevulde boorkop voelt namelijk sneller 'vol'. Omdat in de profielputten onder de bouwvoor een vlak werd aangelegd, kwamen sporen van bodembewerking aan het licht die in de boringen niet herkenbaar zijn. Ook de samenstelling van de verstoring (homogeniteit, grootte en samenstelling bodembrokken, dateerbaar materiaal zoals de aangetroffen fragmenten bitumen dakbedekking) is in de profielputten veel beter te bepalen dan in de boringen. Hetzelfde geldt voor laaggrenzen (scherp/difffuus; recht/kartelig/onregelmatig) en de exacte diepte. De profielputten leveren dus zinvolle (detail)informatie over de aard van de verstoringen maar minder over de omvang ervan.

5.2 Conclusies bureauonderzoek

Een tweede doel van het veldwerk was om na te gaan in hoeverre het mogelijk is om de in het veld waargenomen verstoringen te verbinden met informatie afkomstig van niet speciaal voor de archeologie bedoelde datasets zoals bijvoorbeeld provinciale ontgrondingsvergunningen en verklaringen van de grondgebruiker.

Het veldwerk bevestigde de uitkomsten van eerder onderzoek in het project *Verstoringen in Kaart* dat waargenomen verstoringen eindproduct zijn van een optelsom van verstorende activiteiten die gewoonlijk niet meer te herleiden zijn tot één of meerdere specifieke ingrepen.³⁹ In de praktijk is het dan ook moeilijk om de op basis van datasets met informatie over verstoringen of gesprekken met de grondgebruiker vermoedde verstoringen te isoleren van nog onbekende verstoringen. Zo is aan het ontbreken van (micro)reliëf in het veld vaak wel te zien dat een perceel afgevlakt is, maar is het ook na boringen en/of proefputjes niet altijd duidelijk of dit het gevolg is van een bewuste egalisatie, jarenlang ploegen of een andere vorm van diepere bodembewerking. Een ander punt is dat verstoringen zoals ontgrondingen (Lage Mierde 2) niet altijd het gehele perceel beslaan terwijl de gebruikte bronnen dat wel suggereren. Dit valt vermoedelijk deels op te vangen door rekening te houden met veranderingen in het kavelpatroon en het reliëf.

5.3 Aanbevelingen

De veranderingen in het kavelpatroon van de afgelopen anderhalve eeuw laten zich vaak eenvoudig reconstrueren door vergelijking van topografische kaarten. Voor de veranderingen in de maaiveldhoogte is het Actueel Hoogtebestand Nederland beschikbaar, zei het met een veel geringere tijdsdiepte (vanaf 1996). Voor wat betreft het veldwerk is duidelijk dat door middel van boringen snel een goede indruk kan worden verkregen van de omvang van de verstoring op een perceel maar ook dat profielputten buitengewoon nuttig zijn als controle-mogelijkheid voor de waarnemingen en interpretaties van de boringen. Het is dan ook aan te bevelen om deze methoden gecombineerd toe te passen. De resultaten van boor- en profielputtenonderzoek zijn in belangrijke mate complementair. Een veldwerkstrategie bestaande uit boringen en enkele profielputten levert de beste informatie over de mate van verstoring bij een minimale inspanning. Het bepalen van het meest efficiënte aantal waarnemingen per hectare en de verdeling

³⁹ Lascaris et al. 2017; Willemsen et al. 2016; Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2016.

daarvan over het perceel (boorgrid/proefputten) viel buiten de scope van het project maar wel is duidelijk dat een groter aantal waarnemingen een realistische beeld van de mate van verstoring geeft dan een klein aantal. Een geostatistische basis voor de meest efficiënte dichtheid en vorm van het grid van waarnemingen ontbreekt nog. Hier ligt nog een opgave voor het archeologisch werkveld.

- Akker, J.H. van den**, 2014: *Inventarisatie ondergrondverdicting in Nederland*, Wageningen (Managementsamenvatting, Alterra Wageningen University & Research).
- Berkvens, R., K.A.H.W. Leenders, J. Bosman, M.D. Wagemans, E. Wijnen, V. Mes, M. van Moolenbroek, E. Drenth, H. v.d. Laarschot & J. Schotten** 2011: *Kempisch Erfgoed in Beeld. Een regionale erfgoedkaart voor de Kempen- en Az gemeenten: Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot, Reusel-De Mierden, Waalre, Valkenswaard, Cranendonck en Heeze-Leende*, Eindhoven.
- Bosch, Th. H.M. van**, 2008: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1*, Utrecht (Deltares-rapport 2008-U-R0881/A).
- Bouwmeester, H.M.P., J-E. Abrahamse & A. Blom** 2017: *Mapping Disturbance. Potential disturbance of archaeological remains in built-up areas*, in R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (eds.), *Knowledge for Informed Choices*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 143-154.
- Breimer, J.N.W. & C. Sueur** 2014: *Mag het een onsje minder zijn? Rapportage bodemverstoringsonderzoek in de gemeenten Eersel, Midden-Drenthe, Neder-Betuwe, Peel & Maas en Teylingen, Voorburg* (A=M Publicaties 2014-06).
- Broeke, E.M. ten**, 2012: *Verstoringsdiepteonderzoek gemeente Peel en Maas, Doetinchem* (Econsultancy rapport 12021140).
- Brouwer, F. & M.M. van der Werff** 2012: *Vergraven Gronden. Inventarisatie van diepe grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*, Wageningen (Alterra-rapport 2336).
- Doesburg, J. van, O. Brinkkemper, F. Brounen, M.C. Houkes, I. van der Jagt, D. Janssen, M. Lascaris, E. Romeijn, M. Snoek & B. Speleers** 2016: *Archeologie op de Kaart. Analyse van gemeentelijke archeologische en cultuurhistorische (verwachtings) waardenkaarten in vier pilotgebieden verspreid over Nederland*, Amersfoort (webpublicatie Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).
- Excaltus, R.P. & A.J.M. Koomen** 2003: *De vervlakkings van Nederland. Naar een gaafheidkaart voor reliëf en bodem*, Wageningen (Alterra Rapport 740).
- Kluiving, S.J., J. van der Laan, E. Kalker & C. Sueur** 2014: *Bodemverstoringsonderzoek door middel van 80 bodemprofielputten, gemeente Teylingen (Z-H)*, Delft (GEO-LOGICAL-reeks 70).
- Kroes, R.A.C. & P. Kloosterman** 2013: *Aanlegvergunningstelsel archeologie Gemeente Woudenberg. Een onderzoek naar agrarische verstoringsdiepten en vrijstellingen*, Weesp (RAAP-rapport 2666).
- Lascaris, M.A., F. Brounen, B.J.H. van Os, D.J. Huisman, G. Mauro, J. Bouwmeester & M. van der Heiden (red.)**, 2017: *Verstoringsdiepteonderzoek in Kaart. Methoden voor het in kaart brengen van bodemverstoringsdiepten ten behoeve van het archeologiebeleid: een eerste aanzet*, Amersfoort (webpublicatie Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed, in voorbereiding).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2017: *Knowledge for informed choices. Tools for decision making in archaeological heritage management in the Netherlands*, in: R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (eds.) *Knowledge for Informed Choices*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 11-24.
- Maas, G.J., W. Nieuwenhuizen & M. Knotters** 2014: *Voorstudie nadere uitwerking verstoringskanskaart Archeologie Nederland*, Wageningen (interne Alterra-notitie).
- Massop, H.Th.L., C. Schuiling & A.A. Veldhuizen** 2013: *Buisdrainagekaart 2012. Update landelijke buisdrainagekaarten voor het NHI op basis van de landbouwmetellingen 2010*, Wageningen (Alterra-rapport 2381).
- Peekel, A., M van der Schoot, D. Beekmans & P. van Hout** 2016: *Methodeonderzoek voor het opstellen van een verwachtingsmodel ten aanzien van bodemverstorings door agrarische grondroerende activiteiten, 's-Hertogenbosch*.
- Reuler, H. van, G.D. Vermeulen, J. Spruijt, D.J.M. van Balen, M.P.M. Derkx, G. Heijerman, A.H.M.C. Baltissen & J.J. de Haan** 2014: *Inventarisatie van reguliere teelthandelingen in de landbouw in Nederland, de invloed ervan op de bodem in*

verband met de consequenties voor de archeologische resten, Wageningen.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2016: Evaluatie van drie methodieken om bodemverstoringen in kaart te brengen, Amersfoort (webpublicatie Rijksdienst Voor het Cultureel Erfgoed).

Thissen, P.H.M., 1994: Van heide tot boerenland en bos. Regionale verscheidenheid in heideontginningslandschappen 1850-1940, in: M. de Harde & H. van Triest (red.) Jonge landschappen 1800-1940, Utrecht, 21-37.

Verspay, J., 2011: De land-schapsgeschiedenis van de Oerse akkers, in: F. Theuws & M. van der Heiden 2011:

De archeologie van de Brabantse akkers, Amsterdam (Themata 4), 96-179.

Vos, P.C. & E. Knol 2014: *Paleogeografische kaarten van het Waddengebied tussen Marsdiep en Weser 500 v. Chr. – heden*, Groningen.

Vries, F. de, F. Brouwer, A.H. Heidema & G. Maas 2016: *Kans op bodemverstoring in beeld, Methode voor het bepalen van de kans op verstoring in drie pilotgebieden in de gemeente Ede*, Wageningen (Alterra-rapport 2710).

Vries, F. de, W.J.M. de Groot, T. Hoogland, J. Denneboom 2003: *De Bodemkaart van Nederland digitaal; toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionele*

informatie, Wageningen (Alterra-rapport 811).

Willemse, N.W., L.J. Keunen, S. van der Veen, E.H. Boshoven & H.W. Veenstra 2016: *Naar een verwachtingsmodel voor agrarische bodemverstoringen. Een methode-onderzoek binnen de pilotgemeente Súdwest-Fryslân*, Weesp (RAAP-rapport 3082).

Wink, K. & J. Sprangers 2014: *Toelichting op de archeologische verwachtings (waarden) kaart en beleidskaart. Gemeenten Katwijk, Noordwijk, Noordwijkerhout, Lisse, Teylingen en Hillegom*, Weesp (RAAP-rapport 2852).

Zon, N. van der, 2013: *Kwaliteitsdocument AHN2 versie 1.3*, Amersfoort.

I Boorbeschrijvingen Pingjum

II Boorbeschrijvingen Lage Mierde

III Vondstenlijst

Bijlage I

Boorbeschrijvingen Pingjum

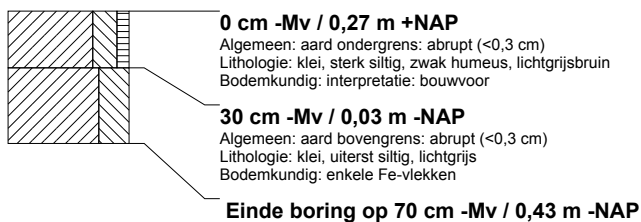
boring: PIVE16-1

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.875,96, Y: 570.079,95, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,27, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: PIVE16-2

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.844,89, Y: 569.925,63, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,27, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: PIVE16-3

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.919,24, Y: 570.055,50, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,48, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



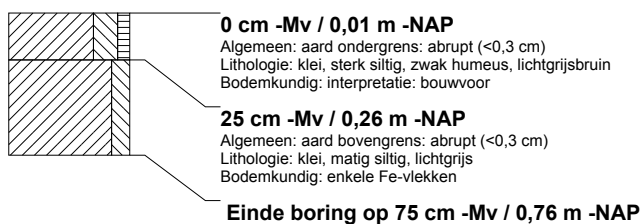
boring: PIVE16-4

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.826,00, Y: 569.993,51, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,27, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: PIVE16-5

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.850,32, Y: 570.037,19, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: -0,01, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: PIVE16-6**

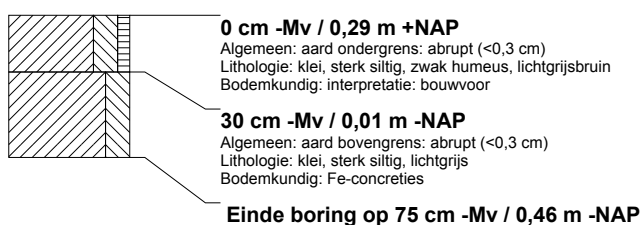
beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.835,67, Y: 569.959,50, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,42, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: PIVE16-7**

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.860,00, Y: 570.003,18, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,50, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

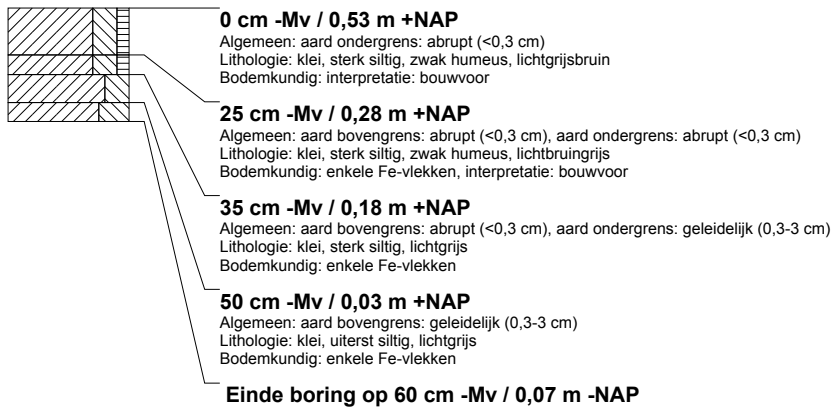
**boring: PIVE16-8**

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.884,33, Y: 570.046,87, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: PIVE16-9

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.869,68, Y: 569.969,18, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,53, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: PIVE16-10**

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.894,01, Y: 570.012,86, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,31, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: PIVE16-11**

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.879,35, Y: 569.935,17, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,51, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

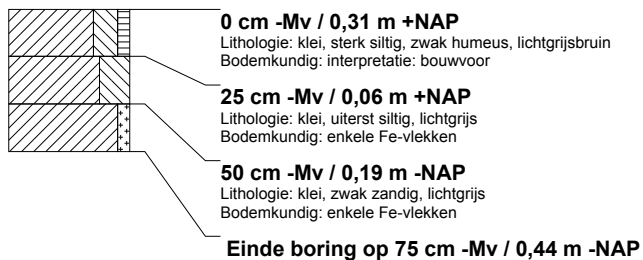


boring: PIVE16-12

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.903,68, Y: 569.978,85, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,46, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: PIVE16-13**

beschrijver: JWK, datum: 23-1-2017, X: 157.928,01, Y: 570.022,54, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 10B, hoogte: 0,31, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: guts-3 cm, doel boring: bodemkunde, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Fryslân, gemeente: Súdwest-Fryslân, plaatsnaam: Pingjum, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

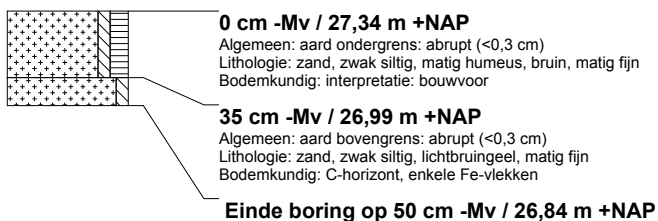


Bijlage II

Boorbeschrijvingen Lage Mierde

boring: MIVE16-1

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.677,96, Y: 380.133,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,34, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: MIVE16-2

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.654,18, Y: 380.177,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,35, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



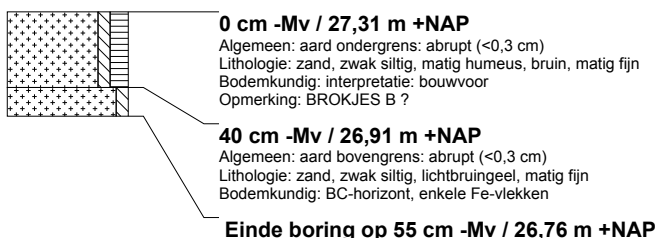
boring: MIVE16-3

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.630,44, Y: 380.222,00, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,41, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: MIVE16-4

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.688,07, Y: 380.167,83, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,31, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

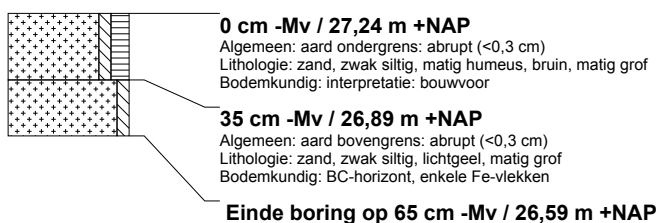


boring: MIVE16-5

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.664,32, Y: 380.211,84, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,35, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-6**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.721,96, Y: 380.157,76, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,24, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-7**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.698,19, Y: 380.201,71, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

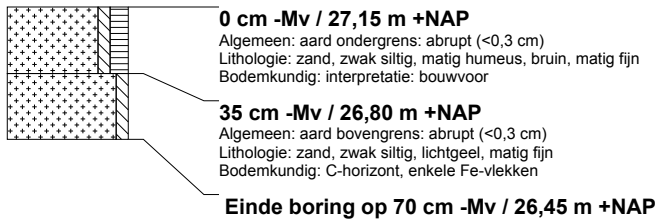
**boring: MIVE16-8**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.674,44, Y: 380.245,73, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,28, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

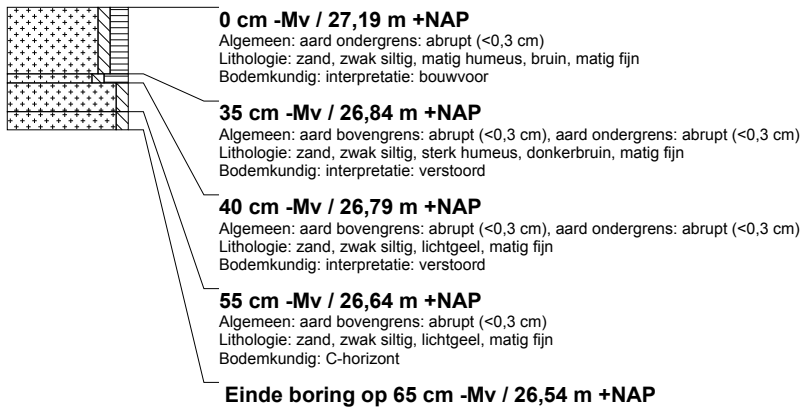


boring: MIVE16-9

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.732,04, Y: 380.191,63, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-10**

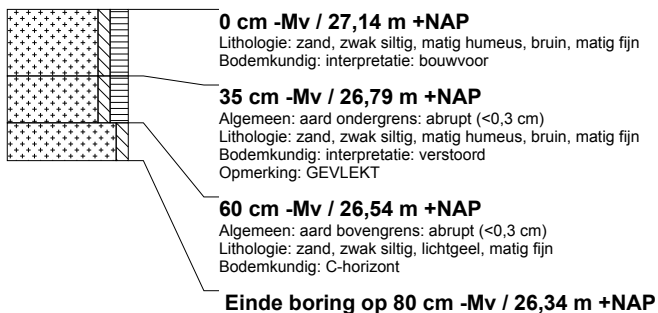
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.708,31, Y: 380.235,59, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,19, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-11**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.765,93, Y: 380.181,47, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,08, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-12**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.742,17, Y: 380.225,47, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: MIVE16-13

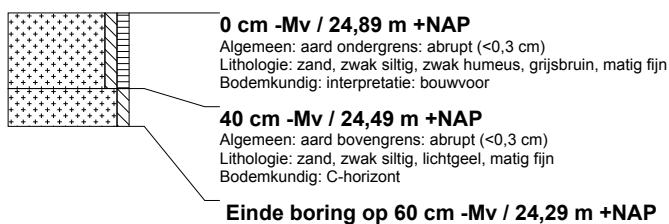
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 136.718,43, Y: 380.269,46, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 27,14, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-21**

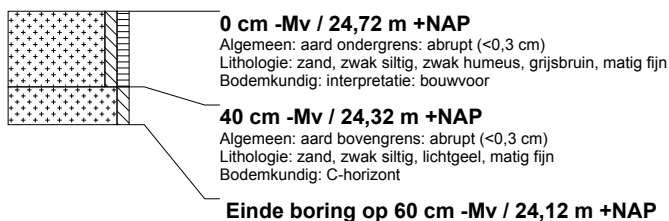
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.419,16, Y: 380.628,95, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,96, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-22**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.450,96, Y: 380.667,56, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,89, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-23**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.482,75, Y: 380.706,15, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,72, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2



boring: MIVE16-24

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.454,36, Y: 380.632,36, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,84, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-25**

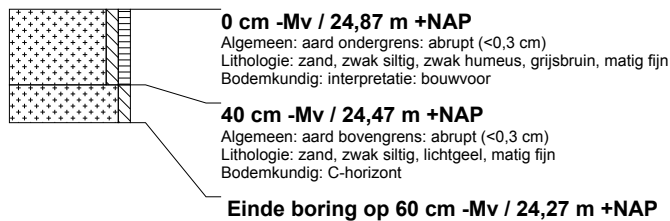
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.486,15, Y: 380.670,97, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,79, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-26**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.457,77, Y: 380.597,17, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,91, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-27**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.489,53, Y: 380.635,77, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,87, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

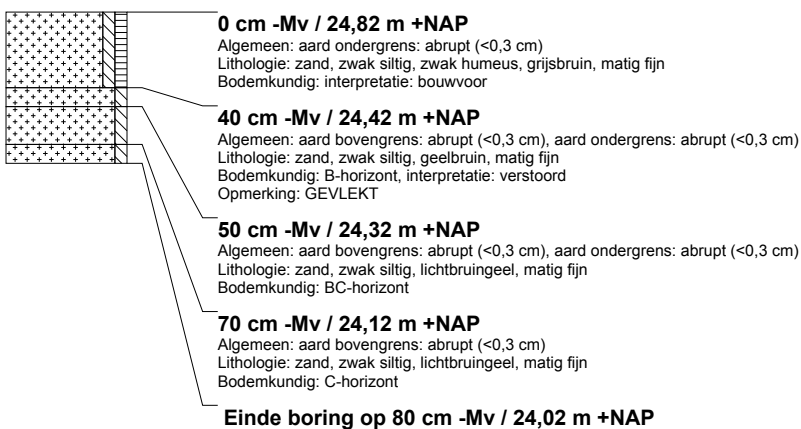


boring: MIVE16-28

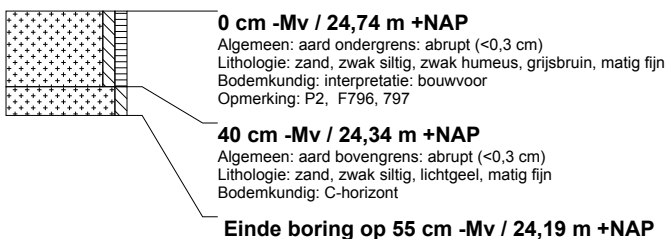
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.521,34, Y: 380.674,36, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,81, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-29**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.492,97, Y: 380.600,56, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,82, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-30**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.524,76, Y: 380.639,17, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,74, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-31**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.496,35, Y: 380.565,38, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,82, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

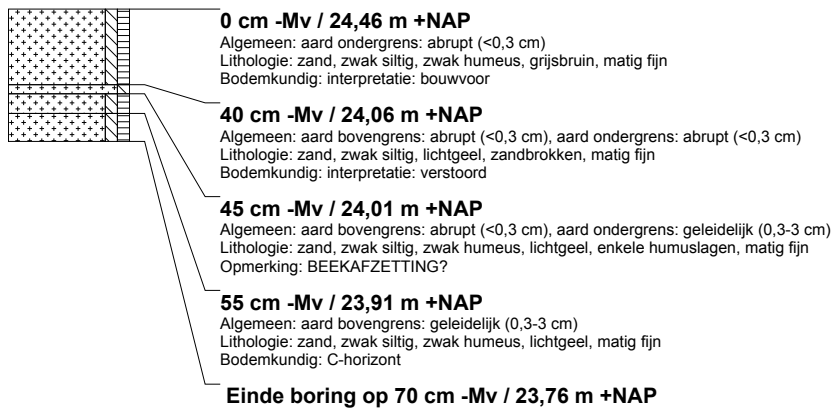


boring: MIVE16-32

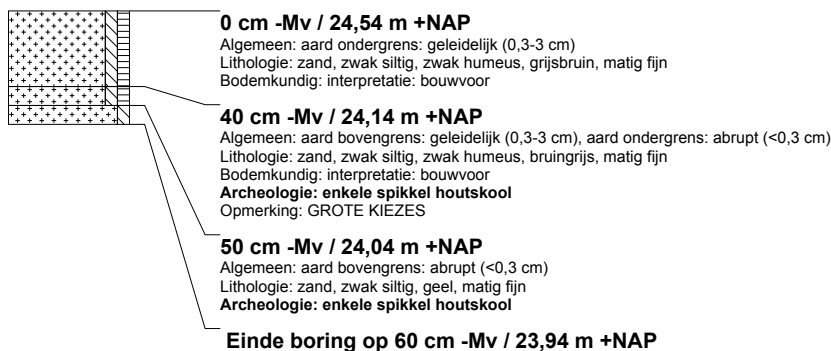
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.528,13, Y: 380.603,99, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,68, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-33**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.559,92, Y: 380.642,58, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,46, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P2

**boring: MIVE16-41**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.909,85, Y: 380.400,70, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,54, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

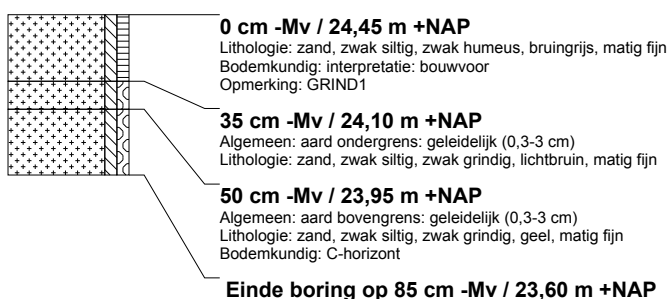


boring: MIVE16-42

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.898,63, Y: 380.449,39, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-43**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.887,43, Y: 380.498,13, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,45, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-44**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.928,60, Y: 380.430,65, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,66, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

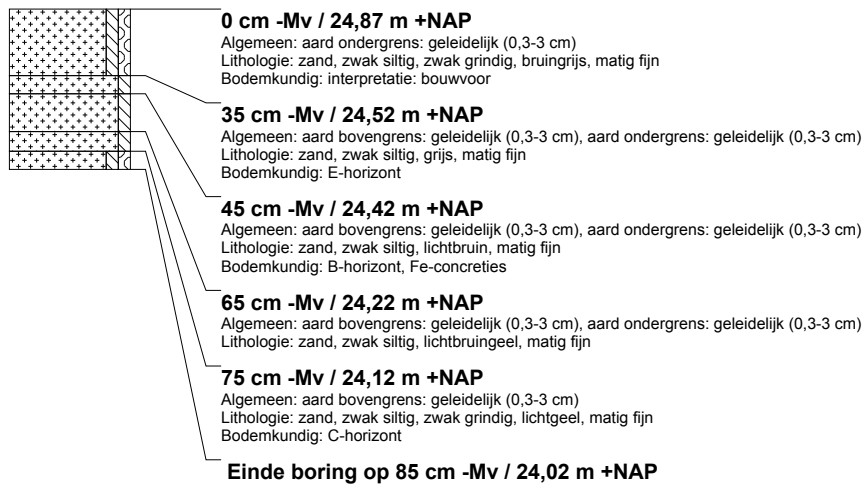


boring: MIVE16-45

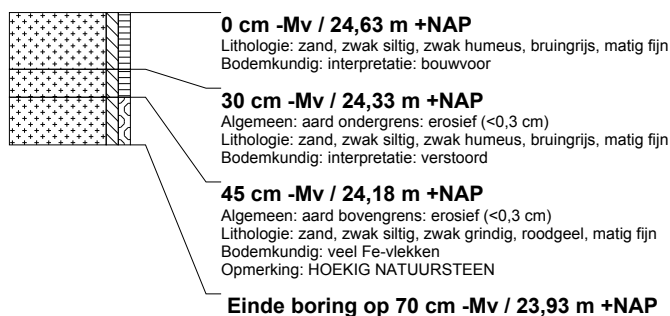
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.917,40, Y: 380.479,36, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,61, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-46**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.958,59, Y: 380.411,89, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,87, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

**boring: MIVE16-47**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.947,37, Y: 380.460,63, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,63, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

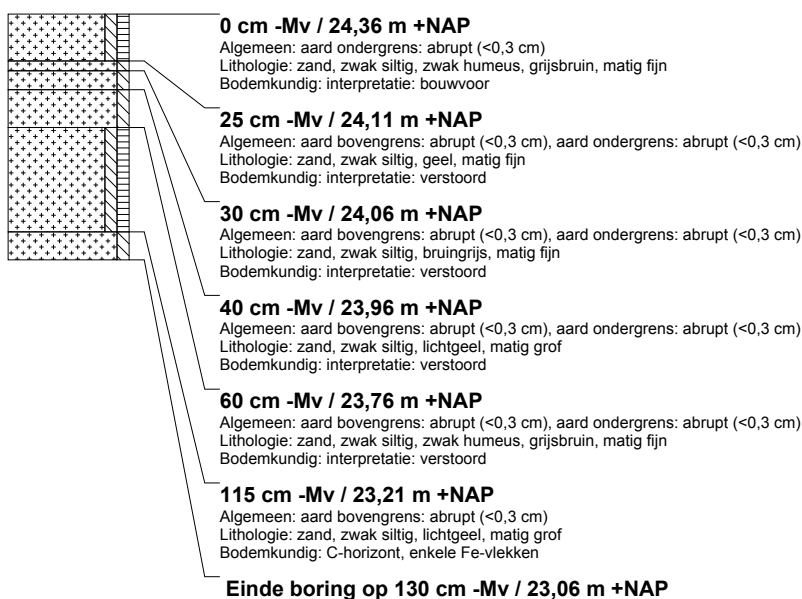


boring: MIVE16-48

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.936,15, Y: 380.509,35, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-49**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.977,34, Y: 380.441,84, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,36, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-50**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.966,13, Y: 380.490,60, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,57, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE



boring: MIVE16-51

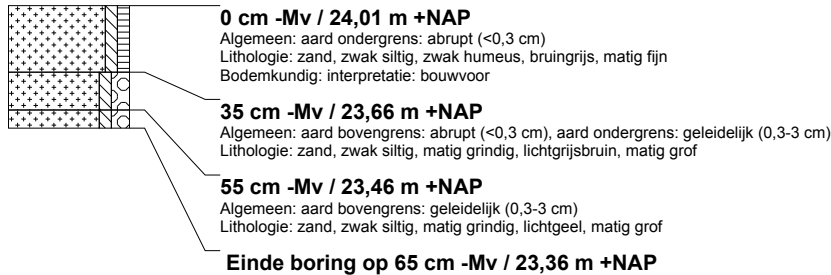
beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 138.007,32, Y: 380.423,08, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,72, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-52**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.996,09, Y: 380.471,80, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3

**boring: MIVE16-53**

beschrijver: JWK, datum: 13-2-2017, X: 137.984,90, Y: 380.520,56, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 50H, hoogte: 24,01, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Reusel-De Mierden, plaatsnaam: Lage Mierde, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE, opmerking: P3



Bijlage III

Vondstenlijst

Vondstnr	Vondstnr_sub	Put	Categorie	Aantal	Gewicht	Doosnr	TypeVerw	Opmerking	Datering
1	1	6	XXX	2	118	1	veld	dakplaat met bitumen	NTC
2	1	10	SVU	1	5	1	veld	natuurlijk	nvt
3	1	9	SVU	5	360	1	veld	natuurlijk	nvt
4	1	12	SVU	2	65	1	veld	natuurlijk	nvt
5	1	11	AWH	4	49	1	veld	handgevormd	IJZ



In deze Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) wordt verslag gedaan van een experiment waarin gekeken is wat de meest efficiënte strategie is om in het veld bodemverstoringen op te sporen. Uitgaande van (Edelman)boringen en profielputten is stapsgewijs onderzocht welke strategie de meeste informatie oplevert bij de minste inspanning (tijd/kosten). Dit onderzoek vond plaats op vier proefterreinen van 100 bij 100 meter, waarvan een in de gemeente Súdwest-Fryslân en drie in de gemeente Reusel De Mierden. Na afloop van het methodeonderzoek is tevens nagegaan in hoeverre het mogelijk is om de veldwaarnemingen te duiden aan de hand van verklaringen van de grondgebruiker en informatie afkomstig van een beperkt bureauonderzoek.

Dit wetenschappelijke rapport is bestemd voor archeologen, andere professionals en liefhebbers die zich bezighouden met archeologie.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.