

B AAC

Een Ahrensburg-site uit de eerste helft
van de Late Dryas langs de A2 bij Geldrop

B AAC

B AAC rapport A-08.0480 / A-09.0116
A-09.0210 / A-09.0386

archeologie
bouwhistorie
cultuurhistorie

's-Hertogenbosch
Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
T ■ 073 61 36 219
F ■ 073 61 49 877
E ■ denbosch@baac.nl

Deventer
Postbus 2015
7420 AA Deventer
Bergsingel 81
7411 CN Deventer
T ■ 0570 67 00 55
F ■ 0570 61 84 30
E ■ deventer@baac.nl

E ■ info@baac.nl
w ■ www.baac.nl



Een Ahrensburg-site uit de eerste helft
van de Late Dryas langs de A2 bij Geldrop
(gemeente Heeze en Leende)
A2 Aalsterhut

BAAC rapport A-08.0480 / A-09.0116 / A-09.0210 / A-09.0386

M. Tump

B AAC

ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

**Een Ahrensburg-site uit de eerste helft van de Late Dryas
langs de A2 bij Geldrop (gemeente Heeze en Leende)**

A2 Aalsterhut

M. Tump, M.A.K. Vroomans,
L.A. Tebbens, C. Kasse



BAAC rapport A-08.0480 /A-09.0116
A-09.0210 / A-09.0386

september 2014

Colofon

ISSN:	873-9350	
Redactie:	dr ir L.A. Tebbens, drs N. Arts	
Tekst:	drs M. Tump, drs M.A.K. Vroomans, dr ir L.A. Tebbens, dr C. Kasse	
Specialistisch onderzoek	drs M.A.K. Vroomans (analyse sporen en vondsten) dr ir L.A. Tebbens, dr C. Kasse (analyse fysische geografie) P. Dijkstra (determinatie vuursteen en natuursteen) drs C. Derese & dr D. Vandenberghe (OSL-dateringen) dr L.I. Kooistra & dr L. Kubiak-Martens (analyse houtschool) SUERC (¹⁴ C-dateringen houtschool) drs J. van Horssen (determinatie keramiek)	
Veldwerk fase 1:	P. Dijkstra	
Veldwerk fase 2, 3 en 4:	drs M. Tump drs A. ter Wal drs C.C. Kalisvaart drs J.-W. de Kort (RCE) diverse vrijwilligers	P. Dijkstra dr ir L.A. Tebbens drs M. Bink dr C. Kasse (VU)
Veldwerk fase 3b:	drs N.J. Krekelbergh	
Veldwerk fase 4b:	drs M. Tump drs L. Dentener P. Dijkstra diverse medewerkers van	drs J.F. van der Weerden drs M. Brouwer dr ir L.A. Tebbens Vriens uitzendbureau
Veldwerk fase 7:	drs M. Tump drs M. Brouwer	drs J.F. van der Weerden drs M.A.K. Vroomans
Veldwerk fase 8:	drs M. Tump P. Dijkstra drs A. Kooi dr ir L.A. Tebbens diverse medewerkers van	drs M.A.K. Vroomans drs B. ter Steege drs M. Mostert drs C. Verbeek Vriens uitzendbureau
Voorwerptekeningen- en foto's	P. Dijkstra	
Bewerking tekeningen	M. van Willigen & E. Krijgsman	
Tekeningen:	M. Leenders MA, T. Beukelaar Ba., R. Sperwer Ba	

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Rijkswaterstaat Noord-Brabant en/of BAAC bv te 's-Hertogenbosch.

BAAC bv
Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en
Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
Fax: (073) 61 49 877
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
Fax: (0570) 618 430
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoudsopgave

	■ Samenvatting	7
1	■ Inleiding	9
2	■ Ligging van het onderzoeksterrein	11
3	■ Achtergronden	13
	3.1 Landschappelijke achtergronden	13
	3.2 Geschiedenis van het onderzoek op de vindplaats "Geldrop"	19
	3.3 Historie en kaartmateriaal van de vindplaats	21
4	■ Archeologische vraagstellingen	25
5	■ Beschrijving van strategie en werkwijze	27
	5.1 Veldwerk	27
	5.2 Strategie van analyse van de vondsten en monsters	45
6	■ Resultaten van het fysisch-geografisch onderzoek	49
	6.1 Inleiding	49
	6.2 Beschrijving van profiel 1 (fase 2)	49
	6.3 Resultaten van het booronderzoek (fase 3, 4 en 3b)	62
	6.4 Profielen in de proefputten (fase 4b)	67
	6.5 Lithostratigrafie ter plaatse van werkput 1 (fase 4/8)	70
	6.6 Conclusies fysisch-geografisch onderzoek	72
7	■ Resultaten van de proefputten en proefsleuven	75
	7.1 Inleiding	75
	7.2 Resultaten van de proefputjes (fase 4b)	75
	7.3 Resultaten van de proefsleuven (fase 7)	91
8	■ Resultaten van de opgraving	83
	8.1 Inleiding	83
	8.2 Het opgravingsgrid	83
	8.3 Sporen	95
	8.4 Vondsten	103
	8.5 Horizontale en verticale verspreiding van de vondsten	117
	8.6 Interpretatie van de site in werkput 1	125
	8.7 Datering van de vindplaats	129
9	■ Losse oppervlaktevondsten	139
10	■ Sporen van een middeleeuwse weg	141
11	■ Synthese	143

12	■ Beantwoording van de onderzoeksvragen	149
13	■ Literatuur en kaartmateriaal	155
14	■ Lijst van afkortingen	157
	■ Bijlagen	
	Bijlage 1. Kaart met een overzicht van alle BAAC-onderzoeken (losse kaart achter in rapport)	
	Bijlage 2a. Tekening van profiel 1 sectie noord	
	Bijlage 2b. Tekening van profiel 1 sectie zuid	
	Bijlage 3. Specialistisch onderzoek OSL-monsters (digitaal)	
	Bijlage 4. Beschrijving boringen fase 3 (digitaal)	
	Bijlage 5. Beschrijving boringen fase 4 (digitaal)	
	Bijlage 6. Beschrijving boringen fase 3b (digitaal)	
	Bijlage 7. Profielfoto's werkput 2 t/m 36 (digitaal)	
	Bijlage 8. Profieltekeningen van profiel 2 t/m 11	
	Bijlage 9. Vlaktekeningen sleuf 1 t/m 4 (digitaal)	
	Bijlage 10. Sporenlijst (digitaal)	
	Bijlage 11. Vondstenlijst (digitaal)	
	Bijlage 12a. Determinatielijst vuursteen (digitaal)	
	Bijlage 12b. Determinatielijst natuursteen (digitaal)	
	Bijlage 12c. Determinatielijst keramiek (digitaal)	
	Bijlage 13. Vlaktekeningen sleuf 5 en 6 (proefsleuvenonderzoek) (digitaal)	
	Bijlage 14. Specialistisch onderzoek BIAX Consult houtskool (digitaal)	
	Bijlage 15. Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken	
	Bijlage 16. Specialistisch onderzoek datering houtskool uit Jong Dekzand I (digitaal)	



Samenvatting (M. Tump)

Eind 2008 heeft Rijkswaterstaat graafwerkzaamheden ter verbreding van de A2 ten zuiden van knooppunt Leenderheide uitgevoerd. Dit terrein, waar onder andere twee dekzandruggen werden vergraven en een kabelsleuf werd gegraven, valt binnen een beschermd archeologisch rijksmonument. Hier bevinden zich de bekende "Geldrop" vindplaatsen die dateren in het laat-paleolithicum (*Federmesser* en Ahrensburg cultuur).

Na een bezoek van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) aan de locatie heeft het Bureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuurhistorie en Cultuurhistorie (BAAC bv) in 2009 en 2010 in de door ontgraving ontstane strook in opdracht van Rijkswaterstaat meerdere archeologische onderzoeken uitgevoerd. Deze bestonden uit een oppervlaktekartering, documentatie van het door afgraving ontstane profiel, verschillende booronderzoeken, een onderzoek met proefputten, een vlakdekkende kartering en tenslotte een opgraving van een concentratie vuursteen.

Op de locatie is een vindplaats van de Ahrensburg cultuur gevonden. De resten, bestaande uit een grote hoeveelheid vuurstenen (waaronder de karakteristieke steelspits) en natuurstenen artefacten, een aantal grote en kleine okervlekken, houtskoolconcentraties (waaronder een mogelijke haard), brokjes houtskool en brokjes oker bevonden zich in en direct op het Jong Dekzand Ib. Circa 5 tot 25 cm onder dit Jong Dekzand Ib bevond zich de Usselo Bodem, die zich heeft ontwikkeld in Jong Dekzand Ia. Op of in dit niveau zijn overigens geen archeologische resten gevonden. De vindplaats wordt afgedekt door Jong Dekzand II, waarin nog twee dunne bodempjes (zonder vondsten) zijn ontwikkeld.

De vindplaats bleek zich nog *in situ* te bevinden en is opgegraven. De vindplaats is geïnterpreteerd als een activiteitenzone van een (basis)nederzetting. De vondsten van schrabbers, boren en stekers in combinatie met oker en het geringe aantal spitsen suggereren dat specifieke activiteiten werden uitgevoerd, zoals het bewerken of looien van huiden. De vindplaats maakt waarschijnlijk deel uit van vindplaats Geldrop 1.

De vindplaats is gedateerd door middel van ¹⁴C-dateringen en OSL-dateringen. Verrassend was de vroege datering van de Ahrensburg site: chronostratigrafisch valt de in 2010 opgegraven vindplaats in de eerste helft van de Late Dryas met een meest waarschijnlijke ¹⁴C-ouderdom tussen 10.750 en 10.500 ¹⁴C-jaar BP, ofwel rond 12.400 kalenderjaren voor heden.

1 Inleiding (M. Tump)

In februari, maart, april en augustus 2009 en in maart 2010 heeft BAAC bv op de locatie A2 Aalsterhut meerdere archeologische onderzoeken uitgevoerd. De onderzoekslocatie ligt nabij de bekende "Geldrop" vindplaatsen waar sinds de jaren '50 tot in de jaren '80 van de vorige eeuw regelmatig archeologisch onderzoek heeft plaatsgevonden, en waarbij archeologische resten zijn aangetroffen uit het laat-paleolithicum (*Federmesser* en *Ahrensburg*), mesolithicum en neolithicum.¹ Deze zone is een beschermd archeologisch rijksmonument met de status "terrein van zeer hoge archeologische waarde". Zie afbeelding 2.1 voor de locatie van het archeologisch onderzoek en de archeologische monumenten.

De aanleiding voor de onderzoeken door BAAC bv uit 2009 en 2010 wordt gevormd door het feit, dat eind 2008 bij de verbreding van de oostzijde van de A2 ten zuiden van knooppunt Leenderheide binnen het archeologisch rijksmonument graafwerkzaamheden hadden plaatsgevonden zonder monumentenvergunning. Hierbij werden onder andere twee dekzandruggen vergraven en is een kabelsleuf gegraven. Na de ontdekking van de verstoringen is de locatie door de RCE bezocht met het oog op het vaststellen van de aard en omvang van de schade aan het archeologisch rijksmonument. Vervolgens heeft Rijkswaterstaat aan BAAC bv de opdracht verstrekt tot nader archeologisch onderzoek.

Afb. 1.1 Zicht vanaf het viaduct op de onderzoekslocatie, bij de start van het onderzoek door BAAC bv in februari 2009. Foto genomen richting het noordwesten, richting knooppunt Leenderheide.



1 De nadruk ligt hierbij op vindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum. De vondsten uit het neolithicum worden vermeld in de beschrijving van AMK terreinen 2282 en 15925.

In eerste instantie was het de bedoeling, dat alleen het door de graafwerkzaamheden ontstane dekzandprofiel gedocumenteerd zou worden (onderzoeksfase 2) in combinatie met het uitvoeren van een oppervlaktekartering in de zone langs het profiel (onderzoeksfase 1), een booronderzoek (onderzoeksfase 3) en eventueel proefputjes (onderzoeksfase 4). Deze onderzoeken door BAAC bv vonden plaats in februari 2009. In één van de boringen werd in de top van het zogenaamde Ahrensburg niveau² oker aangetroffen; hierop is in overleg met de RCE en opdrachtgever Rijkswaterstaat een proefvak gegraven van 1 bij 1 meter waarbij op geringe diepte onder het nieuw ontgraven maaiveld in de Ahrensburg-laag een houtskoolconcentratie, okervlek en vuurstenen schrabber werden gevonden. Het proefvak werd vervolgens uitgebreid tot een vak van 4x4 meter, waarbij zeer veel vuursteenvondsten werden aangetroffen.

Het onderzoek in het proefvak is daarop stilgelegd. Besloten werd tot een aanvulling op het Programma van Eisen en tot het uitvoeren van een booronderzoek in raaien parallel aan de A2, tot aan de noordelijke rand van het archeologische rijksmonument (onderzoeksfase 3b). Dit onderzoek vond plaats in maart 2009, met als doel om locaties te bepalen waar sprake was van een intacte bodemopbouw en die daardoor in aanmerking zouden komen voor het graven van proefputten. De proefputten zijn vervolgens aangelegd in een viertal sleuven in maart en april 2009 (onderzoeksfase 4b).

Naar aanleiding van het proefputten onderzoek werd door de RCE opnieuw besloten tot een aanvulling op het Programma van Eisen. Er vond in augustus 2009 een vlakdekkende kartering plaats, waarbij twee sleuven werden aangelegd en het zo ontstane vlak werd gedocumenteerd (onderzoeksfase 7).

Tenslotte is in maart 2010 het onderzoek in het oude proefvak van 4x4 meter weer opgepakt (onderzoeksfase 8). Het gehele proefvak werd opgegraven en daarbij werd tevens het proefvak uitgebreid richting het noorden en oosten, zodat de hele vondst- en spoorconcentratie in de Ahrensburg-laag kon worden onderzocht.

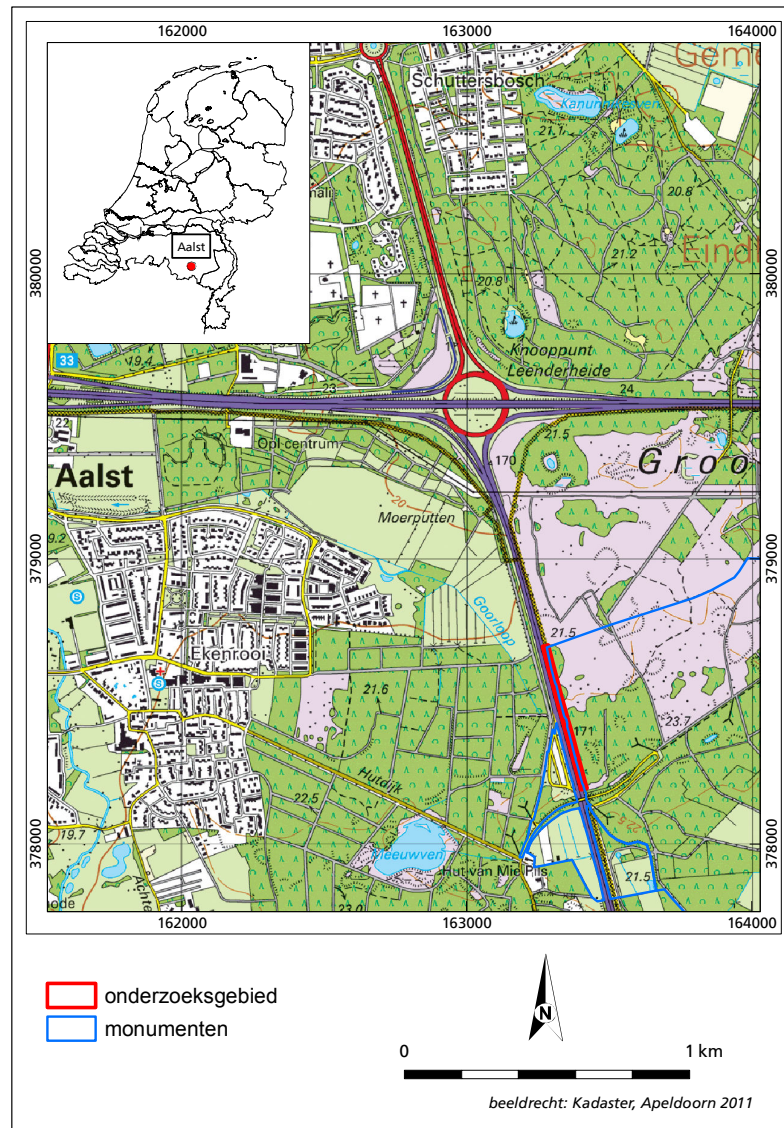
Het onderhavige rapport geeft de resultaten weer van alle door BAAC op de vindplaats uitgevoerde onderzoeksfasen. Het archeologische onderzoek is verricht in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Brabant. De bevoegde overheid wordt gevormd door de RCE, vertegenwoordigd door dr E. Rensink.

Het onderzoek is uitgevoerd conform het voor dit onderzoek opgestelde Programma's van Eisen en conform KNA versie 3.2.³

- 2 Het begrip Ahrensburg niveau wordt in dit rapport gebruikt voor het Jong Dekzand 1b, waarin de resten van de Ahrensburg-vindplaats zijn aangetroffen.
- 3 Rensink & Brounen d.d. 20-11 2008, 02-03 2009 en 28-04 2009; Centraal College van Deskundigen 2010.

2 Ligging van het onderzoeksterrein (M. Tump)

Het onderzoeksterrein ligt ten oosten van de A2, net ten noorden van het viaduct "Aalsterhut" dat zich bevindt ten zuiden van knooppunt Leenderheide. De door graafwerkzaamheden van Rijkswaterstaat ontstane strook heeft een breedte van circa 10 meter en wordt begrensd door de snelweg (in het westen) en het bos van de Leenderheide (in het oosten). Binnen deze strook heeft over een lengte van ruim 500 meter het archeologisch onderzoek plaatsgevonden (zie afbeelding 2.1).



Afb. 2.1 Ligging van het onderzoeksterrein. Tevens is de begrenzing van de archeologische rijksmonumenten weergegeven.

Administratieve gegevens

Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Heeze en Leende
Plaats	Geldrop
Toponiem	A2 Aalsterhut
BAAC-projectnummers	A-08.0480, A-09.0116, A-09.0210 en A-09.0386
Coördinaten	163.284/378.695 (noord) 163.402/378.192 (zuid)
Kaartblad	51G
Onderzoeksmeldingnummer	33439, 34359, 36537 en 38989
Onderzoeksnummer	26036, 26038, 27383 en 31338
AMK terrein	491, 2282, 2292, 15925
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Noord-Brabant
Bevoegde overheid	RCE
Uitvoerder	BAAC bv
Toetsing rapportage	dr E. Rensink, drs J.H.C. Deeben (RCE)
Documentatie en vondsten	Archeologisch depot van de provincie Noord-Brabant (na deponering)



3 Achtergronden

(L.A. Tebbens, J.M. Vroomans, M. Tump)

3.1 Landschappelijke achtergronden (L.A. Tebbens)

3.1.1 Inleiding

Het onderzoeksterrein bevindt zich volgens de geomorfologische kaart binnen een zone waar sprake is van landduinen met bijbehorende vlakten en laagten (kaartenheid 4L8).⁴ Volgens de bodemkaart is ter plaatse sprake van een duinvaaggrond, die zich heeft ontwikkeld in leemarm en zwak lemig fijn zand (kaartenheid Zd21).⁵ Dit betekent dat er ter plaatse een dunne A-horizont kan worden verwacht op stuifzand. Het onderzoeksterrein grenst aan de oostzijde direct aan een stuifzandlandschap begroeid met dennenbos op de Leenderheide (ook wel Groote Heide genoemd). Dit is een beschermd natuurgebied.

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)⁶ in de wijde omgeving van het onderzoeksterrein toont een landschap met een dekzandrug die westzuidwest-oostnoordoost is georiënteerd en die aan het oppervlak een stuifzandrelief laat zien (zie afbeelding 3.1 en 3.2).

Het hoogste punt van de dekzandrug ligt op circa 25,5 meter boven Normaal Amsterdams Peil (NAP), terwijl de gemiddelde hoogte van de rug rond de 23 meter boven NAP ligt. De dekzandrug wordt omgeven door enkele laagten, waarvan sommige in het verleden watervoerende vennen zijn geweest of nog steeds zijn. Deze vennen liggen op een hoogte van circa 20 tot 21 meter boven NAP. Ze zijn ook zichtbaar op het Bonneblad uit 1929 die de situatie op de Leenderheide laat zien (zie afbeelding 3.3).

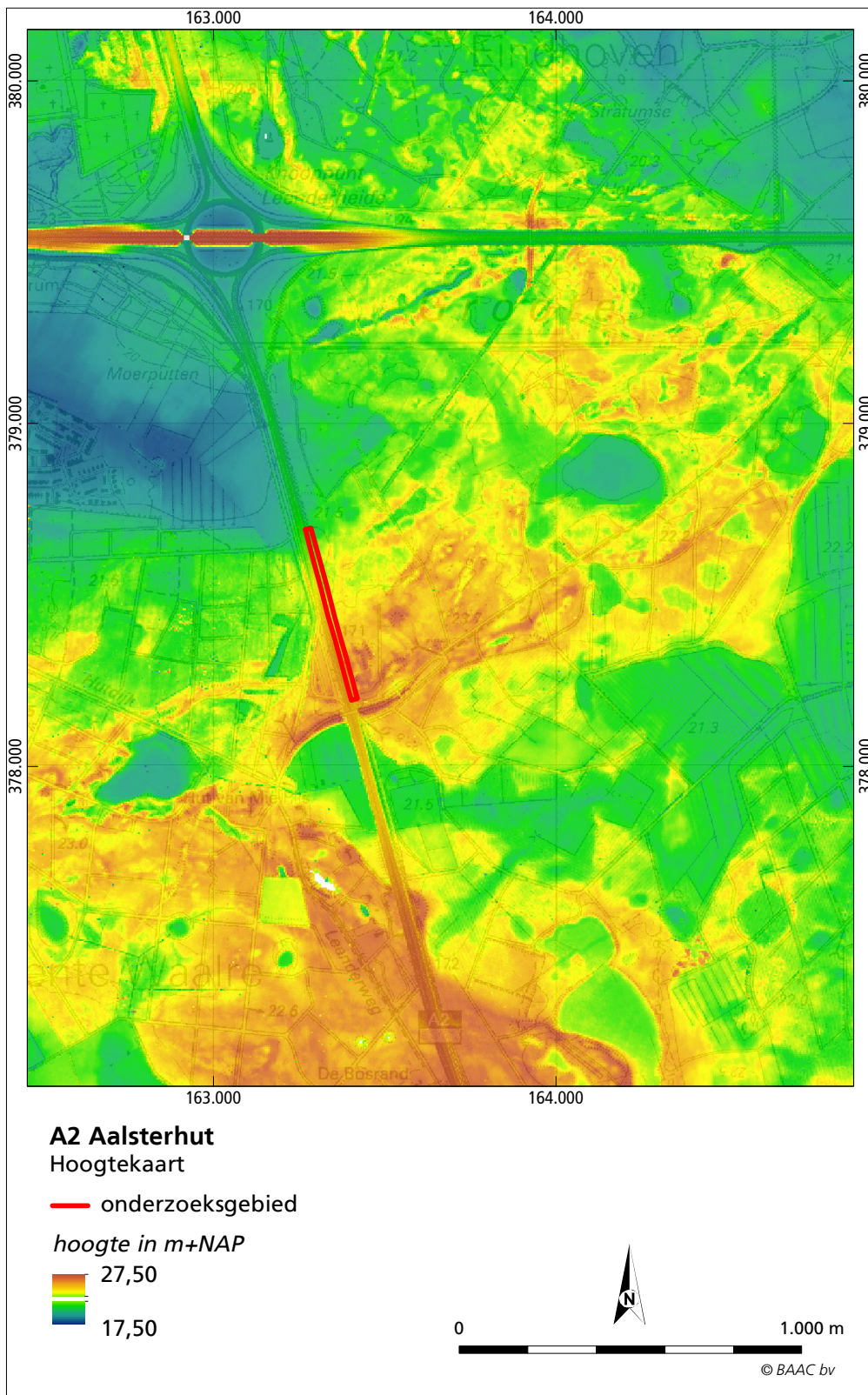
De belangrijkste vennen in de omgeving zijn het Groot Huisven (ten zuidoosten van het onderzoeksterrein), het Klein Huisven (ten noordoosten van het onderzoeksterrein) en het Meeuwven (ten zuidwesten van het onderzoeksterrein, langs de huidige Hutdijk). Deze vennen zijn ook goed herkenbaar op het AHN. De westelijke uitloper van het Groot Huisven grenst aan de zuidelijke flank van de dekzandrug.

De in de jaren tachtig van de vorige eeuw opgegraven vindplaatsen Geldrop 1, 2 en 3 (zie paragraaf 3.3) bevonden zich in en nabij een overgangszone van hoog naar laag van het oorspronkelijke laat-glaciale reliëf. Dit reliëf verschilt van het huidige reliëf, aangezien er nadien nieuw dekzand en ook stuifzand bovenop zijn afgezet.

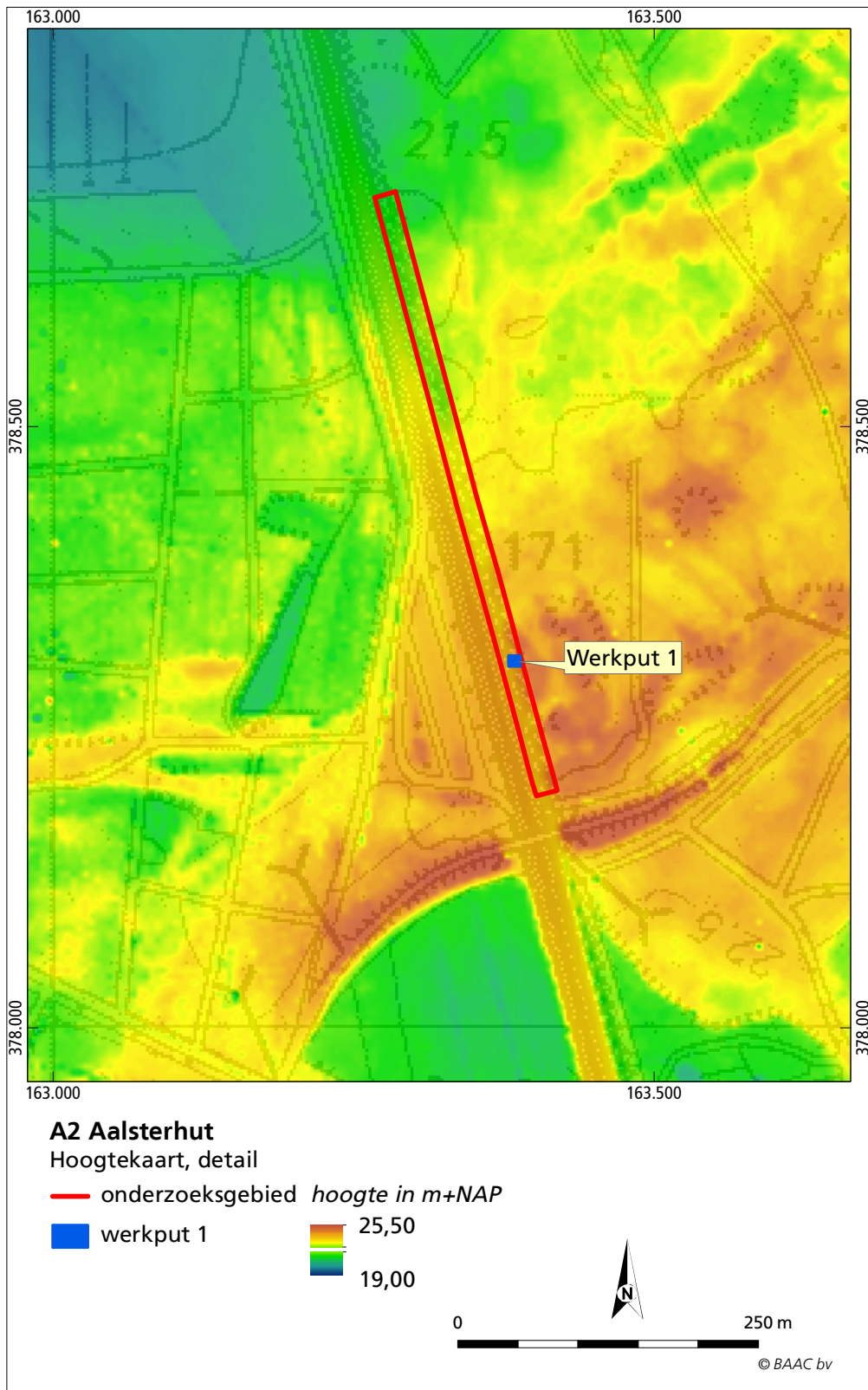
4 Geomorfologische kaart, geraadpleegd via Archis II.

5 Bodemkaart, geraadpleegd via Archis II.

6 AHN, geraadpleegd via www.ahn.nl



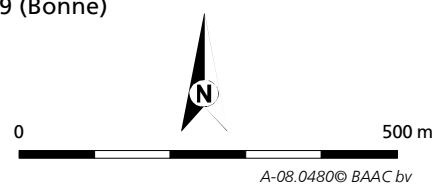
Afb. 3.1 Uitsnede van het AHN met daarop weergegeven het onderzoeksterrein.



Afb. 3.2 Uitsnede van het AHN, ingezoomd op het onderzoeksterrein. Ook de ligging van werkput 1 is weergegeven.



Aalsterhut
 Historische topografische kaart, 1929 (Bonne)
 onderzoeksterrein



Afb. 3.3 De Leenderheide met vennen (rechtsonder: Groot Huisven en linksonder: Meeuwven) en stuifzandruggen, zichtbaar op het Bonneblad van 1929. Op de afbeelding is het onderzoeksterrein (rode contour) weergegeven.

3.1.2 Dekzandstratigrafie

Vanwege de doorgraving van twee dekzandruggen in het onderzoeksgebied voorafgaand aan het onderzoek kwam een vrij complete sectie van de laat-glaciale dekzandstratigrafie beschikbaar, waarin Jong Dekzand I, de Usselo Bodem en Jong Dekzand II waren ontsloten. Kasse heeft de dekzandstratigrafie van Nederland vrij gedetailleerd beschreven en samengevat.⁷ Jong Dekzand I correspondeert met de eolische fase 2b van het Wierden Laagpakket van de Bortel Formatie. Het dekzand is als Facies 3 laagsgewijs onder lage hoeken ('horizontal to low-angle crossbedding, sand-sheet deposits') afgezet en toont een afwisseling van lagen fijn zand en siltig zand met een tendens naar fijner sediment richting de top van het pakket, direct onder de Usselo Bodem. Het sediment is afgezet in de periode tussen circa 15 ka⁸ en 12,5/11,9 ka ¹⁴C-jaar BP, ofwel einde Pleniglaciaal tot begin Allerød. Een gemiddelde OSL-leeftijd is circa 14,7 ka cal BP.

De Usselo Bodem vertegenwoordigt een hiaat in de sedimentatiegeschiedenis. Dit hiaat hangt samen met de betere klimaatomstandigheden tijdens het Bølling-Allerød-interstadiaal, waardoor het pleniglaciale dekzandlandschap werd vastgelegd door vegetatie. Het uiterlijk van de Usselo Bodem is sterk afhankelijk van het microreliëf ten tijde van het Bølling-Allerød-interstadiaal: de bodem is ontwikkeld als een veenlaag in voorheen natte gebieden (zoals de typelocatie te Usselo) en als een podzolbodem op beter ontwaterde locaties (zoals in het onderzoeksgebied Aalsterhut). In de top van de Usselo Bodem worden vaak fragmenten houtskool gevonden. Deze houtskoolfragmenten zijn ontstaan door natuurlijke bosbranden, toen aan het einde van het Bølling-Allerød-interstadiaal het klimaat weer verslechterde en bossen mogelijk afstierven.⁹

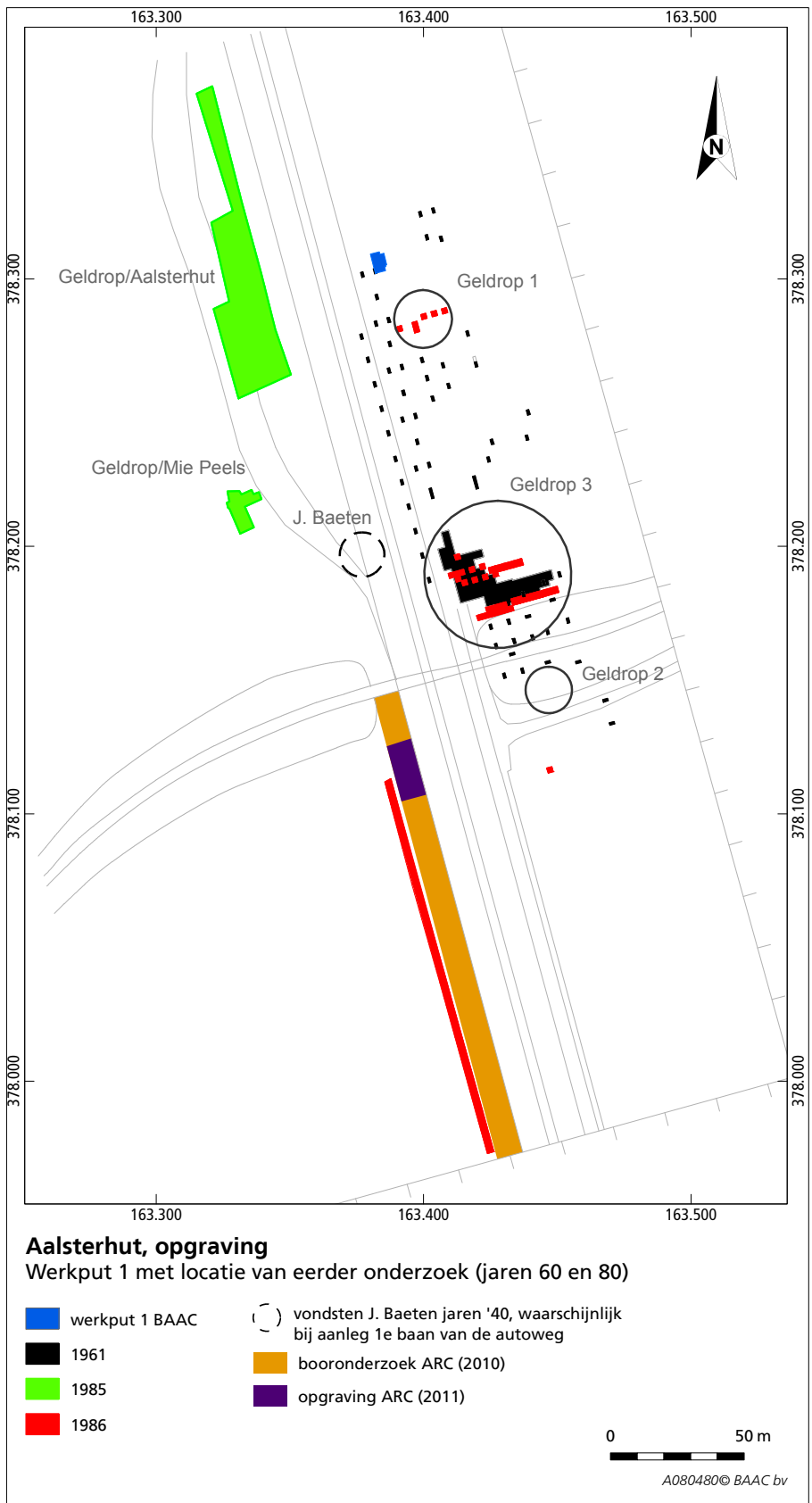
Jong Dekzand II correspondeert met de eolische fase 3 van het Wierden Laagpakket van de Bortel Formatie. Kasse beschrijft een vergelijkbare sedimentaire facies (facies 3) als voor Jong Dekzand I.¹⁰ Het sediment is afgezet in de periode tussen 11 en 9 ka ¹⁴C-jaar BP, ofwel tijdens de Late Dryas met een uitloop tot in het vroeg Holoceen. De gemiddelde OSL-leeftijd is circa 12,3 ka cal BP. In de top van Jong Dekzand II is vaak een holocene podzol ontwikkeld of kan sprake zijn van stuifzandrelieff door zandverstuivingen in de middeleeuwen, zoals ook op de Leenderheide het geval is.

7 Kasse 2002; Kasse *et al.* 2007.

8 ka = kilo-annum, ofwel 1.000 jaren, BP = Before Present, ofwel voor heden

9 Van Hoesel *et al.* 2012; Van der Hammen & Van Geel 2008.

10 Kasse 2002.



Afb. 3.4 Locaties van de op de Geldrop-site uitgevoerde archeologische onderzoeken.

3.2 Geschiedenis van het onderzoek op de vindplaats “Geldrop” (M.A.K. Vroomans)

In het gebied van de Geldrop-sites - waartoe ook de huidige onderzoekslocatie behoort - is reeds sinds 1942 archeologisch onderzoek uitgevoerd (afbeelding 3.4).

De eerste vuursteenvondsten uit de omgeving van de huidige Geldrop site werden reeds in 1942 door J. Baeten aangetroffen. De vondsten werden gedaan bij de aanleg van de eerste baan van de autoweg van Eindhoven naar Leende. Helaas zijn deze vondsten verloren gegaan, en kan hieraan dus geen verdere informatie meer ontleend worden.¹¹

In 1954 werden door A. Wouters vuurstenen artefacten gevonden bij reconstructiewerkzaamheden aan diezelfde weg. Deze vondsten waren de directe aanleiding voor verschillende opgravingen in een gebied met een oppervlak van circa 5 hectare, waarbij diverse laat-paleolithische en mesolithische sites werden gevonden.¹² Deze onderzoeken zullen hierna beknopt worden besproken.

In 1956 werd vindplaats Geldrop 1 opgegraven door het toenmalige BAI.¹³ Een jaar later werd tussen Geldrop 1 en de oppervlakte-site¹⁴ Geldrop 2 een nieuwe vindplaats - Geldrop 3 - ontdekt. Omdat in eerste instantie alleen het deel werd opgegraven dat direct werd bedreigd, is in 1961 op verzoek van A. Bohmers door vrijwilligers onder leiding van J. Groels en J. Rijnders een smalle sleuf gegraven door de vindplaats Geldrop 3. In deze sleuf werd nog een deel van de eerder al aangesneden vondstconcentratie aangetroffen.¹⁵ Ook werd hier de veelbesproken gegraveerde steen met vrouwenfiguur (“danseres van Geldrop”) gevonden.¹⁶

Wat hierop volgde, is een meer systematisch onderzoek van het aangrenzende terrein waarbij de sites Geldrop 3-2, 3-3 en 3-4 werden opgegraven.¹⁷

Tussen 1983 en 1989 liep aan het toenmalige Instituut voor Pre- en Protohistorie (IPP)¹⁸ het project “Later Band Societies” dat ten doel had om de kennis over de bewoning in Zuid-Nederland ten tijde van het laat-paleolithicum en mesolithicum te vergroten.¹⁹ Arts en Deeben ontwikkelden al in het begin van de jaren ‘80 een model voor het gedrag van de Ahrensburg jager-verzamelaars.²⁰ Met behulp van dit model toonden zij aan dat de aanname over de Ahrensburgcultuur van een jaarlijkse migratie van noord-Duitsland naar onze gebieden als gevolg van het volgen van de rendierkudden, onwaarschijnlijk is. Ze gaan er van uit dat er juist over kleine afstanden werd gemigreerd en dat het zuidoosten van Brabant en het midden van Limburg het zomerterritorium vormde van macrobands (relatief grote groepen jagers en verzamelaars), terwijl men gedurende de winter in de grotsites in de Ardennen in microbandvorm (kleine groepen van jagers en verzamelaars) leefde.

Vier jaar later, in 1985, werden twee nieuwe sites aangetroffen ten westen van de A2: de sites Geldrop-Aalsterhut en Geldrop-Mie Peels.²¹ Beide werden opgegraven door het toenmalige ROB (nu RCE) in samenwerking met het

11 Deeben 1994, 16-17.

12 De geschiedenis van deze onderzoeken is reeds uitvoerig beschreven door Deeben 1994, 1995, 1996, 1997 en 1999.

13 Biologisch Archeologisch Instituut, tegenwoordig het Groningen Institute of Archaeology (GIA).

14 Een oppervlakte site is een site waarop (nog) geen opgraving is uitgevoerd, maar waarvan wel vaststaat dat deze aanwezig is.

15 Bohmers & Wouters 1962.

16 Bohmers & Wouters 1962.

17 Bohmers & Wouters 1962; Deeben 1994, 1995, 1996, 1997 & 1999.

18 Tegenwoordig het Amsterdam Archeologisch Centrum.

19 Arts 1989.

20 Arts & Deeben 1981; zie ook Deeben & Schreurs 2012.

21 Deeben 1990.

toenmalige IPP. Op elk van deze twee vindplaatsen zijn meer dan 1.700 vondsten verzameld. Het eerste terrein werd volledig opgegraven, het tweede slechts gedeeltelijk: men heeft toen gekozen om de gevonden okervlekken af te dekken en om de parkeerplaats verhoogd aan te leggen om zodoende de vindplaats als archeologisch rijksmonument te beschermen.

Een nader onderzoek in het gebied vond plaats in 1986. Dit was in feite een aanvulling op de onderzoeken uit de jaren '60 van de vindplaatsen Geldrop 1, 2 en 3. Tijdens dit onderzoek (Geldrop-Pausbaan: GE/PB/86) werd niet alleen de archeologie onderzocht, maar werd er ook gekeken naar de ecologische component.²² Men wilde meer informatie verkrijgen over de context van de sites die al eerder waren gevonden. Daarnaast werd er onderzocht in hoeverre verspreidingsplattegronden van vuursteen konden worden aangevuld en wat de nauwkeurigheid was geweest van de in de jaren '50 en '60 uitgevoerde onderzoeken. Daarnaast werd iets naar het zuidwesten, parallel aan de snelweg, een sleuf van 150 bij 5 meter gegraven. In deze proefsleuf werden de resten van een vennetje aangetroffen dat mogelijk een rol heeft gespeeld tijdens de bewoning in dit gebied.

De gebieden aan beide zijden van de A2 vallen onder de AMK-terreinen 491, 2282, 2292 en 15925, waarvan de AMK-terreinen 491 en 2282 beschermde rijksmonumenten zijn.²³ In 2003 is op basis van boringen met een megaboor tijdens een AMR-project ervoor gekozen om de omvang van het rijksmonument te verkleinen ten opzichte van de in 1966 vastgestelde begrenzingen.²⁴

In 2009 en 2010 werd het onderhavige archeologische onderzoek uitgevoerd door BAAC bv. Dit onderzoek vond plaats naar aanleiding van het feit dat er ten oosten van de snelweg A2 zonder monumentenvergunning twee dekzandruggen in het archeologisch Rijksmonument waren vergraven en er tevens een kabelsleuf was gegraven. Doel van het onderzoek was om vast te stellen in hoeverre er nog vindplaatsen aanwezig waren of direct bedreigd werden vanwege de voorgenomen aanleg van een extra rijbaan op de locatie. De vindplaats die tijdens dit onderzoek werd ontdekt, is het onderwerp van deze rapportage.

Het meest recente onderzoek op de Geldrop sites zijn een booronderzoek en opgraving ten westen van de huidige snelweg door ARC. Hierbij werd onderzocht in hoeverre er in de loop der jaren meer verstoringen hadden plaatsgevonden dicht bij de snelweg. De conclusie van het booronderzoek luidde dat de nabijheid van de snelweg geen invloed heeft gehad op de mate van verstoring van de ondergrond.²⁵ Tevens bleken er in het noorden en zuiden van het terrein organische venafzettingen aanwezig te zijn die aanvullende informatie zouden kunnen geven over de nabijgelegen vindplaatsen en het paleolandschap in het bijzonder. Op basis van het booronderzoek is een opgraving uitgevoerd in enkele deelgebieden. Hierbij zijn geen archeologische resten aangetroffen, maar wel de resten van een laat-glaciaal ven. Het terrein komt dus zeker in aanmerking voor nader archeologisch onderzoek.²⁶

22 Deeben 1995; Deeben & Schreurs 2012.

23 Rijksmonumentnummer 45430.

24 Zie voor meer informatie Archis II onder monumentnummer 2282.

25 Thijs 2010.

26 Eimermann 2011.

3.3 Historie en kaartmateriaal van de vindplaats

(M. Tump)

De onderhavige onderzoekslocatie ligt langs de oude postkoetsroute van Eindhoven naar Hamont (België), tevens de oude weg van Eindhoven naar Leende. Langs deze weg werd in 1717 midden op de heide de Aalsterhut gebouwd die diende als posthut en herberg. Hier werden de paarden ververst en kon men overnachten. Ook werd er in opdracht van de heer van Heeze, eigenaar van de gronden, weggeld geïnd. Enkele percelen heidegrond naast de herberg werden ontgonnen, en er werden akkertjes aangelegd. De Aalsterhut werd later ook wel hut van Mie Peels genoemd; zij kwam er rond 1899 te wonen en bestierde de herberg. De Aalsterhut werd verkocht in 1925, waarna het gebouw in 1927 instortte. De huidige uitspanning "Hut van Mie Pils" is later vlak bij de Aalsterhut gebouwd.

De Aalsterhut lag op een knooppunt van grotere en kleinere wegen. De geschiedenis van het wegennet gaat nog verder terug dan 1717. Op een kaart uit 1634 bijvoorbeeld worden de lokale en doorgaande wegen (o.a. richting het zuiden) aangegeven, en bevond de locatie van de latere Aalsterhut zich vermoedelijk al op een kruispunt van wegen.²⁷

Op de oudste kadastrale kaart uit 1811-1832 staat de oude weg van Eindhoven naar Leende duidelijk weergegeven. Dit is de voorganger van de huidige snelweg A2. De weg liep net ten westen van en parallel aan het onderzoeksgebied, in zuidzuidoostelijke richting. Ongeveer halverwege het onderzoeksgebied maakte de weg een knik, waardoor deze hierna een zuidzuidwestelijke richting had. De weg maakte een knik precies op het punt waar drie gemeenten aan elkaar grensden, hier bevond zich ook een grenspaal. Het onderzoeksgebied zelf is dan ook gelegen op de grens van drie verschillende kadastrale kaartbladen, namelijk die van de gemeenten Zesgehuchten, Aalst en Stratum.²⁸ Zie hiervoor afbeelding 3.5.

27 *Accuratissima Ditionis Sylvaeducensis Tabula. Amstelodami Sumptibus Henrici Hondii.* Beschryvinghe van de Meyerye ende de Stadt 's Hertogenbosse, met de Landen daer ontrent gheleghen. Kaart geraadpleegd via www.brabantinkkaart.nl

28 Gemeente Zesgehuchten sectie B blad 3, gemeente Aalst sectie A blad 1 en gemeente Stratum sectie B blad 3.

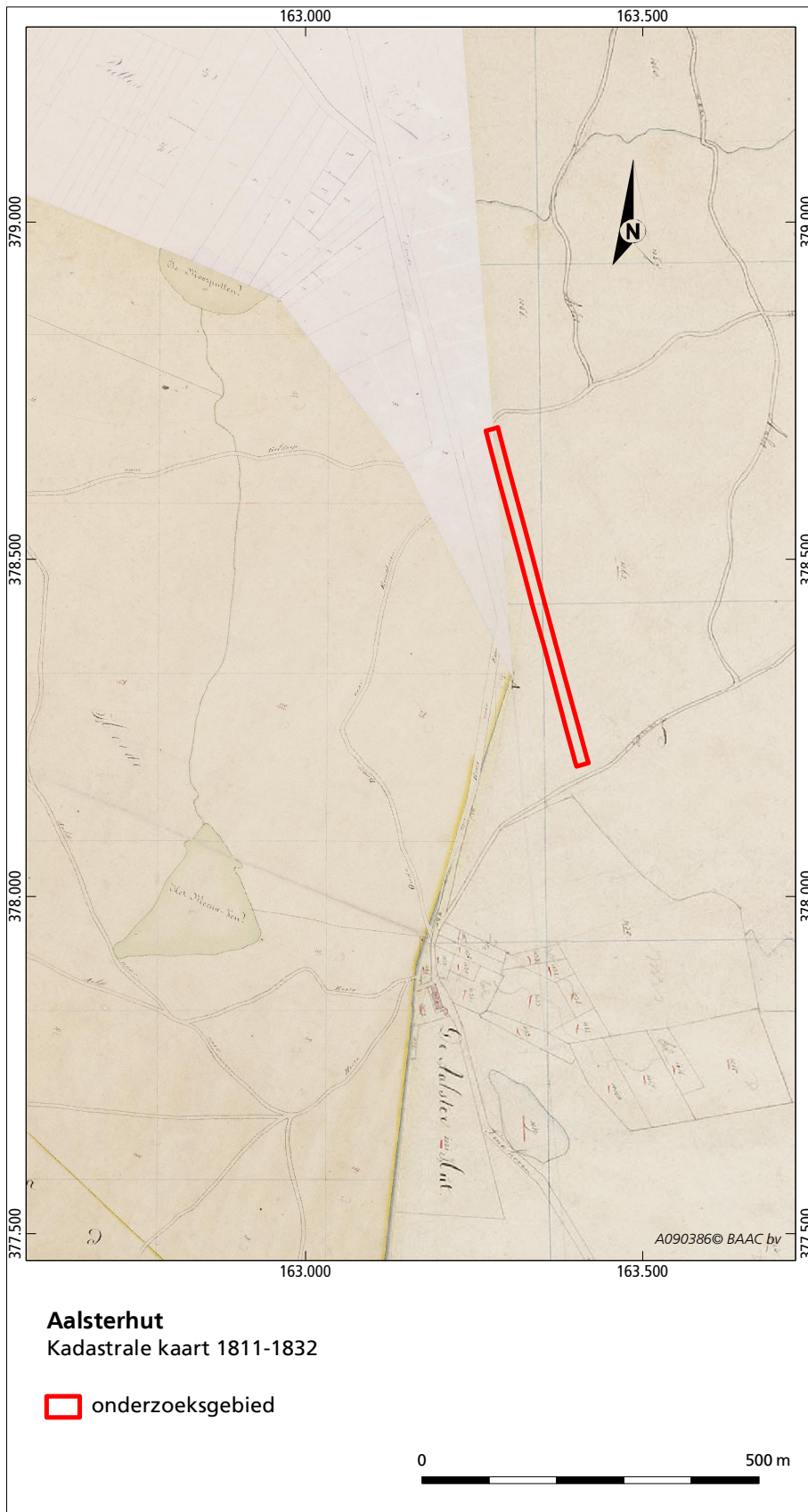
29 Topografisch Militaire Kaart (nettekening) kaart 51_4rd 1830-1850.

30 Topografisch Militaire Kaart (bonnebladen) blad 691 Eindhoven.

31 Topografische Kaart blad 51G Eindhoven/Geldrop/Nuenen.

Vlak ten noorden en zuiden en in de omgeving van het onderzoeksgebied hebben zich behalve de doorgaande weg ook diverse kleinere paden bevonden, zoals het pad van Geldrop/Riel/Eindhoven naar Aalst en het pad van Geldrop/Heeze naar Leende. Het onderzoeksgebied lag temidden van een uitgestrekt heidegebied met vennen, dat destijds in het bezit was van landheer Van Thuyll van Serooskerken. Het huidige bos is pas later aangeplant.

Op later kaartmateriaal is te zien, dat de uitgestrekte "Groote Heide" geleidelijk veranderde in een landschap van heidevelden, afgewisseld met bossen. De paden die te zien waren op de oudste kadastrale kaart lagen op zandruggen, maar zijn niet meer op later kaartmateriaal zichtbaar. Op de topografisch-militaire kaart (nettekening) uit 1830-1850²⁹ en de Bonnebladen uit 1901, 1912 en 1929³⁰ wordt de oude weg van Eindhoven naar Leende nog weergegeven. Op de topografische kaart uit 1953³¹ wordt de huidige A2 voor het eerst aangegeven, met aan weerszijden ervan een fietspad. Waarschijnlijk is de autoweg aangelegd in de jaren '40. De A2 volgt vanuit Eindhoven het tracé van de oude weg, maar ter hoogte van de knik in de oude weg gaat hij



Afb. 3.5 De locatie van het onderzoeksgebied op de kadastrale kaarten uit 1811-1832.

rechtdoor, in zuidzuidoostelijke richting. Het zuidzuidwestelijk lopende deel van de oude weg bleef nog in gebruik. In 1973 was er geen sprake meer van een fietspad, maar is de A2 verbreed, ten koste van het fietspad. Dit is ergens tussen 1963 en 1973 gebeurd. Op kaartmateriaal uit 1984 en 1991 is te zien dat het onderzoeksgebied in het zuiden grenst aan bos, en in het noorden aan heidevelden.



4 Archeologische vraagstellingen

(M. Tump)

In het Programma van Eisen werden de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:³²

1. Op welke plaatsen zijn binnen het te onderzoeken gebied archeologische resten en/of sporen aanwezig?
2. Waaruit bestaan de archeologische resten en wat is hun datering?
3. Wat is de diepteligging ten opzichte van maaiveld en NAP en wat is de bodemkundige positie van de resten?
4. Wat is de dichtheid en ruimtelijke verspreiding van de archeologische resten, zowel in horizontale als verticale zin?
5. Zijn er antropogene grondsporen aanwezig? Zo ja, wat is hun aard, datering en conserveringstoestand?
6. Wat is de kwaliteit (gaafheid en conservering) van eventueel aanwezige vindplaatsen? In hoeverre heeft de werking van dieren, bomen en planten, de aanleg van en aanpassingen aan de Rijksweg A2 en de graafwerkzaamheden in 2008 geleid tot verstoringen van het (natuurlijke) bodemprofiel en archeologische vindplaatsen? Wat zijn de aanwijzingen hiervoor?
7. Wat is de ligging en relatie van archeologische sporen en resten ten opzichte van bekende archeologische vindplaatsen? Maken ze deel uit van een of meer nederzettingen, jachtkampen of gaat het om "off-site" verschijnselen en wat zijn hiervoor de aanwijzingen?
8. Wat is de interpretatie van de archeologische sporen en resten?

Vragen m.b.t. bodemkundig en fysisch-geografisch onderzoek zijn:

1. Waaruit bestaat het moedermateriaal en welke bodems zijn in de loop der tijd in dit materiaal gevormd? Wat is de genese en ouderdom van de stratigrafie en de bodems?
2. Op welke plaatsen is het bodemprofiel intact?
3. Welke relatie bestaat er tussen archeologische resten en landschappelijke kenmerken (bijvoorbeeld reliëf, aan- of afwezigheid Usselo Bodem, intactheid bodemprofiel)?
4. Welke archeobotanische of archeozoölogische resten zijn in de verschillende bodems en lagen aanwezig en wat is de conserveringstoestand van deze resten?

³² Deze vragen zijn overgenomen uit het Programma van Eisen (Rensink & Brounen 2008).

5 Beschrijving van strategie en werkwijze (M. Tump)

5.1 Veldwerk

Het veldonderzoek door BAAC bv heeft plaatsgevonden in een aantal fasen (zie tabel 0). Deze onderzoeksfasen waren vastgelegd in het Programma van Eisen.³³ De verschillende onderzoeken en onderzoeksmethoden zullen in dit hoofdstuk per fase beschreven worden. Er is tijdens het veldwerk gewerkt conform het PvE en de vigerende versie van de KNA. In bijlage 1 is een kaart te vinden met daarop aangegeven een overzicht van de verschillende onderzoeken.

Onderzoeks-fase	Omschrijving	Datum
1	Verkennen van het profiel en de zone voor het profiel op het voorkomen van vondsten	9 februari 2009
2	Documentatie en bemonstering profiel	10 tot 13 februari 2009
3	Booronderzoek	11 februari 2009
4	Proefputten	11, 13, 18 en 19 februari 2009
3b	Aanvullend booronderzoek	2 en 3 maart 2009
4b	Proefputten	30 maart tot 24 april 2009
5	Archeologische begeleiding	n.v.t.
6	Stabilisatie van het ontstane profiel	
7	Vlakdekkende kartering/waardering	18 en 19 juni 2009
8	Opgaving	8 tot 19 maart 2010

Tabel 0: De onderzoeksfasen op een rij.

- *Onderzoeksfase 1: Het verkennen van het profiel en de zone voor het profiel op het voorkomen van vondsten (BAAC project A-08.0480)*
Op 9 februari 2009 is de locatie bezocht door medewerkers van BAAC bv, waaronder vuursteenspecialist P. Dijkstra. Hierbij is een veldverkenning uitgevoerd ter hoogte van de vergraven strook die deel uitmaakt van het rijksmonument langs de A2. De zone langs het profiel (profiel 1) is systematisch belopen in raaien die circa 2 tot 3 meter uiteen lagen; ook het profiel zelf is geïnspecteerd op het voorkomen van vondstmateriaal.
- *Onderzoeksfase 2: Documentatie en bemonstering profiel (BAAC project A-08.0480)*
Op 10, 11 en 13 februari 2009 is het door de graafwerkzaamheden ontstane profiel gedocumenteerd en bemonsterd (profiel 1). Hiertoe is het profiel

33 Rensink & Brounen 2008.

geheel opgeschaafd, gefotografeerd, getekend (schaal 1:20) en beschreven. Plaatselijk werd het profiel verdiept om het verloop van de Usselo Bodem beneden het maaiveld te kunnen volgen. Er is in totaal circa 95 meter profiel gedocumenteerd; het profiel bestaat uit twee delen. Uit het profiel hebben dr C. Kasse (VU)³⁴ en dr ir L.A. Tebbens (BAAC bv) zes monsters genomen voor micromorfologisch onderzoek en elf monsters voor daterend (OSL) onderzoek.



Afb. 5.1. Documentatie van het opgeschaafde noordelijke deel van profiel 1. Foto genomen richting het noordwesten.



Afb. 5.2. Bemonstering van profiel 1 door Leo Tebbens (BAAC bv) en Kees Kasse (VU).

³⁴ Dhr C. Kasse heeft op verzoek van de RCE meegewerkt bij de bestudering en documentatie van het profiel.

De locatie van het profiel is ingemeten met een total station.

- *Onderzoeksfase 3: Booronderzoek (BAAC project A-08.0480)*

Gelijktijdig met het documenteren van het profiel zijn op 11 februari door een fysisch geograaf (C. Kalisvaart) boringen gezet ter hoogte van beide gedeelten van profiel 1. In totaal werden 21 boringen gezet in één raai, tussen en parallel aan profiel 1 en de snelweg A2. De boringen hadden een onderlinge afstand van 5 meter, waarbij boring 1 de zuidelijkste was en boring 21 de noordelijkste. De boringen werden verricht door middel van een megaboor van 15 centimeter doorsnede en bereikten een maximale diepte van 130 centimeter beneden maaienveld. Het uit de boringen afkomstige materiaal werd droog gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 millimeter, waarna het zeefresidu terstond werd geïnspecteerd op vuursteen en natuursteen artefacten, houtskool en oker.

Tijdens het booronderzoek werd in boring 17 een duidelijke vlek rode oker aangetroffen in de top van het Ahrensburg niveau.³⁵ Er werden vervolgens enkele aanvullende boringen verricht rondom boring 17 waarbij wederom een okerverkleuring werd aangetroffen. Daarop is besloten om op deze locatie een proefputje te graven (fase 4).

- *Onderzoeksfase 4: Proefputten (BAAC project A-08.0480)*

Naar aanleiding van de vondst van rode oker in boring 17 (fase 3) is op 11 februari in overleg met Jan-Willem de Kort (RCE) ter plaatse besloten tot het graven van een proefputje met afmetingen van 1x1 meter op de locatie van boring 17 (werkput 1). Hierbij werden op vlak 1 (de top van het Ahrensburg niveau) de vlek rode oker en een houtskoolconcentratie met daarin een vuurstenen werktuig (vondst 4, een niet-verbrande schrabber) aangetroffen (zie afbeelding 5.3). Het vlak werd gefotografeerd, getekend en beschreven. De hoeken van de werkput werden ingemeten met een total station. De houtskoolconcentratie is bemonsterd met het oog op latere ¹⁴C-datering.

Op 13 februari is in overleg met dhr. E. Rensink (RCE), naar aanleiding van de resultaten in werkput 1, besloten om de werkput uit te breiden van 1x1 naar 4x4 meter. Aldus dienden 16 vierkante-metervakken (vak 1 t/m 16) te worden uitgezet en aangelegd. Dit onderzoek vond plaats op 13, 18 en 19 februari 2009. De werkput (vak 1 t/m 16) werd handmatig schavend verdiept tot op vlak 1, de top van het Ahrensburg niveau. De verrommelde bovengrond en het daaronder gelegen decimeter-dikke restant van het grovere Jong Dekzand II werden dus eerst verwijderd. Tijdens het opschaven werden in de top van het Ahrensburg niveau diverse vuurstenen artefacten aangetroffen, die als puntvondst zijn ingemeten. Vlak 1 werd gefotografeerd, getekend (schaal 1:20 en detailtekeningen schaal 1:10), beschreven en gewaterpast. De westzijde van werkput 1 langs de A2 bleek door vroegere graafwerkzaamheden verstoord te zijn.

35 In de boorbeschrijving van boring 17 wordt nog abusievelijk gesproken over *Feder-messer* cultuur, maar dit moet uiteraard gelezen worden als Ahrensburg cultuur.



Afb. 5.3a en b. Foto van vak 1 van werkput 1. In het midden zichtbaar is boring 17, met daarom heen de resten van de okervlek. Verder zijn de houtskoolconcentratie en enkele vuurstenen artefacten (zie detail) zichtbaar. Foto genomen richting het westen.

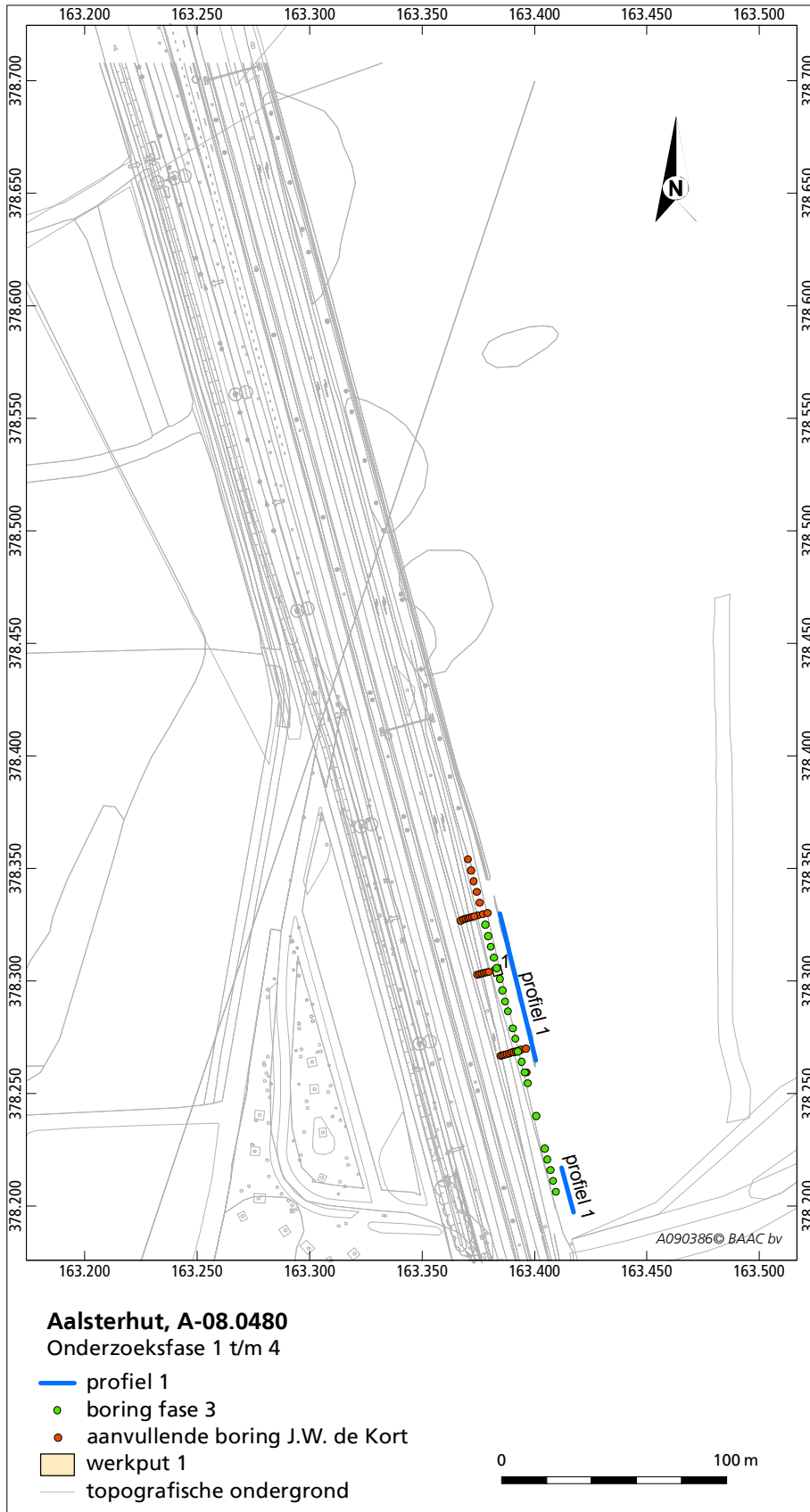
Afb. 5.4. Het handmatig verdiepen van de proefvakken tot op vlak 1. Op de achtergrond is profiel 1 zichtbaar. Foto genomen richting het zuiden.



Daarna werd begonnen met het handmatig verdiepen door middel van troffelen van één strook van werkput 1 (vak 1, 6, 7 en 8) van vlak 1 naar vlak 2. Deze laag 1 (behorend tot het Ahrensburg niveau) had een dikte van 5 centimeter. Vlak 2 werd getekend, beschreven en gewaterpast. Van ieder vierkante-meter-vak, verdeeld in vier subvakken van 50 x 50 centimeter (A t/m D), werd de complete laag 1 droog gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Er was

Afb. 5.5. Het troffelen van de vakken. Foto genomen richting het noordwesten.





Afb. 5.6. Overzichtskaart van de onderzoeksfases 1, 2, 3 en 4 (BAAC project A-08.0480). Weergegeven zijn de locaties van profiel 1, boring 1 – 21, werkput 1 (4x4 meter) en de boringen door Jan-Willem de Kort (RCE).

sprake van een duidelijke vuursteenconcentratie, waarvan veel puntvondsten konden worden ingemeten. Naast vuurstenen artefacten werden ook natuursteen en brokjes houtskool verzameld. Daarna werden dezelfde vakken nogmaals 5 centimeter verdiept, tot op vlak 3 (laag 2). Alhoewel wederom al het materiaal gezeefd werd, werden in laag 2 behalve enkele brokjes houtskool, geen vondsten gedaan. In het midden van werkput 1 is van noord naar zuid een profiel gedocumenteerd (profiel 2).³⁶

Op 19 februari heeft Jan-Willem de Kort (RCE) nog 33 boringen met een Edelmanboor van 7-cm diameter gezet in o.a. drie raaien dwars op de A2 tot aan de rand van het asfalt om eventuele verstoringen af te bakenen. De verstoorde zone bleek lokaal en niet breed te zijn en tegelijkertijd kon een licht glooiend verloop van de Usselo Bodem worden gedocumenteerd.

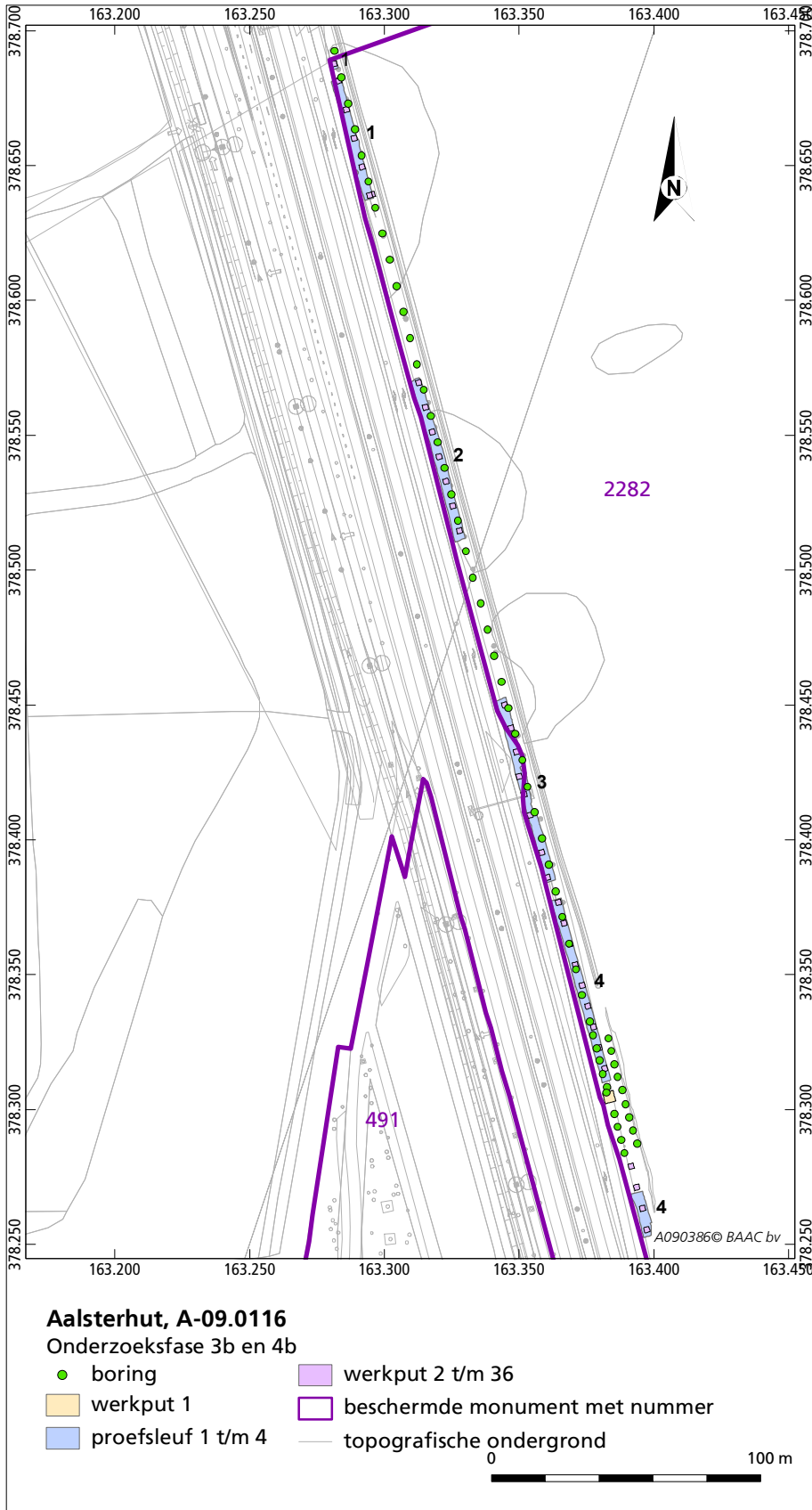
Tijdens fase 4 zijn overigens nog enkele oppervlaktevondsten gedaan bij en ten zuiden van profiel 1.

Na overleg met de RCE op 20 februari is besloten om het onderzoek in werkput 1 voorlopig stil te leggen. Werkput 1 werd daarom afgedekt met plastic. Gezien de onderzoeksresultaten tot dan toe diende er namelijk eerst een aanvullend booronderzoek (fase 3b) te komen. Op basis van het aanvullende booronderzoek zouden door de RCE locaties worden geselecteerd die in aanmerking kwamen voor het graven van proefputten (fase 4b). Er werd daartoe een aanvulling op het Programma van Eisen geschreven.

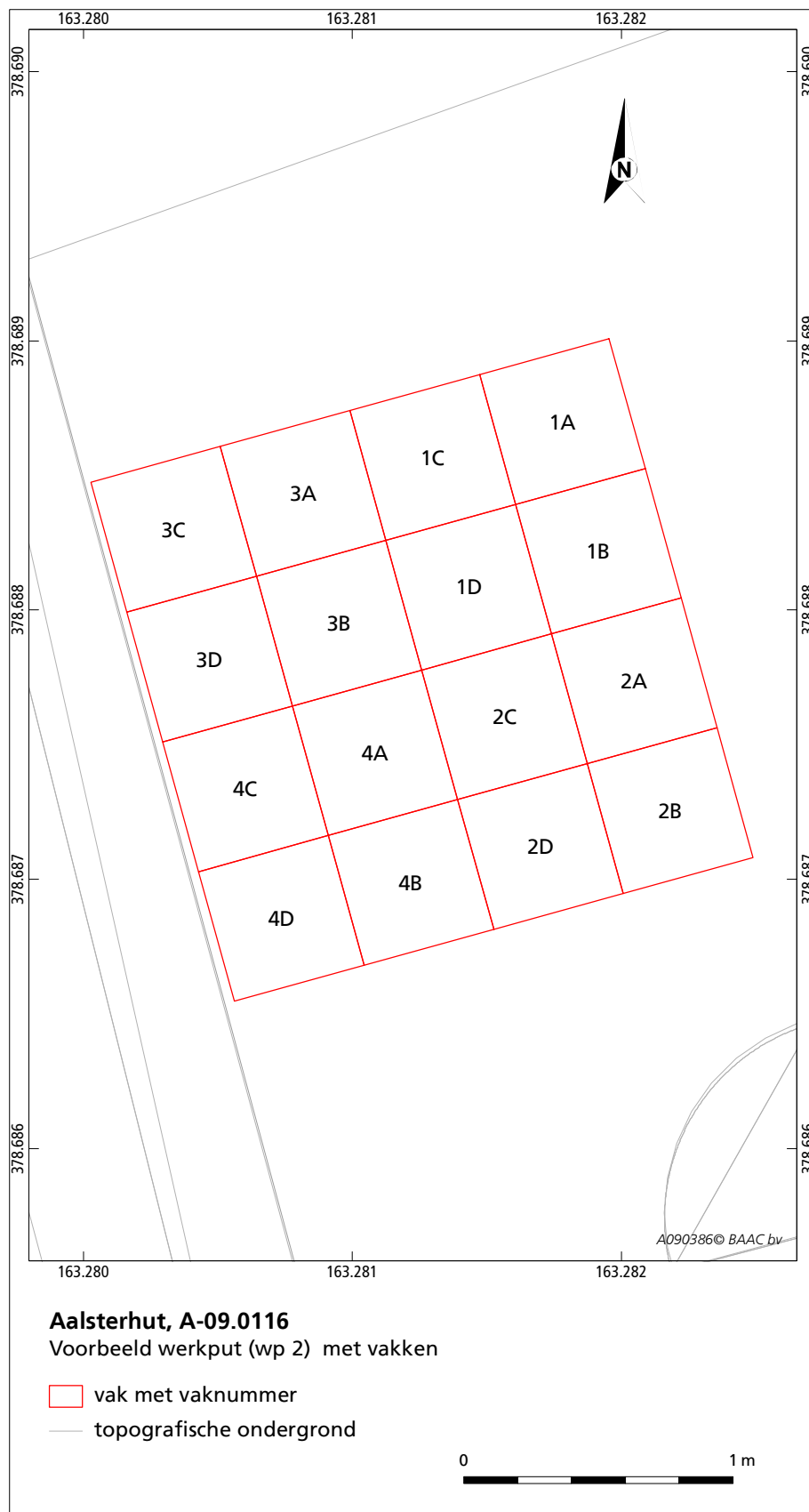
- *Onderzoeksfase 3b: Aanvullend booronderzoek (BAAC project A-09.0116)*
Op 2 en 3 maart 2009 zijn boringen gezet in raaien evenwijdig aan de A2 om de aanwezigheid, intactheid en diepteligging van het Ahrensburg niveau en de Usselo Bodem en/of het podzolprofiel te bepalen ter plaatse van het archeologisch rijksmonument. De reden daarvoor was de voorgenomen aanleg van circa 1 meter brede en diepe bermgreppels en de aanleg van nieuwe wegportalen die eveneens het bodemarchief zouden verstoren. De boringen 1 t/m 17 zijn gezet in twee parallelle en verspringende raaien ter hoogte van werkput 1, waarbij zowel de raaien als de boringen een onderlinge afstand hadden van 5 meter. Vanaf de rand van werkput 1 lopen de raaien 15 meter zuidwaarts en 20 meter noordwaarts. Meer noordwaarts zijn de boringen 101 t/m 139 verricht in één raai, waarbij de boringen een onderlinge afstand hadden van 10 meter. Deze boorraai liep tot aan de noordelijke rand van het rijksmonument (AMK terrein 2282). Alle boringen zijn vanwege de landschapsgerichte en bodemkundige vraagstelling verricht met een Edelmanboor (diameter 7 centimeter), niet gezeefd en zijn gezet tot 30 centimeter onder de Usselo Bodem, dan wel tot 30 centimeter in de C-horizont van het Jong Dekzand I.

- *Onderzoeksfase 4b: Proefputten (BAAC project A-09.0116)*
Op basis van het aanvullende booronderzoek (fase 3b) werden door de RCE de locaties geselecteerd waar proefputjes dienden te worden aangelegd.

³⁶ In onderzoeksfase 8 is deze profieltekening aangevuld tot het diepste punt van de ontgraving, vlak 5.



Afb. 5.7. Overzichtskartaal van de onderzoeksfases 3b en 4b (BAAC project A-09.0116). Weergegeven zijn de locaties van de boringen 1 t/m 139, sleuf 1 t/m 4 en daarbinnen werkput 2 t/m 36. Ter oriëntatie zijn ook de locatie van werkput 1 en de grens van de beschermde archeologische rijksmonumenten weergegeven.



Afb. 5.8. Voorbeeld van de verdeling in vakken van de werkputten (in werkput 2).



Afb. 5.9. Het graven van de proefvakken. Van de oostzijde van dit proefvak is het profiel gedocumenteerd. Foto genomen richting het noordwesten.

Afb. 5.10 en 5.11. Het zeven van de bemonsterde vakken. Foto's genomen richting het noorden.



Deze locaties betroffen de zones met een intacte Usselo Bodem of een intacte, holocene podzolbodem in Jong Dekzand I. Het onderzoek had als doel om te bepalen of in deze zones aanwijzingen voor intacte laat-paleolithische of mesolithische vuursteenvindplaatsen aanwezig waren. Dit onderzoek is vervolgens uitgevoerd van 30 maart tot en met 24 april 2009.

Machinaal werden vier sleuven gegraven tot net boven het Ahrensburg niveau of de top van de begraven podzolbodem (sleuf 1 t/m 4), waarin vervolgens op regelmatige afstand van elkaar werkputten van 2 bij 2 meter werden uitgezet die handmatig werden uitgeschaafd en opgegraven (werkput 2 t/m 36). Werkput 23 betrof daarbij niet een nieuwe werkput, maar een uitbreiding van werkput 7. Iedere werkput was verdeeld in vier vakken van 1 bij 1 meter (vak 1 t/m 4), die ieder weer onderverdeeld waren in vier subvakken van 50x50 cm (subvak A t/m D).

De werkputten werden uitgegraven in lagen van 5 centimeter dik, het materiaal werd nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Van iedere werkput werden de vlakken getekend en gewaterpast. Enkele grotere stukken vuursteen werden als puntvondst ingemeten. Ook is van iedere werkput de oostelijke dan wel westelijke profielwand gedocumenteerd. Sleuf 4 bestaat uit twee losse gedeelten (a en b), aangezien halverwege deze sleuf werkput 1 ligt die nog in een later stadium (fase 8) opgegraven diende te worden.

Gezien de vondst van twee vuurstenen werktuigen in werkput 7 werd deze uitgebreid richting het oosten (werkput 23).



Afb. 5.12. Uitleg van Leo Tebbens aan belangstellenden bij profiel 1. Foto genomen richting het oosten.

Tijdens het onderzoek werd op uitnodiging van de RCE de onderzoekslocatie bezocht door diverse specialisten uit binnen- en buitenland. Ook vond op verzoek van de RCE extra bemonstering van het reeds gedocumenteerde profiel 1 plaats. Door medewerkers van de Universiteit van Gent werden drie aanvullende OSL monsters van het stuifzand boven de dekzandsectie genomen, waarvan de dateringsresultaten zijn meegenomen in deze rapportage. Daarnaast werden door diverse specialisten monsters voor eigen onderzoek genomen.

- *Onderzoeksfase 5: Archeologische begeleiding*

Deze fase wordt wel genoemd in het Programma van Eisen, maar is nooit uitgevoerd omdat er geen gelijktijdige werkzaamheden waren.

- *Onderzoeksfase 6: Stabilisatie van het ontstane profiel*

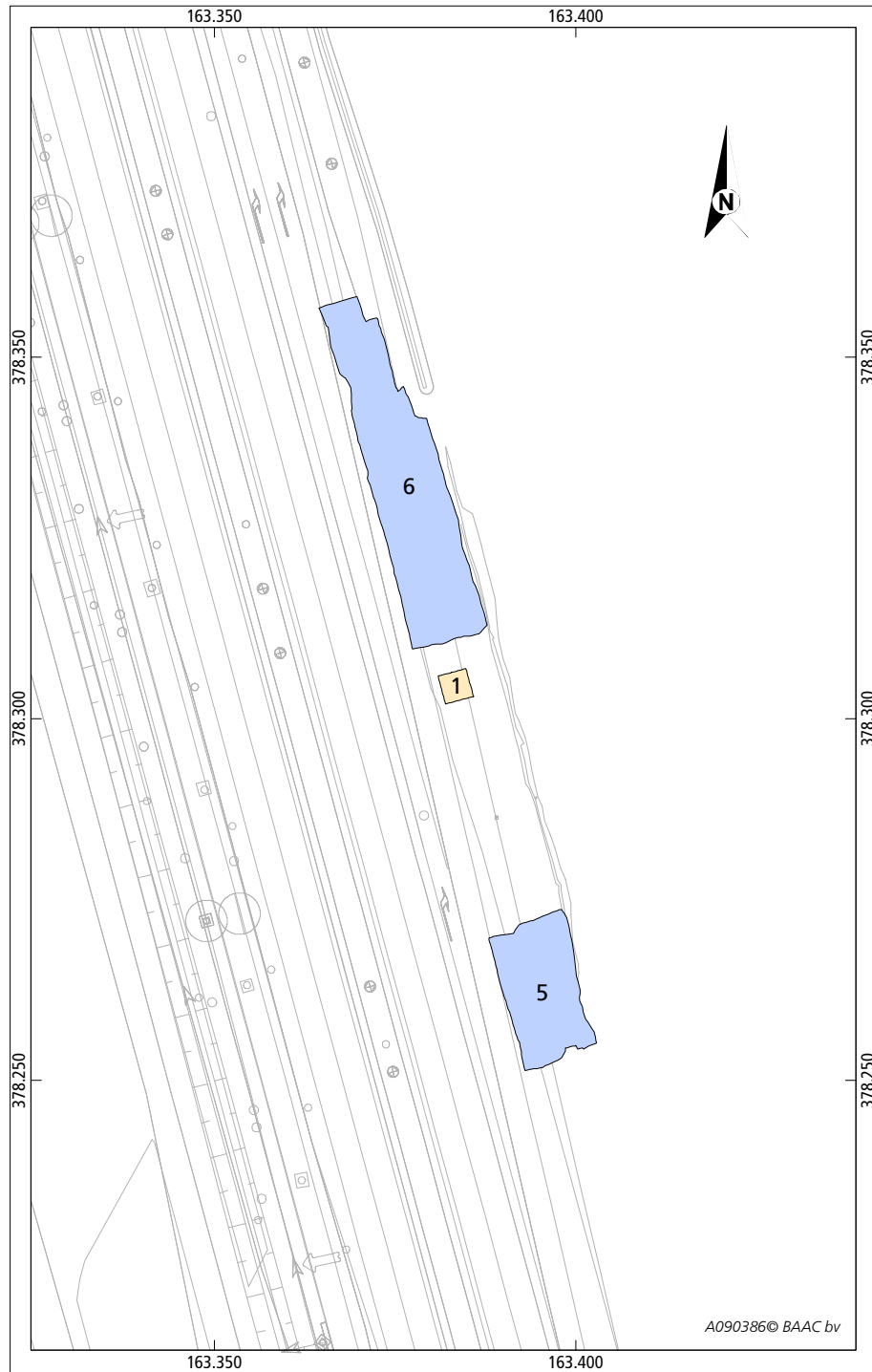
Na het onderzoek diende het profiel conform het Programma van Eisen te worden afgedekt met geotextiel en aangevuld met zand; dit diende te gebeuren door Rijkswaterstaat. Dit is na de onderzoeken inderdaad gebeurd, waarbij L. Tebbens (BAAC bv) ter plaatse aanwijzingen heeft gegeven over hoe dit zou moeten. De profielen zijn naderhand weer aangevuld tot een natuurlijk aandoend dekzandrelief.

- *Onderzoeksfase 7: Vlakdekkende kartering/waardering (BAAC project A-09.0210)*

Naar aanleiding van de resultaten van het aanvullende booronderzoek (fase 3b) en het onderzoek met proefputjes (fase 4b) werd door de RCE besloten dat vanaf werkput 24 richting het zuiden de strook tussen de snelweg en het ontstane profiel over een totale lengte van maximaal 140 meter diende te worden blootgelegd. Deze zone komt overeen met de ligging van sleuf 4 uit fase 4b. Zodoende zouden sporen zoals haarden, okervlekken en vuursteenconcentraties in deze strook aangetoond en gedocumenteerd kunnen worden. Indien dergelijke sporen zouden worden aangetroffen, dan dienden hier aanvullend proefputjes te worden gegraven. De strook ter plaatse van de sleuven 1, 2 en 3 uit fase 4b (werkput 2 t/m 23) was eerder al vrijgegeven, vanwege het ontbreken van afdoende aanwijzingen voor behoudenswaardige vindplaatsen (alleen losse vondsten).

Fase 7 van het onderzoek vond plaats op 18 en 19 juni 2009. Hierbij werden sleuf 5 en 6 aangelegd. Gezien het logistieke probleem met het wegzetten van de stort³⁷ werd de strook in twee smalle helften opgegraven. De bovengrond werd voorzichtig machinaal afgeschaafd tot net boven het Ahrensburg niveau. De zeer dun ontwikkelde "bodem" (eigenlijk meer een uitlogingsniveau en alleen lokaal aanwezig) boven het Ahrensburg niveau bevatte namelijk geen vuursteen of oker. Daarna werd het vlak handmatig opgeschaafd. Het vlak werd gefotografeerd en daarna getekend (schaal 1:50) en gewaterpast.

37 Gezien de directe aanwezigheid van de snelweg aan de westkant, en het bos (natuurgebied) aan de oostkant van de te documenteren zone.



Afb. 5.13. Overzichtskaart van onderzoeksfase 7 (BAAC project A-09.0210). Weergegeven zijn de locaties van sleuf 5 en 6. Ter oriëntatie is ook de locatie van werkput 1 weergegeven.

Aalsterhut, A-09.0210
Onderzoeksfase 7

- werkput 1
- proefsleuf 5 en 6
- topografische ondergrond





Afb. 5.14. Aanleg van sleuf 6. Foto genomen richting het noordwesten.

De gedocumenteerde zone had een totale breedte van circa 10 meter. Sleuf 5 heeft een lengte van zo'n 19 meter en loopt van net voor het punt waar vanaf het Ahrensburg niveau nog wel aanwezig is (verder zuidwaarts is deze verdwenen), noordwaarts tot het punt waar de Ahrensburg niveau het vlak uitloopt (deze is dan plaatselijk nog wel te vervolgen boven het vlak, in profiel 1). Kort gezegd ligt de gedocumenteerde zone van sleuf 5 ter hoogte van werkput 34 tot en met werkput 36 uit fase 4b.

In de zone tussen sleuf 5 en 6 lag de nog in latere instantie op te graven werkput 1; om deze zone niet te verstoren is er voor gekozen om sleuf 6 te laten beginnen bij werkput 32. Sleuf 6 heeft een lengte van 50 meter en loopt vanaf werkput 32 richting het noorden. Vanaf ongeveer 4/5 van de sleuf bleek het Ahrensburg niveau niet meer zichtbaar te zijn vanwege de afwezigheid van Jong Dekzand II en de aanwezigheid van sterke Holocene bodemvorming (goed ontwikkelde E- en B-horizonten) in Jong Dekzand I. Sleuf 6 eindigde op het punt, waar deze bodemhorizonten (waarin het Ahrensburg niveau opgenomen is) voorkwamen op een grotere diepte dan 1 meter beneden maaiveld. Dit aangezien de geplande verstoringsdiepte niet meer dan 1 meter beneden maaiveld zal zijn. Plaatselijk is sleuf 6 versmald gezien de aanwezigheid van in werking zijnde kabels in de kabelsleuven.

Tijdens het onderzoek werden naast veel recente verstoringen en een aantal karrensporen twee okervlekken (spoor 20 en 21) en twee vuurstenen klingen (vondst 4000 en 4001) aangetroffen. Beide okervlekken waren reeds in sleuf 4 van fase 4b gedocumenteerd (als spoor 18 en 19). Gezien de geringe diepte is van spoor 20 na het couperen alleen de spoordiepte genoteerd: deze bedroeg 2 centimeter; spoor 21 was al eerder in profiel 29A gecoupeerd en had daar

een diepte van zo'n 12 centimeter. Bij het afwerken werd in de sporen geen vuursteen, natuursteen, houtskool of verbrand bot aangetroffen. Nieuwe sporen werden niet aangetroffen tijdens deze vlakdekkende kartering.

Gezien de uitkomsten van fase 7 werden geen aanvullende proefputjes gegraven.

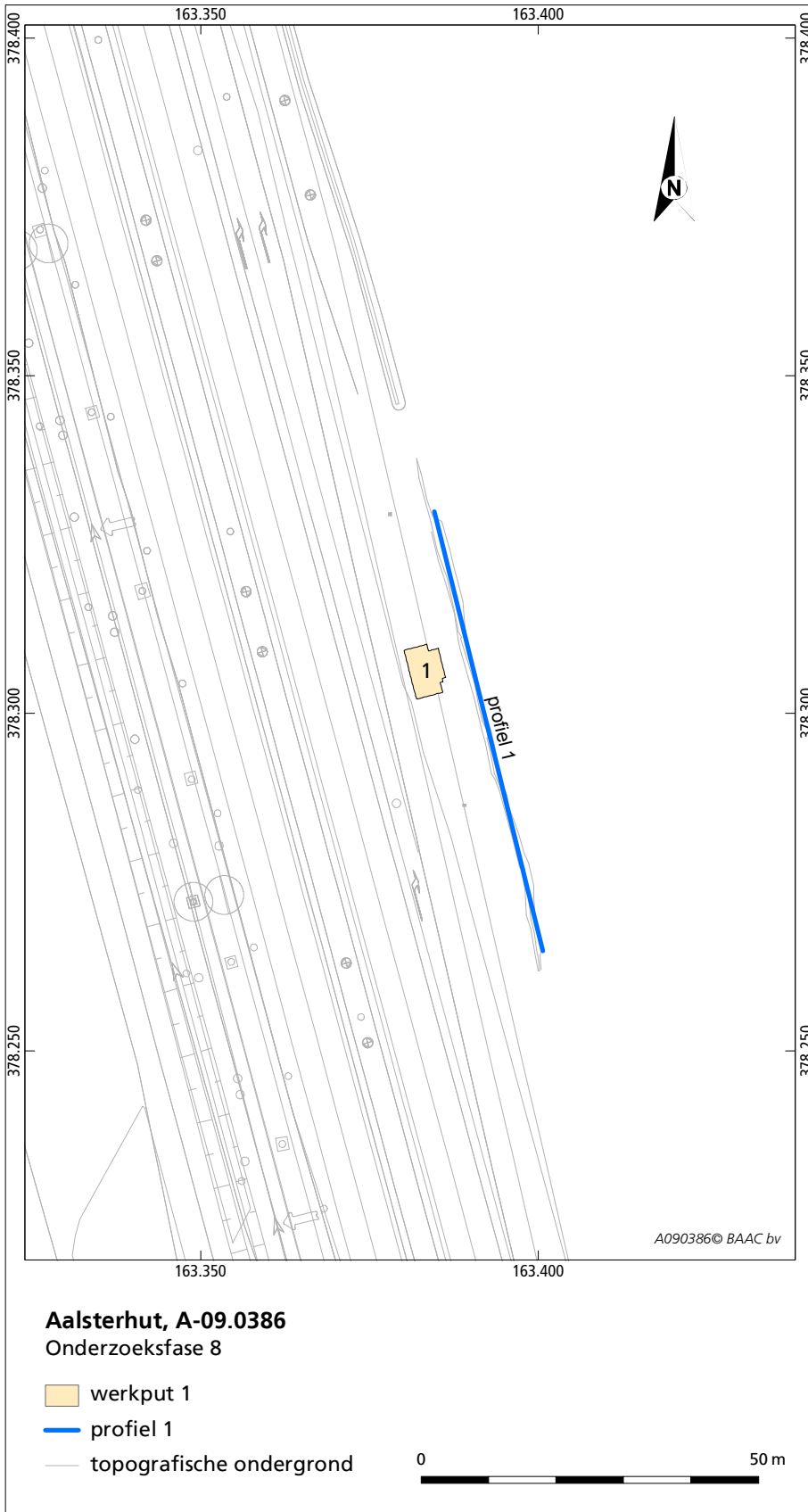
- *Onderzoeksfase 8: Opgraving (BAAC project A-09.0386)*

De opgraving van werkput 1 vond – na driemaal uitstel van het veldwerk wegens vorst en sneeuw – plaats van 8 tot en met 19 maart 2010. Hierbij werd het werk hervat dat op 20 februari 2009 - ruim een jaar eerder - was stilgelegd. De oorspronkelijke werkput bestond uit de vierkante metervakken 1 t/m 16 waarvan een aantal vakken reeds in 2009 deels was verdiept. Allereerst werden deze 16 vakken verder uitgetroffeld in lagen van 5 centimeter dik (subvakken van 50 bij 50 centimeter) waarbij de puntvondsten werden ingemeten (X-, Y- en Z-coördinaat). Het uitgetroffelde materiaal werd verzameld in bakken, waarna het nat gezeefd werd. Tijdens de eerste dagen van de opgraving waren de bovenste paar centimeter van de bodem 's ochtends nog bevroren vanwege onverwacht strenge nachtvorst. Daarom zijn er toen enkele grotere stukken vuursteen met aangevroren zand op de zeef beland, in plaats van dat ze als puntvondst bij het troffelen konden worden ingemeten. Het betreft hier overigens slechts enkele stukken.

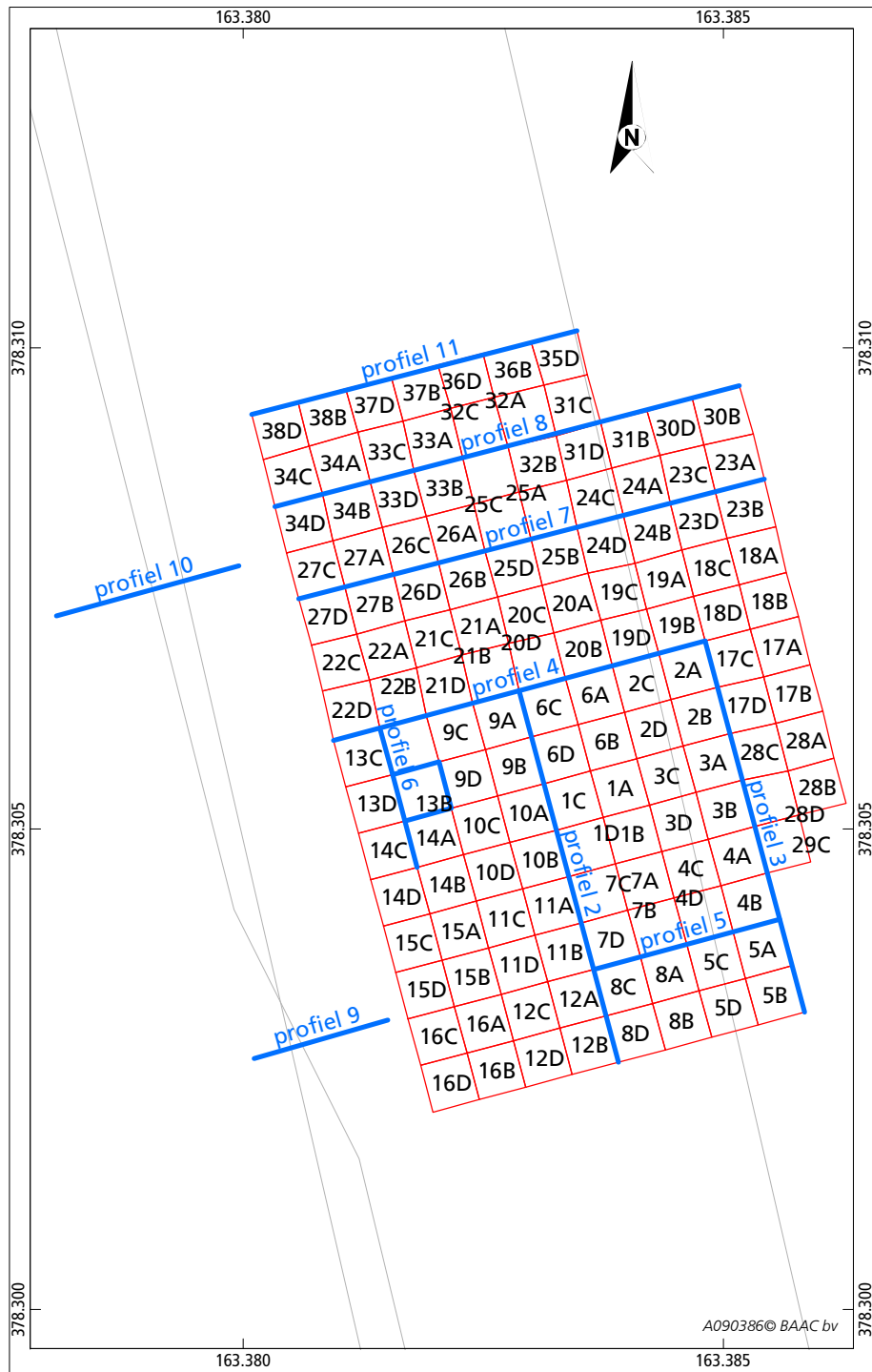
De vakken 1 t/m 8 zijn verdiept tot op vlak 5 (er zijn dus 4 lagen getroffen). Dit houdt in dat de bodem hier is verdiept tot enkele centimeters onder de BC-horizont van de Usselo Bodem. In de Usselo Bodem en daaronder werden geen artefacten aangetroffen. Daarom zijn in overleg met de RCE de vakken 9 t/m 16 verdiept tot op vlak 4 (3 lagen getroffen), tot diep (tot onder de Bs-horizont) in de Usselo Bodem.

In de vlakken van vak 1 t/m 16 waren diverse witgrijze vorstscheuren in een min of meer polygonaal patroon te zien, alsmede okervlekken en houtskoolvlekken. Daarnaast was er ook sprake van enkele verstoringen. Het westen van de werkput gelegen langs de snelweg bleek, zoals al eerder opgemerkt bij het booronderzoek en proefputonderzoek in onderzoeksfase 4, geheel verstoord tot onder de Usselo Bodem.

Bij de aanwezigheid van vijf of meer artefacten en/of één of meer werktuigen per vierkante meter diende de werkput telkens met 50 centimeter te worden uitgebreid. Aangezien dat het geval was aan de noord- en oostzijde van de werkput is in overleg met de RCE besloten tot uitbreiding, net zolang tot de vuursteenconcentratie niet meer aanwezig was. Ten westen van de werkput was de bodem zoals eerder vermeld tot op grote diepte verstoord (tot diep onder de Usselo Bodem, zoals gebleken is uit profiel 9 en 10 die werden gegraven tot tegen het asfalt van de A2). Ten zuiden van de werkput werden de criteria niet gehaald. Wel is in overleg met de RCE besloten tot het opschaven van de bodem rondom de zuidoostelijke hoek van de werkput tot op het Ahrensburg niveau met het oog op het mogelijke voorkomen van okervlekken en artefacten.



Afb. 5.15. Overzicht van onderzoeksfase 8 (BAAC project A-09.0386). Weergegeven zijn de locatie van werkput 1 en tevens ter oriëntatie profiel 1.



Aalsterhut, A-09.0386
Onderzoeksfase 8

- vak/subvak
- profielen 2 t/m 11
- topografische ondergrond



Afb. 5.16. Overzicht van de verdeling in vakken en subvakken van werkput 1, met tevens weergegeven de locatie van profiel 2 t/m 11.

Aangezien deze hier niet werden aangetroffen, behoefde de werkput hier niet verder te worden uitgebreid.

In totaal is de werkput aan de oostzijde uitgebreid met één meter (vakken 17, 28 en 29) en aan de noordzijde met 3,5 meter (vakken 18 t/m 27 en vakken 30 t/m 38), zie afbeelding 5.16. De werkput raakte hiermee in het noorden sleuf 4



Afb. 5.17. Het troffelen van de vakken. Foto genomen richting het westen.



Afb. 5.18. Administratie van de opgraving door Margriet Tump en Jeanne-Marie Vroomans. Foto genomen richting het zuiden.

en 6 die al in onderzoeksfase 4b en 7 waren onderzocht, en waar in dit gedeelte toen geen okervlekken of vuursteen waren aangetroffen.

Tijdens de opgraving werd allereerst het bovenliggende en goed herkenbare grovere Jong Dekzand II verwijderd tot op enkele centimeters boven het Ahrensburg niveau, waarna de vakken werden uitgetroffeld op dezelfde wijze als hiervoor vermeld, tot diep in de Usselo Bodem.

Van elk subvakje is op elk vlak een hoogtemeting gedaan. Er is een groot aantal profielen getekend (profiel 2 t/m 10) om de bodemopbouw ter plaatse nauwkeurig te kunnen vastleggen. Deze profielen zijn gedocumenteerd en bemonsterd in samenspraak met de fysisch-geografisch en bodemkundig specialist (L.A Tebbens).

Er is geen enkele keer vuursteen in de Usselo Bodem aangetroffen, al het vuursteen bevond zich vaak binnen een beperkte verticale spreiding van enkele centimeters in de top van het Ahrensburg niveau direct onder het grovere Jong Dekzand II en is daarnaast ter plaatse van werkput 1 voornamelijk geconcentreerd in de okervlekken. Naast vuursteen was er sprake van natuursteen, brokjes verbrand natuursteen, brokjes oker en houtskool.

5.2 Strategie van analyse van de vondsten en monsters

Alle vondsten van de verschillende onderzoeksfases zijn ten kantore van BAAC bv gedroogd en gesplitst door vuursteenspecialist P. Dijkstra. Vervolgens zijn de vuursteen- en natuursteenvondsten door hem gedetermineerd volgens de typenlijst van Deeben & Schreurs.³⁸ Hierbij is gekeken naar de volgende kenmerken:

- Aantal
- Is er sprake van een werktuig, afvalstuk of natuurlijk stuk?
- Grondstof (soort vuursteen)
- Grondvorm (bijvoorbeeld afslag, kling of brok)
- Type³⁹
- Subtype
- Volledigheid (compleet of anders welk deel?)
- Afmetingen (lengte, breedte, dikte; alleen voor de werktuigen bepaald)
- Gewicht (alleen voor de werktuigen bepaald)
- Aard van het natuurlijke oppervlak
- Percentage cortex
- Wel of niet verbrand
- Secundaire verschijnselen
- De aanwezigheid van okeraanhechting
- Eventuele opmerkingen

38 Deeben & Schreurs 1997.

39 Voor een definitie van de verschillende typen wordt verwezen naar Arts & Deeben 1981.

Een aantal representatieve werktuigen en afvalstukken is getekend door P. Dijkstra. Tevens heeft P. Dijkstra een aantal artefacten met aanhechting van rode oker en brokjes oker gefotografeerd.

De middeleeuwse aardewerkvondsten, allen afkomstig uit op de onderzoeksl-ocatie aangetroffen karrensporen, zijn gedetermineerd door drs J. van Horssen, met als doel deze karrensporen nader te kunnen dateren.

Tijdens onderzoeksfase 2 zijn van profiel 1 door Kees Kasse en Leo Tebbens in totaal elf OSL-monsters genomen ter datering van de dekzandstratigrafie.⁴⁰ Op een later tijdstip zijn door mw. C. Derese van de Universiteit van Gent uit het profiel nog drie extra OSL-monsters van het jongere stuifzand genomen. Deze in totaal 14 OSL-monsters zijn op de Universiteit Gent gedateerd.⁴¹

Uit profiel 1 zijn door Kees Kasse en Leo Tebbens tevens zes micromorfologische monsters genomen uit met name de horizonten van de Usselo Bodem en het Arhensburgniveau.⁴² Het onderzoek aan deze monsters door dr ir D.J. Huisman en dr B.J.H. van Os (RCE) maakte geen deel uit van het PvE en zal te zijner tijd verschijnen als een aparte RCE-rapportage. Wel zijn de resultaten van een quickscan door dhr. Huisman mondeling aan BAAC bv doorgegeven en in de onderhavige rapportage verwerkt.

Tenslotte zijn uit profiel 1 door diverse specialisten monsters genomen voor eigen onderzoeksprogramma's. De resultaten van analyse van de houtskoolmonsters door mw. A. van Hoesel zijn in de onderhavige rapportage verwerkt.⁴³

In werkput 1 zijn door Leo Tebbens twee micromorfologische monsters genomen (vondstnummers 5161 en 5176), te weten een monster van de top van de Usselo Bodem en een monster uit een okervlek met veel vuursteenafval. Net zoals dat ook voor de micromorfologische monsters uit profiel 1 het geval is, zal het onderzoek aan deze monsters in een aparte RCE-rapportage verschijnen. Wel zijn de resultaten van een quickscan door dhr. Huisman mondeling aan BAAC bv doorgegeven en in de onderhavige rapportage verwerkt.

In werkput 1 zijn tevens twee houtskoolmonsters genomen en er zijn tijdens het troffelen meerdere losse grotere en kleinere brokjes houtskool verzameld. Het gaat hier overigens expliciet niet om kleine houtskoolfragmentjes uit de Usselo Bodem, maar om grotere stukken houtskool dat in context met vuursteen werd gevonden. Vondst 30 (monster van houtskoolconcentratie), 5098 en 5215 (verkoalde brokjes hout) zijn door BIAXConsult onderzocht met het oog op onder andere het bepalen van de houtsoort⁴⁴, waarna het materiaal is gedateerd door middel van AMS-¹⁴C datering in Glasgow.⁴⁵

BIAXConsult heeft ook een aantal vondsten nader bekeken, waarvan eerder gedacht werd dat het microscopisch kleine fragmenten verbrand bot waren. Uit het microscopisch onderzoek is gebleken dat het hier echter niet gaat om verbrand bot, maar om kleine stukjes verbrand vuursteen en ander mineraal materiaal.⁴⁶ Daarmee bleek het materiaal helaas niet geschikt voor ¹⁴C-datering, zoals eerder gehoopt werd.

Het is de bedoeling dat er op een later tijdstip aan drie okermonsters uit werkput 1 door de RCE XRD-metingen worden verricht om de mineralogische

40 Deze OSL-monsters hebben geen vondstnummer gekregen en zijn dus niet geregistreerd in de vondstenlijst. Dit geldt ook voor de OSL-monsters die genomen zijn door de Universiteit Gent.

41 Derese & Vandenberghe 2011. Het rapport is opgenomen als bijlage 3.

42 Deze micromorfologische monsters hebben geen vondstnummer gekregen en zijn dus niet geregistreerd in de vondstenlijst. Ze zijn genummerd MM1 t/m MM6.

43 Van Hoesel *et al.* 2012. Het artikel is opgenomen als bijlage 16.

44 Kooistra & Van der Linden 2011. Het rapport is opgenomen als bijlage 14.

45 Scottish Universities Environmental Research Centre (SUERC). Zie Kooistra & Van der Linden 2011.

46 Kooistra & Van der Linden 2011.

samenstelling ervan te bepalen, waarbij de hoofdvraag is of het hier inderdaad om verpoederde hematiet gaat of niet. De resultaten van deze metingen zullen in een aparte RCE-rapportage gepubliceerd worden.

Het specialistisch onderzoek door Kees Kasse, Wim Hoek, Hans Huisman e.d. is op initiatief van de RCE uitgevoerd.



6 Resultaten van het fysisch-geografisch onderzoek

(L.A. Tebbens, C. Kasse)

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het fysisch-geografisch onderzoek besproken. Hierbij zal worden ingegaan op het profiel zoals dat zichtbaar was in de twee doorgegraven dekzandruggen, hierna genoemd profiel 1 (fase 2), de resultaten van de op het onderzoeksterrein uitgevoerde booronderzoeken (fase 3, 4 en 3b), de gedocumenteerde profielen in de proefputten (fase 4b) en de profielen ter plaatse van de opgraving (fase 4 en 8).

Het doel van het fysisch-geografisch onderzoek was drieledig:

- Het documenteren van de ontsloten secties en het beschrijven van de stratigrafie van de stuifzanden, dekzanden en ingeschakelde bodems.
- Het interpreteren van de afzettingmilieus, reconstructie van het landschap en de landschappelijke ontwikkeling door de tijd.
- Een evaluatie van de landschapsdynamiek in relatie tot de bewoningsmogelijkheden.

Voor de locatie van de verschillende onderzoeken wordt verwezen naar bijlage 1.

6.2 Beschrijving van profiel 1 (fase 2)

6.2.1 Inleiding

De verstoring van het archeologische monument is de directe aanleiding geweest voor de start van het archeologisch onderzoek ter plaatse. Hierbij werden onder andere twee dekzandruggen doorgraven. Deze dekzandruggen bevinden zich aan de oostzijde van de A2, net ten noorden van het viaduct Aalsterhut. Er waren door de graafwerkzaamheden twee secties ontsloten, hierna genoemd de noordelijke en zuidelijke sectie. De noordelijke sectie heeft een lengte van ruim 67 meter en bevindt zich op een afstand van ongeveer 115 meter ten noorden van het viaduct Aalsterhut. De zuidelijke sectie is ruim 19 meter lang en bevindt zich op een afstand van ongeveer 40 meter ten noorden van het viaduct. De stratigrafie van beide secties zal hierna van boven naar beneden beschreven worden. De tekeningen van profiel 1 zijn in dit rapport opgenomen als bijlage 2a+b.

6.2.2 Beschrijving van het profiel

In beide secties ligt stuifzand aan het oppervlak, maximaal 1 meter dik. Het materiaal bestaat uit weinig tot niet siltig zand (Zs1), met korrelgroottemediaan van 150-300 μm , is matig gesorteerd, enigszins grauw grijs vanwege weinig humusbijmenging, soms humeus gelaagd, met een horizontale en laaghoekig scheve gelaagdheid. Deze gelaagdheid wijst op een afzetting in duintjes. In het stuifzand van de noordelijke sectie komt een humeuze laag voor, die wijst op een korte stilstandsfase in de stuifzandsedimentatie. In de top van het stuifzand is het begin van podzolisatie (aflosing van kwartskorrels) gezien.

In de zuidelijke sectie ligt onder het stuifzand een goed ontwikkelde droge humuspodzol, die waarschijnlijk als haarpodzol kan worden beschreven vanwege de aanwezigheid van ijzer direct onder de enigszins verkitte Bhs-horizont. In de noordelijke sectie is deze podzol totaal afwezig, ten gevolge van uitblazing (deflatie) tijdens de stuifzandfase. Aangezien er slechts zeer weinig humusinspoelingsfibers uit de overgangshorizont van de Bhs- naar het moedermateriaal (C-horizont) werden aangetroffen, kan geconcludeerd worden dat er waarschijnlijk meer dan 70 cm (podzol en top Jong Dekzand II) is weggewaaid, voordat er opnieuw stuifzand werd afgezet (zie afbeelding 6.1). Een snoertje van iets grovere zandkorrels tussen het stuifzand en het onderliggende dekzand II is geïnterpreteerd als het voormalige deflatieniveau.



Afb. 6.1 Stuifzand (grauw grijs) op geërodeerd Jong Dekzand II niveau in noordelijke sectie. Foto genomen richting het noordoosten.

Onder de podzolbodem en het stuifzand, maar boven de Usselo Bodem, wordt het zogenaamde Jong Dekzand II aangetroffen met twee ingeschakelde zwak ontwikkelde bodems. De lithostratigrafische eenheid Jong Dekzand II bestaat in de noordelijke sectie uit tenminste één, maar mogelijk ook twee lithofacies typen.

Het grofkorrelige bovenste deel (maximaal ongeveer 70 cm dik) bestaat uit matig fijn tot matig grof, zwak siltig zand (150-300 μm), matig gesorteerd, met lokale grindsnoertjes en houtskoollijntjes, en een horizontale tot laaghoekig scheve gelaagdheid. Net als in het stuifzand wijst dit op een afzetting in een duinlandschap. Ook de hoogteligging van de top van de podzol in de zuidelijke sectie (= top Jong Dekzand II) en de oorspronkelijke hoogteligging van de later geërodeerde podzol in de noordelijke sectie wijst op een duinreliëf aan het eind van de afzetting van het Jong Dekzand II. In het grofkorrelige deel komt lokaal een licht gebleekte en gehomogeniseerde laag voor (5-10 cm dik) die geïnterpreteerd wordt als een zwak ontwikkelde bodem. Dit bodempje helt iets af naar het zuiden in het zuidelijke deel van de noordelijke sectie en naar het noorden toe in het noordelijke deel van de noordelijke sectie. Dit wijst op kortstondige bodemvorming in het toenmalige dekzand/duinlandschap. In het centrale deel van de noordelijke sectie is dit bodempje getrunceerd tijdens een uitblazingsfase in het stuifzandlandschap.

Het fijnkorrelige onderste deel in de noordelijke sectie (direct boven de Usselo Bodem) is circa 10-30 cm dik en bestaat uit matig siltig, fijn tot matig fijn, vrij goed gesorteerd, homogeen (niet gelaagd) zand (105-210 μm). Omdat dit zand boven de Usselo Bodem ligt en de Usselo Bodem vaak wordt gezien als de grens (sedimentatiehooft) tussen Jong Dekzand I en Jong Dekzand II, zou dit kunnen betekenen dat het hier om een iets fijner ontwikkelde lithofacies van Jong Dekzand II gaat. Anderzijds is het zand in het profiel lithologisch gezien vrijwel hetzelfde als het Jong Dekzand I dat onder de Usselo Bodem ligt, zodat het zand op lithologische gronden evengoed nog tot Jong Dekzand I gerekend zou kunnen worden. In dit rapport noemen we het matig siltige zand onder de Usselo Bodem daarom Jong Dekzand Ia en het vergelijkbare matig siltige, fijne zand boven de Usselo Bodem en onder het niveau met Ahrensburg-artefacten als Jong Dekzand Ib. De term Jong Dekzand II gebruiken we voor het duidelijk grovere, zwak siltige en blondgele dekzand daarboven (zie afbeelding 6.2 en 6.3).



Afb. 6.2. Detail van noordelijke sectie met daarin zichtbaar het Jong Dekzand II en daaronder het Jong Dekzand Ib en Ia (met Eb- en Bsb-horizont). Foto genomen richting het oosten.



Afb. 6.3. Detail van noordelijke sectie met daarin zichtbaar het Jong Dekzand II, het Jong Dekzand Ib (met oranje inspoelingslaagje) en Jong Dekzand Ia. Foto genomen richting het oosten.

Het bovenste deel van de fijnkorrelige laag (Jong Dekzand Ib) is enigszins gebleekt, gevlekt en gehomogeniseerd en wordt geïnterpreteerd als een zwak ontwikkelde bodem. De lichte bleking is mogelijk een gevolg van zogenaamde tundra- of tundra-gevoeligheden waarbij waterverzadigde en dus reducerende condities bestonden tijdens de dooifase van een seizoenaal diep bevroren bodem. De fijnkorrelige laag en de daarin ontwikkelde bodem in de noordelijke sectie duiken licht naar het zuiden en worden in die richting dikker en beter ontwikkeld (sterkere bleking). Dit betekent dat er ten tijde van de bodemvorming al enig reliëf in het landschap aanwezig was. In de top van deze zwak ontwikkelde bodem zijn ter plaatse van werkput 1 artefacten aangetroffen die op basis van de vuursteentypologie tot de Ahrensburg Cultuur behoren.

Het veel grover ontwikkelde Jong Dekzand II is in het algemeen afgezet tijdens de tweede helft van het koude Late Dryas stadiaal.⁴⁷ In de bovenste zwak ontwikkelde bodem zijn geen artefacten aangetroffen, maar gezien de stratigrafische positie midden in het Jong Dekzand II pakket kan aangenomen worden dat ook het bovenste bodempje tijdens de Late Dryas is gevormd. In of direct op dit bodempje zijn in werkput 1 geen artefacten van de Ahrensburg Cultuur aangetroffen. De tijdsduur van de twee fasen van kortstondige bodemvorming was ten tijde van de beschrijving nog onbekend, maar gezien de veronderstelde tijdsduur van de Usselo Bodem (zie hierna) werd enkele eeuwen bodemvorming als best mogelijke schatting verondersteld. In de paragraaf over de OSL-dateringen zal hier nader op worden ingegaan. De mate van bodemontwikkeling van de bodempjes in het Jong Dekzand II vertoont enige overeenkomst met de huidige bodem in de top van de stuifzanden (duinvaaggronden) die hooguit enkele eeuwen oud is (zie OSL-dateringen).

47 Kasse 2002.

Afb. 6.4. Detail van de Usselo Bodem in de noordelijke sectie van profiel 1. Te zien zijn de gebleekte Eb-horizont met houtskoolresten, en daaronder de Bsb-horizont en BCb- horizont ontwikkeld in het Jong Dekzand la. Foto genomen richting het oosten.



Afb. 6.5. Nogmaals detail van de Usselo Bodem in de noordelijke sectie van profiel 1. Foto genomen richting het oosten.



Onder het Jong Dekzand II pakket in de noordelijke sectie is een goed en karakteristiek ontwikkelde Usselo Bodem aangetroffen, waarvan de top op grond van vele reeds in het verleden uitgevoerde houtskooldateringen (vaak clusterend rond 11.000 ¹⁴C-jaar BP), in het algemeen aan het eind van het Bølling-Allerød interstadiaal (ook wel *Greenland Interstadial-I* genoemd) wordt geplaatst.⁴⁸ De Usselo Bodem bestaat uit een begraven Ah-horizont (Ahb) van enkele centimeters dikte met plaatselijk (vooral aan de zuidflank van de noordelijke sectie) veel mm-grote fragmenten houtskool, met daaronder een circa 10 cm dikke witgrijze, gebleekte E-horizont (Eb-horizont) en daaronder een bruine, soms roestig (gley?) gevlekte, circa 10 cm dikke, ijzeraanrijkingshorizont (Bs-horizont). Medewerkers van de Universiteit Utrecht hebben een selectie van de fijn gefragmenteerde houtskoolfragmenten uit de Usselo Bodem gedateerd. Deze dateringen worden besproken in paragraaf 8.7. Zie afbeelding 6.4 en 6.5 voor detailfoto's van de Usselo Bodem.

In het centrale deel van de noordelijke sectie ligt de Usselo Bodem hoger en was het paleolandschap dus droger. Daardoor heeft de Bs-horizont daar een egaal bruine kleur. Naar het zuiden toe (in de noordelijke sectie) daalt het oppervlak van de Usselo Bodem licht en wijzen roest/gley-vlekken op een iets lagere ligging met wisselende paleogroundwaterstanden tot hoog in het profiel. De sterke bleking in de top van de Usselo Bodem is een gevolg van ofwel ijzeruitspoeling en dus uitloging van de kwartskorrels in het zand (E-horizont), ofwel van zogenaamde tundragley processen waarbij waterverzadigde en dus reducerende condities bestonden tijdens de dooifase van de seizoenaal diep bevroren bodem. Bij de bespreking van de eerste resultaten van het micromorfologisch onderzoek zal hier dieper op worden ingegaan.

De Usselo Bodem is, in vergelijking met de bovenliggende dunne gebleekte bodempjes in het Jong Dekzand II, sterk ontwikkeld en representeert daarom een langere fase van bodemvorming (zie paragraaf 6.2.3). Indien de Usselo Bodem een sedimentatiehiet gedurende de hele Allerød periode vertegenwoordigt, dan kan de duur van de bodemvorming op tenminste 1.000 jaar gesteld worden. Als – zoals gebruikelijk⁴⁹ – ook de eerdere Bølling-periode tot het interstadiaal wordt gerekend, dan is mogelijk sprake van een langere fase van bodemvorming. De sterke concentratie van houtskool aan de top van de Usselo Bodem wordt in het algemeen verklaard door natuurlijke bosbranden in de dennenbossen van het laat-Allerød. De klimaatverslechtering op de overgang van het Bølling-Allerød interstadiaal naar het veel koudere Late Dryas stadiaal, de daarmee samenhangende bossterfte en accumulatie van dood hout, wordt vaak als oorzaak gezien van de vele branden.⁵⁰

De Usselo Bodem is ontwikkeld in matig fijn zand, dat gehomogeniseerd is door de bodemvorming. In lokaal iets dieper uitgegraven putjes onder de noordelijke sectie en onder de Usselo Bodem werd geconstateerd dat het zand gelaagdheid vertoonde met een afwisseling van zandiger en meer lemige laagjes. Lithostratigrafisch behoort het zand onder de Usselo Bodem tot het Jong Dekzand I en/of Oud Dekzand II. Vaak kan er in Nederland geen grens tussen deze twee eenheden getrokken worden, aangezien het zogenaamde *Lower Loamy Bed* (van Bølling ouderdom) meestal niet aangetroffen wordt. Oud

48 Hoek 1997; 2008.

49 Hoek 2008: 'Greenland Interstadial-I'

50 Van der Hammen & Van Geel, 2008; Van Hoesel *et al.* 2012.

51 Kasse 2002.

Dekzand II en Jong Dekzand I vormen dan een doorlopende laag.⁵¹ Het Oud Dekzand II/Jong Dekzand I is afgezet aan het eind van het Laat Pleniglaciaal en het begin van het Laat Glaciaal.⁵²

De Beuningen Grind Laag (Beuningen *Gravel Bed*), die de scheiding vormt tussen het Oud Dekzand I en Oud Dekzand II en waarvan wordt aangenomen dat die tijdens het Laat Glaciaal Maximum rond 20.000 jaar BP als deflatieniveau is gevormd, is niet in de secties waargenomen. Aangenomen wordt dat de Beuningen Grind Laag op enige diepte onder de noordelijke sectie aanwezig is.

Een interessant fenomeen in zuidelijke richting van en nabij het viaduct Aalsterhut was het voorkomen van een ogenschijnlijk dubbele podzol (Ahb- en Eb-horizont, op een tweede Ahb-, Ehb- en zeer sterk ontwikkelde Bhsb-horizont, op relatief lemig en gelaagd dekzand (zie afbeelding 6.6).



Afb. 6.6. Dubbele podzol, zoals zichtbaar in sectie zuid van profiel 1. Foto genomen richting het zuiden.

Vanwege de lemigheid van het dekzand werd vermoed dat het hier om Jong Dekzand Ia zou kunnen gaan. Het typisch schone pakket grover en blondgeel Jong Dekzand II van het hierboven beschreven hogere deel van de dekzandrug ontbrak hier, evenals de Usselo Bodem. In het dwarsprofiel van de dekzandrug werd tussen dit hogere deel (met werkput 1, zie later) en de dubbele podzol een naar het zuiden (richting viaduct) afhellend deflatieniveau waargenomen.

52 Kasse et al., 2007.

Het deflatieniveau sneed de Usselo Bodem abrupt en schuin af (zie ook de foto van werkput 34 in bijlage 7). Het meest zuidelijke deel van de dekzandrug (met Jong Dekzand II, Jong Dekzand Ib en de Usselo Bodem in Jong Dekzand Ia) is hier dus lokaal door het uitstuiwen van zand geërodeerd.

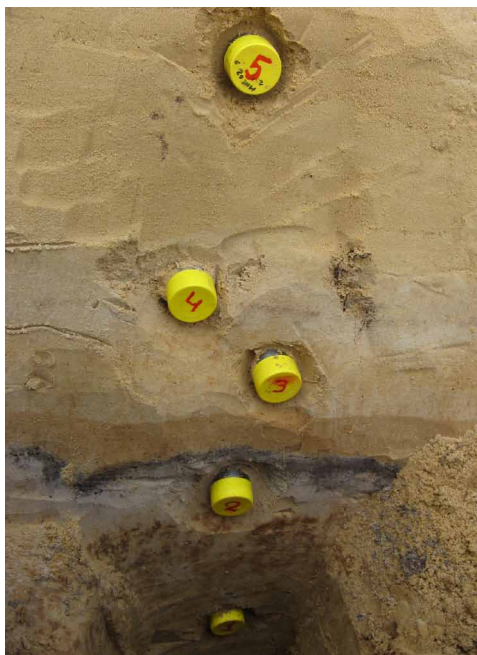
6.2.3 OSL-dateringen van het sediment

Inleiding

Om een beter inzicht te krijgen in de absolute ouderdom van de sedimenten op de vindplaats is een aantal OSL-dateringen verricht. Het doel van de OSL-dateringen was om de sedimentatiefasen/ sedimentatiehiaten en daarmee de landschapsgenese beter te kunnen begrijpen. Van profiel 1 zijn in totaal 14 OSL-monsters van verschillende lagen genomen door dr C Kasse en dr L.A. Tebbens (11 stuks) en onderzoekers van de Universiteit Gent (3 stuks). Alle 14 OSL-monsters zijn op de Universiteit Gent gedateerd door drs. C. Derese en dr. D. Vandenberghe.⁵³ Het verslag van dit onderzoek is in dit rapport opgenomen als bijlage 3.

Door middel van een OSL-datering kan het moment bepaald worden vanaf wanneer een laag sediment niet meer aan licht is blootgesteld geweest en dus begraven is geraakt. Daarmee komt informatie beschikbaar over de minimale ouderdom van het sediment zelf, van de sedimenten er onder en ontstaat in een verticaal profiel inzicht in de duur van eventuele sedimentatiehiaten in een sectie. De sedimentatiehiaten in een sectie verschaffen indirecte informatie over perioden van bodemvorming en landschapsstabiliteit, van belang voor de mate van bewoonbaarheid van het landschap.

53 Derese & Vandenberghe 2011.



Afb. 6.7. OSL monsters 1 t/m 5 in profiel 1 (sectie noord). Foto genomen richting het oosten.

Afb. 6.8. OSL monsters 7 t/m 9 in profiel 1 (sectie noord). Foto genomen richting het oosten.

Locaties van de monsters

De monsters zijn genomen van de dekzandsectie (Jong Dekzand II, Ib en Ia, zie afbeelding 6.7 t/m 6.9). Ook zijn er monsters genomen van het pakket stuifzand dat zich bovenop het dekzand bevindt (zie afbeelding 6.10). De locaties van de monsters zijn aangegeven op de tekeningen van profiel 1 in bijlage 2.⁵⁴

Afb. 6.9. OSL monsters 10 en 11 in profiel 1 (sectie zuid). Foto genomen richting het oosten.



Afb. 6.10. OSL monster 6 in profiel 1 (sectie zuid, stuifzand). Foto genomen richting het oosten.



In de navolgende tabel 1 staan de gegevens van de monsters weergegeven:

Tabel 1: Locatiedetails van de OSL monsters.

Monster-code	Datum	Hoogte mv (m + NAP)	Diepte monster (cm – mv)	Lithologische eenheid	Horizont
OSL 1	11-2-2009	23,82	158	Jong Dekzand Ia	Bsb (Usselo Bodem)
OSL 2	11-2-2009	23,82	127	Jong Dekzand Ia	Eb (Usselo Bodem)
OSL 3	11-2-2009	23,82	112	Jong Dekzand Ib	Ahrensburg niveau
OSL 4	11-2-2009	23,82	102	Jong Dekzand Ib	Ahrensburg niveau
OSL 5	11-2-2009	23,82	78	Jong Dekzand II	C
OSL 6	11-2-2009	24,36	66	stuifzand	C
OSL 7	11-2-2009	24,58	152	Jong Dekzand II	C
OSL 8	11-2-2009	24,58	135	Jong Dekzand II	C (zwak bodempje)
OSL 9	11-2-2009	24,58	98	Jong Dekzand II	C (boven zwak bodempje)
OSL 10	11-2-2009	23,40	78	Jong Dekzand Ia	C
OSL 11	11-2-2009	23,40	56	Jong Dekzand Ia	C
C20 (Gent)	09-4-2009	24,36	28	stuifzand	C
A37 (Gent)	09-4-2009	24,36	55	stuifzand	C
A4 (Gent)	09-4-2009	24,36	85	stuifzand	C

54 De horizontale ligging van de drie door de Universiteit Gent genomen monsters is destijds niet door deze onderzoekers op de profieltekening genoteerd en kan daarom dus niet worden weergegeven op de profieltekening. Bekend is wel de verticale ligging van de monsters. Ze zijn alle drie genomen van het stuifzand, op verschillende hoogten (zie tabel 1).

Code	⁴⁰ K (Bq kg ⁻¹)	²³⁴ Th (Bq kg ⁻¹)	²²⁶ Ra (Bq kg ⁻¹)	²¹⁰ Pb (Bq kg ⁻¹)	²³² Th (Bq kg ⁻¹)	Water (%)	Dosis- tempo (Gy ka ⁻¹)	Ontvangen dosis D _e (Gy)	Ouderdom (ka)
OSL 1	220 ± 2	9,9 ± 0,8	12,5 ± 0,5	10,9 ± 0,9	11,1 ± 0,2	18 ± 4	1,09 ± 0,01	13,2 ± 0,2	12,1 ± 1,0
OSL 2	178 ± 3	10,1 ± 0,9	10,3 ± 0,5	8,7 ± 0,6	8,7 ± 0,2	16 ± 4	0,94 ± 0,01	13,6 ± 0,2	14,4 ± 1,2
OSL 3	161 ± 2	6,1 ± 0,8	8,2 ± 0,3	8,5 ± 0,8	6,8 ± 0,2	16 ± 4	0,86 ± 0,01	10,5 ± 0,2	12,3 ± 1,0
OSL 4	174 ± 2	8,1 ± 1,0	9,2 ± 0,2	10,2 ± 0,8	8,0 ± 0,2	16 ± 4	0,94 ± 0,01	11,3 ± 0,2	12,0 ± 1,0
OSL 5	131 ± 2	5,4 ± 1,1	6,0 ± 0,2	5,7 ± 0,6	5,1 ± 0,1	13 ± 3	0,74 ± 0,01	8,5 ± 0,2	11,5 ± 0,9
OSL 6	123 ± 2	5,8 ± 0,8	7,3 ± 0,2	8,2 ± 0,9	5,2 ± 0,2	11 ± 3	0,77 ± 0,01	0,33 ± 0,01	0,42 ± 0,04
OSL 7	131 ± 2	3,9 ± 0,6	5,6 ± 0,2	6,5 ± 0,5	4,8 ± 0,1	15 ± 4	0,71 ± 0,01	8,6 ± 0,2	12,1 ± 1,0
OSL 8	139 ± 2	5,0 ± 0,8	6,3 ± 0,2	6,8 ± 0,7	5,4 ± 0,1	15 ± 4	0,75 ± 0,01	9,5 ± 0,1	12,6 ± 1,0
OSL 9	150 ± 2	6,6 ± 0,8	7,7 ± 0,3	6,0 ± 0,8	6,3 ± 0,1	13 ± 3	0,81 ± 0,01	9,4 ± 0,2	11,6 ± 0,9
OSL 10	282 ± 3	18,6 ± 1,7	19,5 ± 0,4	15,6 ± 1,2	18,4 ± 0,2	16 ± 4	1,50 ± 0,02	19,9 ± 0,3	13,3 ± 1,1
OSL 11	171 ± 3	9,1 ± 0,8	9,9 ± 0,2	9,9 ± 0,7	8,2 ± 0,2	13 ± 3	0,98 ± 0,01	14,3 ± 0,3	14,6 ± 1,2
C20 (Gent)	120 ± 2	5,7 ± 1,2	4,8 ± 0,3	4,6 ± 0,6	4,1 ± 0,1	11 ± 3	0,72 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,29 ± 0,02
A37 (Gent)	123 ± 2	3,9 ± 0,5	5,8 ± 0,3	6,5 ± 0,5	4,6 ± 0,1	11 ± 3	0,73 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,36 ± 0,03
A4 (Gent)	132 ± 2	7,6 ± 0,9	8,3 ± 0,3	7,6 ± 1,0	6,0 ± 0,1	11 ± 3	0,79 ± 0,01	0,41 ± 0,04	0,51 ± 0,06

Tabel 2: Meetresultaten van de OSL-monsters (radionucleïde activiteit, watergehalte, dosistempo, dosis en ouderdom).

Code	Lithologische eenheid	Ouderdom (ka voor heden)	Periode
OSL 1	Jong Dekzand Ia	12,1 ± 1,0	Late Dryas
OSL 2	Jong Dekzand Ia	14,4 ± 1,2	Bølling
OSL 3	Jong Dekzand Ib	12,3 ± 1,0	Late Dryas
OSL 4	Jong Dekzand Ib	12,0 ± 1,0	Late Dryas
OSL 5	Jong Dekzand II	11,5 ± 0,9	Late Dryas-Preboreaal
OSL 6	stuifzand	0,42 ± 0,04	1590 AD
OSL 7	Jong Dekzand II	12,1 ± 1,0	Late Dryas
OSL 8	Jong Dekzand II	12,6 ± 1,0	Late Dryas
OSL 9	Jong Dekzand II	11,6 ± 0,9	Late Dryas-Preboreaal
OSL 10	Jong Dekzand Ia	13,3 ± 1,1	Allerød
OSL 11	Jong Dekzand Ia	14,6 ± 1,2	Bølling
C20 (Gent)	stuifzand	0,29 ± 0,02	1720 AD
A37 (Gent)	stuifzand	0,36 ± 0,03	1650 AD
A4 (Gent)	stuifzand	0,51 ± 0,06	1500 AD

Tabel 3: Verkort overzicht van de gedateerde OSL-monsters.

Dateringsresultaten

Alle monsters waren rijk aan kwarts en goed geschikt voor OSL-datering. Vanwege het eolische afzettingsmilieu mag worden aangenomen dat de monsters goed gebleekt waren en dat het OSL-sigitaal bij afzetting 'goed op nul is gezet'. Het "single aliquot regenerative dose" protocol (SAR) protocol is gebruikt en bleek geschikt voor de datering te zijn. De dateringen mogen dus als zeer betrouwbaar worden gezien. Voor de analysegegevens wordt verwezen naar tabel 2.

Discussie

In tabel 3 wordt per OSL-monster weergegeven wat hun ouderdom is in duizend kalenderjaren (ka) voor heden, en tevens de periodetoedeling.

Jong Dekzand Ia: circa 14,5 ka

Om te weten te komen hoe oud het onderliggende lemige dekzand is, werd het Jong Dekzand Ia in het veld op vier locaties bemonsterd: tweemaal op het hogere deel van de dekzandrug (OSL-1, OSL-2) en tweemaal nabij het viaduct Aalsterhut, onder de dubbele podzol (OSL-10, OSL-11). Als de dosistempo's van deze monsters bekeken worden, dan vallen de monsters OSL-1 en OSL-10 direct op door hun hoge dosistempo (tabel 2: > 1 Gy/ka). Het dosistempo is een maat voor de snelheid van de opbouw van het OSL-sigitaal. Deze monsters zijn genomen uit meer lemig afgezet dekzand en hebben een hoger silt- en kleigehalte. Dit hogere klei- en siltgehalte veroorzaakt een hogere interne stralingsdosis en daardoor een relatief hoog dosistempo. Omdat de ouderdom van de monsters berekend wordt door de ontvangen straling te delen door een relatief hoog dosistempo, lijkt het er op dat de leeftijden van vooral OSL-1 en mogelijk ook OSL-10 aan de jonge kant zijn. OSL-2 en OSL-11 daarentegen geven vrijwel dezelfde ouderdommen, namelijk respectievelijk $14,4 \pm 1,2$ ka en $14,6 \pm 1,2$ ka. Met inachtneming van de standaardafwijking van 1.100 kalenderjaar geeft OSL-10 een vergelijkbare ouderdom ($13,3 \pm 1,1$ ka). Jong Dekzand Ia is dus meest waarschijnlijk afgezet tijdens het vroegste deel van het Bølling-Allerød interstadiaal. Dit stemt overeen met de ligging van dit dekzandpakket onder de Usselo Bodem, die op de typelocatie wordt gekoppeld aan een langere periode van bodemvorming tijdens het Bølling-Allerød interstadiaal, tegenwoordig ook wel Greenland Interstadial-I genoemd.⁵⁵ De datering van OSL-1 (Late Dryas) moet gezien de ligging van het dekzand onder de Usselo Bodem dus zeker als te jong worden beschouwd. Het lemige dekzand dat ter hoogte van de dubbele podzol bij het viaduct Aalsterhut bemonsterd is (OSL-10 en OSL-11), blijkt conform de verwachting en conform de gesignaleerde lemigheid van het dekzand inderdaad Jong Dekzand Ia te zijn. De dekzandsectie op deze locatie is dus door Rijkswaterstaat ontgraven tot ruim onder het niveau waarop nog vondstmateriaal uit de Ahrensburg (of *Federmesser*) cultuur zou kunnen voorkomen.

Jong Dekzand Ib: circa 12,15 ka

Het Jong Dekzand Ib dat is bemonsterd uit een laagpakket boven de Usselo Bodem, maar onder de Ahrensburg artefacten, geeft consistente dateringen van respectievelijk $12,3 \pm 1,0$ ka (OSL-3) en $12,0 \pm 1,0$ (OSL-4). De gemiddelde ouderdom is dan 12,15 ka (kalenderjaren voor 2009). Dit dekzand moet dus zijn

afgezet halverwege het Late Dryas stadiaal. De datering van monster OSL-4 uit de gebleekte horizont is 300 jaar jonger ($12,0 \pm 1,0$ ka) dan OSL-3 uit het zand onder de gebleekte horizont ($12,3 \pm 1,0$ ka). Hoewel de standaardafwijking al 1000 jaar is, kan het hier gaan om een periode van tenminste 300 jaar bodemvorming voor de jongste en gebleekte laag. Jong Dekzand Ib is hiermee circa 2.350 jaar jonger dan Jong Dekzand Ia, als we ervan uitgaan dat Jong Dekzand Ia een gemiddelde leeftijd van 14,5 ka heeft (OSL-2 en OSL-11). Dit betekent dat de tussenliggende Usselo Bodem een sedimentatiehiat vertegenwoordigt dat circa 2.350 jaar geduurd heeft, ofwel een periode van 2.350 jaar bodemvorming en relatieve landschapstabieleit.

Jong Dekzand II: circa 11,8 ka

Het grovere Jong Dekzand II is bemonsterd op meerdere niveaus, boven het gebleekte bodempje waarop ook de Ahrensburg artefacten gevonden zijn. Het onderzoek heeft dateringen opgeleverd van $11,5 \pm 0,9$ ka (OSL-5), $12,1 \pm 1,0$ (OSL-7, onder een tweede gebleekt bodempje), $12,6 \pm 1,0$ ka (OSL-8, in een tweede gebleekt bodempje) en $11,6 \pm 1,0$ (OSL-9, boven een tweede gebleekt bodempje). Hierbij zijn OSL-7, 8 en 9 van drie boven elkaar gelegen lagen genomen. Verwacht werd dat OSL-7 de oudste datering van de drie zou opleveren, OSL-8 een iets jongere en OSL-9 de jongste datering van de drie. Het blijkt echter dat juist OSL-8 een oudere datering oplevert dan OSL-7 en 9 en tevens ouder is dan OSL-3 en OSL-4. Geconcludeerd moet worden dat de datering van OSL-8 aan de oude kant is, maar binnen de standaardafwijking nog net voldoet.

OSL-5, 7 en 9 zijn beter met elkaar in overeenstemming. De aangetroffen Ahrensburg artefacten zijn zeker ouder dan 11,8 ka, als we het gemiddelde nemen van de twee dateringen waarvan de monsters het dichtst bij het Ahrensburg niveau zijn genomen (OSL-5 en 7). Het hoogst bemonsterde deel van Jong Dekzand II boven het tweede begraven bodempje is gedateerd op $11,6 \pm 0,9$ ka (OSL-9) en is binnen de standaardafwijking vergelijkbaar met OSL-5 en OSL-7. De dateringen corresponderen met de overgang van Late Dryas naar Holoceen, en kan gezien de standaardafwijking van 900 à 1.000 kalenderjaar in de tweede helft van de Late Dryas liggen of in het vroeg Holoceen. Gezien de grofheid van het dekzand ligt het overigens meer voor de hand dat het dekzand is afgezet onder hogere windsnelheden in een kaal landschap tijdens de koude en droge tweede helft van de Late Dryas. Een interessant gegeven is dat tussen Jong Dekzand Ib en Jong Dekzand II sprake lijkt te zijn van een hiaat van ongeveer 350 kalenderjaar, als we de gemiddelde ouderdommen van de twee dekzandpakketten als uitgangspunt nemen ($12,15$ ka – $11,8$ ka). Het slecht ontwikkelde bodempje in Jong Dekzand Ib heeft in dat geval ongeveer 350 jaar bodemvorming gekend. De nog relatief vage bodemontwikkeling kan te maken hebben met het verslechterende klimaat en het regelmatig bevroren van de bodem (minder chemische verwerking mogelijk). Ook uitloging door een bodemzuren producerende naaldhoutvegetatie (zoals in het Allerød-interstadiaal) was vermoedelijk niet meer aan de orde door afstervende bossen.

Stuifzand: tussen 1500 en 1720 AD

Het stuifzand is bemonsterd op de plek waar een holocene podzol is getrunceerd door uitblazing van dekzand, waarna op het getrunceerde profiel weer stuifzand is afgezet. Het diepst (0,85 m –mv) en dus oudst bemonsterde stuifzand dateert uit 1500 AD (vroeg-nieuwe tijd). Daarna wordt stuifzand afgezet in een sectie die geleidelijk jongere dateringen laat zien, te weten van 1590 AD via 1650 AD naar 1720 AD op 30 cm onder maaiveld (OSL-6, Gent-monsters A4, A37, C20). Dit betekent dus dat de top van de dekzandrug al vóór de 16e eeuw werd uitgeblazen en dat vanaf de 16e tot in de 18e eeuw regelmatig sprake is van het opstuiven van zand. In deze periode was het landgebruik waarschijnlijk een sterk begraasde of regelmatig afgeplagde heide, terwijl vlak langs de dekzandrug bovendien een bundel karrensporen liep (zie ook hoofdstuk 10). De sterke begrazing, afplagging en de erosie door langsrijdende houten karren zal dus hebben bijgedragen aan de beschikbaarheid van los stuivend zand in die tijd.

6.2.4 Micromorfologisch onderzoek profiel 1

Het micromorfologisch onderzoek van de monsters die genomen zijn in profiel 1 was op het moment van verschijnen van deze rapportage nog niet uitgevoerd door de RCE. Omdat het micromorfologisch onderzoek niet was voorzien in het Programma van Eisen, zullen de resultaten hiervan worden gepubliceerd in een apart artikel. De resultaten van een quickscan zijn mondeling meegedeeld en zijn de volgende:⁵⁶

1. De Eb-horizont van de Usselo Bodem geeft zoals verwacht geen aanwijzingen voor inspoeling. Het aantreffen van kale kwartskorrels zonder ijzerhuidjes pleit juist voor uitloging van deze gebleekte horizont. Daarnaast zijn in deze horizont houtskoolfragmentjes aanwezig die door vorstwerking zijn beschadigd / gebroken. Het gaat hier overigens niet om cryoturbatie met grootschalige verplaatsing van houtskool, maar om lokale dooi- en bevroeringscycli waardoor het houtskool zichtbaar is gefragmenteerd.
2. De Bsb-horizont van de Usselo Bodem geeft aanwijzingen voor inspoeling van ijzer als huidjes rondom en als "bruggen" tussen de kwartskorrels. Daarmee is micromorfologisch gezien bevestigd dat het hier inderdaad om inspoeling van sesquioxiden (ijzer- en aluminiumoxiden) gaat. Mede gezien de afwezigheid van huidjes rondom de kwartskorrels uit de Eb-horizont (uitloging) mag de Usselo Bodem daarmee als een begraven podzolbodem worden geïnterpreteerd.
3. De lemige laag die op de Eb-horizont van de Usselo Bodem ligt, lijkt vooralsnog micromorfologisch te moeten worden geïnterpreteerd als een klei-inspoelingslaag (Bt-horizontje). De klei moet dan als holocene, nieuwgevormde of gedispergeerde klei afkomstig zijn vanuit het bovenliggende pakket Jong Dekzand II (bijvoorbeeld uit de gebleekte bodempjes erboven) en zijn neergeslagen op de textureel zwaardere Usselo bodem, samen met ijzeroxiden, die de iets donkerder en oranjebruine kleur van het lemige laagje verklaren.

⁵⁶ Mondelinge mededelingen dhr. Huisman d.d. 26 oktober 2012.

6.3 Resultaten van het booronderzoek (fase 3, 4 en 3b)

In totaal zijn drie verschillende booronderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken vonden plaats tijdens fase 3, 4 en fase 3b. De resultaten ervan zullen hierna besproken worden. Het doel van de booronderzoeken was drieledig: bepalen waar de bodemopbouw nog intact was, nagaan waar er een Usselo Bodem kon worden verwacht en tenslotte bepalen in hoeverre in of op de begraven bodemniveaus mogelijk nog sprake was van vuursteen artefacten.

6.3.1 Onderzoeksfase 3

In de zone ter hoogte van profiel 1 (tussen profiel 1 en de snelweg A2) is tijdens onderzoeksfase 3 een booronderzoek uitgevoerd met een megaboor met diameter van 15 cm. Afbeelding 5.6 en bijlage 1 tonen de locaties van de boringen. De boorstaten zelf zijn opgenomen als bijlage 4. In totaal werden 21 boringen verricht in één raai, parallel aan de snelweg.

Ter plaatse van de boringen 1 t/m 7 (waarvan boring 1 t/m 3 zijn verricht ter hoogte van de zuidelijke sectie van profiel 1 en boring 4 t/m 7 zijn verricht tussen beide profielsecties in) werd geen Usselo Bodem aangetroffen: de karakteristieke E-horizont met houtskool en ook de inspoelingslaag met roestvlekken ontbraken hier. De boringen in het al afgegraven deel van de dekzandrug lieten hier matig siltig tot sterk siltig en sterk gelaagd dekzand zien, dat veel verwantschap toonde met Jong Dekzand Ia. Ook in het profiel was hier geen Usselo Bodem te zien, maar wel een sterk ontwikkelde podzol direct onder het stuifzand, zelfs met een ogenschijnlijk dubbele E-horizont (zie afbeelding 6.6). De conclusie in het veld was dat de Usselo Bodem hier niet meer herkenbaar aanwezig was en dat het maaiveld ter plaatse van het nieuwe wegcunet hier tot in Jong Dekzand Ia was weggegraven. In het profiel leek het er sterk op dat de holocene podzolvorming door afwezigheid van een afdekkend pakket Jong Dekzand II een soort 'overprint' over de Usselo Bodem heeft veroorzaakt, waardoor de Usselo Bodem zelf ontbrak. In het profiel kon bovendien worden vastgesteld dat ter hoogte van de boringen 5, 6 en 7 een uitblazingslaagte aanwezig was.

Ter plaatse van de boringen 8 t/m 21 (die zijn verricht ter hoogte van de noordelijke sectie van profiel 1) werd onder een lokaal nog aanwezig dun pakket zwak siltig dekzand (Jong Dekzand II) een enigszins gevlekte tussenlaag met matig siltig dekzand (Jong Dekzand Ib) en daaronder een begraven E-horizont met in de top houtskoolspikkels en daaronder een roestig gevlekte Bs-horizont in matig siltig dekzand (Jong Dekzand Ia) aangetroffen. Deze Usselo podzolbodem was goed ontwikkeld, maar niet zo uitgesproken als de holocene, sterk humeuze podzolbodem in de zuidelijke sectie van profiel 1. De top van de Usselo Bodem lag hier op een diepte variërend tussen 5 en 80 cm onder het nieuw ontstane maaiveld (dat op circa 23,2 m +NAP lag, na afgraving van de dekzandrug).

Het zeven van de boormonsters heeft geen archeologische resten zoals vuursteen artefacten opgeleverd. In boring 17 werd een vlek rode oker aangetroffen die zich bevond net boven de Usselo Bodem, in de top van het Jong

Dekzand Ib (Ahrensburg niveau).⁵⁷ Deze vondst vormde de aanleiding tot de onderzoeksfases 3b, 4, 4b, 7 en 8.

6.3.2 Onderzoeksfase 4

Ter aanvulling op de boringen uit onderzoeksfase 3 zijn tijdens onderzoeksfase 4 ter hoogte van de noordelijke sectie van profiel 1 extra boringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm door Jan-Willem de Kort (RCE). Deze boringen werden verricht in drie raaien dwars op de A2 en profiel 1, en daarnaast werd een aantal boringen parallel aan en ten noorden van profiel 1 verricht. Afbeelding 5.6 en bijlage 1 tonen de locaties van de boringen. De boorstaten zelf zijn opgenomen als bijlage 5. In totaal werden 33 boringen verricht. Het opgeboorde materiaal werd niet gezeefd.

Het doel van de boringen was het karteren van het verloop van de intacte Usselo Bodem en het potentiële Ahrensburg niveau daar direct boven, en om de mate van paleoreliëf c.q. verstoring in oost-westelijke richting te bepalen tot aan de rand van het asfalt van de A2.

Uit de boringen 1 t/m 6 ten westen van boring 17 uit fase 3 bleek dat de bodemopbouw ter plaatse verstoord was tot 1 meter diepte. Dit gold ook voor de boringen 7 t/m 13 ter hoogte van de meest noordelijke punt van profiel 1.

Ter plaatse van de boringen 14 t/m 16 in dezelfde raai werd echter op 22,5 tot 22,6 meter + NAP de top van een intacte Usselo Bodem aangeboord, op circa 0,5 meter onder het nieuwe, afgegraven maaiveld. Ook ter plaatse van de boringen 17, 18, 19 en 20 ten noorden van profiel 1 werd een intacte Usselo Bodem gezien, met direct daarop een potentieel Ahrensburg niveau.⁵⁸ De boorgegevens corresponderen goed met de profielen uit de nabijgelegen proefputten (werkput 27 t/m 30, bijlage 7).

Ter plaatse van (de meest noordelijke) boring 21 was de Usselo Bodem nog niet aangetroffen op het diepste punt van de boring (21,4 m +NAP, op 1,7 m onder het huidige maaiveld en daarmee buiten de te verstoren 1,6 m diepe zone van het wegcunet). Een goed ontwikkelde holocene podzol was hier echter wel aanwezig op 1,3 m onder maaiveld (zie ook de profielfoto van werkput 27 in bijlage 7). De Usselo Bodem en het potentiële Ahrensburg niveau daarboven hellen dus samen met de noordelijke flank van de dekzandrug naar het noorden toe af van 22,6 m naar 22,0 m +NAP. Ter hoogte van boring 21 en 22 beginnen de holocene podzol en de Usselo Bodem dus samen te vallen. De reden daarvoor is dat hier geen Jong Dekzand II meer is afgezet, waardoor de bodems naar het noorden toe niet meer afzonderlijk zijn te onderscheiden. De holocene podzol is hier tegelijkertijd daarom goed ontwikkeld aanwezig, net als in het zuiden nabij het viaduct. Ook uit de later gegraven proefputten bleek dat de (nauwelijks humeuze) Usselo Bodem verder noordwaarts afwezig is en dat in plaats daarvan een uitgesproken, holocene humuspodzolbodem is ontwikkeld.

Uit boring 22 t/m 28 nabij de zuidelijke punt van de noordelijke sectie van profiel 1 bleek de bodem verstoord te zijn tussen 80 en 100 cm onder het huidige maaiveld. In boring 29 had deze verstoring een diepte van 50 cm,

57 In de boorbeschrijving van boring 17 wordt nog abusievelijk gesproken over *Federmesser* cultuur, maar dit moet uiteraard gelezen worden als Ahrensburg cultuur.

58 De top van de Usselo Bodem bevond zich op een diepte van respectievelijk 22,5 m, 22,4 m, 22,3 m en 21,99 m + NAP.

waaronder zich schoon dekzand bevond. In boring 30 was een 60 cm dikke laag stuifzand aanwezig op nog intact, maar uitgeblazen Jong Dekzand Ia. Een Usselo Bodem ontbrak hier dus. In boring 31 en 32 was de top van de Usselo Bodem zonder een Ahrensburg niveau aanwezig op 23,07 m +NAP, op circa 5 cm onder het huidige maaiveld. Tenslotte werd in boring 33 de top van de Usselo Bodem met een potentieel Ahrensburg niveau aangetroffen op 22,54 m +NAP, op circa 60 cm beneden het huidige maaiveld.

6.3.3 Onderzoeksfase 3b

Nadat was vastgesteld dat de Usselo Bodem naar het noorden toe wegdook onder stuifzand en dekzand, werd de vraag gesteld in hoeverre er nog sprake was van een golvend Usselo Bodem paleoreliëf en van intacte bodems langs de toekomstige te verstoren zone van het Rijksmonument.

Daartoe zijn ter hoogte van de noordelijke sectie van profiel 1 en ten noorden daarvan aanvullende boringen verricht. Afbeelding 5.7 en bijlage 1 (zie de blauwe bolletjes) tonen de locaties van de boringen. De boringen werden verricht met een Edelmanboor (diameter 7 cm) en zijn gezet tot 1,2 meter onder het al vergraven maaiveld, met het oog op de voorgenomen verstoringen. De boorstaten zelf zijn opgenomen als bijlage 6. In totaal zijn 55 boringen verricht. De boringen 1 t/m 17 zijn gezet in twee parallelle en verspringende raaien ter hoogte van profiel 1. Ten noorden daarvan zijn de boringen 101 t/m 139 verricht in één raai. Deze boorraai liep tot de noordelijke rand van het Rijksmonument.

De resultaten van het booronderzoek kunnen als volgt worden samengevat:

Jong Dekzand Ia, Usselo Bodem afwezig

De boringen 2, 3, 4, 6 en 7 zijn gezet in matig siltig dekzand, dat geen houtskool of Usselo Bodem horizonten liet zien. De Usselo Bodem was hier dus afwezig. Het dekzand was matig siltig en kan daarom als Jong Dekzand Ia worden gekarakteriseerd.

Usselo Bodem aanwezig onder restant Jong Dekzand II

De boringen 1, 5, 8 t/m 17, 101 en 103 ter plaatse van de vergraven dekzandrug startten in zwak siltig dekzand (restant Jong Dekzand II) en tonen daaronder een gebleekte horizont van circa 10 cm dik, lokaal met houtskool. Lokaal bevindt zich daaronder een gevlekte Bs-horizont of BC-horizont. De gebleekte horizont met houtskool en daaronder de gevlekte Bs-horizont of BC-horizont betreft de Usselo Bodem. Onder de Usselo Bodem is sprake van zwak tot matig siltig dekzand, dat dus Jong Dekzand Ia vertegenwoordigt. De zone werd vanwege de aanwezigheid van de Usselo Bodem geselecteerd voor vervolgonderzoek met proefputten in fase 4b.

Lokaal sterk verstoord stuifzandpakket, Usselo Bodem afwezig

De boringen 102 en 104 t/m 109 tonen bruingrijs zand met een lokaal verstoord uiterlijk (recente houtresten, brokken), waaronder geen Usselo Bodem werd gezien en waaronder evenmin sprake was van een holocene podzol. De Usselo Bodem was hier dus afwezig. Gezien de boordiepte tot 1,2 m onder maaiveld is hier sprake van ofwel een verstoord stuifzandpakket van die dikte, ofwel

van onder stuifzand begraven profielen dieper dan 1,2 m onder maaiveld. Eventuele vindplaatsen werden niet bedreigd, omdat zij onder de voorgenomen verstoringsdiepte liggen. Daarom is hier niet verder geboord.

Lokaal verstoord stuifzandpakket op goed ontwikkelde, holocene humuspodzol

De boringen 110 t/m 115 toonden een 0,8 tot 1,1 m dik pakket van bruingrijs zand dat verstoord was en dat op een intacte humuspodzol lag met goed ontwikkelde E-, Bhs- en Bs-horizonten. Deze horizonten waren overduidelijk beter ontwikkeld dan de horizonten van de Usselo Bodem en houtskool ontbrak in de E-horizont. De begraven humuspodzol moet dus een holocene ouderdom hebben. Een Usselo Bodem was hier afwezig. De zone werd vanwege de grotendeels intacte begraven podzolprofielen geselecteerd voor vervolgonderzoek met proefputten in fase 4b.

Lokaal verstoord stuifzandpakket op een grotendeels verstoorde humuspodzol

De boringen 116 t/m 119 toonden een 0,8 tot 1,0 m dik pakket van bruingrijs zand dat verstoord was en dat op een grotendeels verstoorde humuspodzol lag, waarvan alleen de Bs- en BC-horizonten nog resteerden. Een Usselo Bodem was hier afwezig.

Stuifzandpakket zonder begraven bodem

Bij de boringen 120 en 121 werd tot 0,5 m diepte opgebrachte grond of een sterk humeus pakket zand aangetroffen, waaronder alleen ter plaatse van boring 120 nog een restant van een BC-horizont werd aangeboord. Ter plaatse van boring 121 werd geen begraven bodem aangeboord, maar een pakket bruingrijs stuifzand. Een Usselo Bodem was hier afwezig.

Stuifzandpakket op ondiep begraven podzolbodem

Ter plaatse van de boringen 122 t/m 126 werd onder een 0,3 tot 0,6 m dik pakket verstoord stuifzand de goed ontwikkelde horizonten van een nog grotendeels intacte holocene humuspodzol aangetroffen (AE-, E-, Bhs-horizonten nog aanwezig). Ter plaatse van boring 123 was deze bodem echter afgetopt tot op de BC-horizont. Een Usselo Bodem was hier afwezig. De zone werd vanwege de grotendeels intacte begraven podzolprofielen geselecteerd voor vervolgonderzoek met proefputten in fase 4b.

Verstoord stuifzandpakket op oppervlakkig verstoorde, maar goed ontwikkelde holocene humuspodzol

Ter plaatse van de boringen 127 t/m 133 werd een oppervlakkig verstoord (gevekt) 0,6 tot 0,8 m dik stuifzandpakket gevonden, op een afgetopte podzolbodem. Hiervan was alleen de BC-horizont nog aanwezig. Ter plaatse van boring 132 en 133 reikte de verstoring tot in de C-horizont. Een Usselo Bodem was hier afwezig.

Stuifzandpakket op ondiep begraven podzolbodem

Ter plaatse van de boringen 134, 135, 136, 137 en 139 werden onder een 0,3 tot 0,6 m dik pakket verstoord stuifzand de goed ontwikkelde horizonten van een nog grotendeels intacte holocene humuspodzol aangetroffen (Bhs-horizonten nog aanwezig). Ter plaatse van boring 138 reikte een 1,3 m diepe verstoring

echter tot in de C-horizont. Een Usselo Bodem was hier afwezig. De zone werd vanwege de grotendeels intacte begraven podzolprofielen geselecteerd voor vervolgonderzoek met proefputten in fase 4b.

Het eindresultaat van het booronderzoek was dat alleen ter plaatse van de vergraven dekzandrug sprake was van een begraven Usselo Bodem. Ten noorden en ten zuiden van de dekzandrug werden in enkele zones nog wel begraven en goed ontwikkelde holocene podzolprofielen aangetroffen, maar geen begraven Usselo Bodem. Om die reden ontstond al tijdens het onderzoek het vermoeden dat de goed ontwikkelde holocene podzolprofielen eigenlijk de door-geëvolueerde vormen van de Usselo Bodem zijn. Alleen ter plaatse van de dekzandrug is echter tijdens de Late Dryas nieuw zand afgezet, waardoor de holocene bodemvorming daar op een topografisch hoger maaiveldniveau is verder gegaan. Tijdens het booronderzoek werd geen vondstmateriaal aangetroffen, mede gezien de beperkte boordiameter (7 cm). Omdat nog altijd de mogelijkheid bestond dat laat-paleolithische en/of mesolithische vuursteensites aanwezig waren in het Rijksmonument ter plaatse van de begraven intacte, holocene podzolprofielen, werden in fase 4b proefputten gegraven en vakjes van 50x50 cm gezeefd om te beoordelen in hoeverre er in de top van de begraven podzolprofielen nog vuursteen artefacten aanwezig waren. De profielen hiervan zullen worden toegelicht in paragraaf 6.4. De resultaten van de proefputjes worden besproken in paragraaf 7.2.

6.4 Profielen in de proefputten (fase 4b)

Tijdens fase 4b van het onderzoek werden proefputten gegraven in de zones langs de A2 waar tijdens het booronderzoek begraven, intacte bodemprofielen waren aangetroffen (zie paragraaf 6.3) en die bedreigd werden door verstoring vanwege de aanleg van een extra rijbaan met ontwateringsgreppel en bewegwijzeringsportalen. In deze proefputten werd door middel van het laagsgewijs ontgraven van 50 x 50 cm vakjes en het zeven van de uitgegraven grond beoordeeld in hoeverre er sprake was van vuursteen artefacten. In deze paragraaf zullen de bodemkundige profielen besproken worden die werden gedocumenteerd na afronding van het zeefonderzoek en na het opschonen van de oost- danwel westzijde van elke proefput. De foto's van de profielen zijn het meest illustratief voor de aangetroffen bodemopbouw en zijn daarom bijgevoegd als bijlage 7. In deze bijlage zijn de standaard coderingen voor bodemhorizonten gevolgd, dus Ah-, E-, Bhs-, Bs- en BC-horizonten, al dan niet voorzien van suffix 'b' als deze horizonten in begraven toestand werden aangetroffen.

In werkput 2 t/m 27 waren alle podzolen ontwikkeld in matig siltig en gelaagd dekzand, dat tot Jong Dekzand Ia is gerekend (JD Ia). Alleen in de werkputten 28 tot en met 36 was sprake van een Usselo Bodem (aangegeven met USS) en van een laag Jong Dekzand Ib, waarin een dun bodempje ontwikkeld was (aangegeven met AHR, omdat in werkput 1 in de top van deze laag vuursteen artefacten van de Ahrensburgcultuur werden aangetroffen).

Werkput 2 t/m 27: begraven holocene humuspodzol

De profielen van werkput 2 tot en met 27 ten noorden van de vindplaats in werkput 1 laten een vrij uniforme bodemopbouw zien, waarbij opvalt dat sprake is van onder stuifzand en opgebrachte grond begraven humuspodzolen. De humuspodzolen zijn goed ontwikkeld, hetgeen tot uiting komt in sterk gebleekte, witgrijze tot donkergrijze E-horizonten, sterk zwartroodbruine humusinspoeling Bhs-horizonten, roodbruine Bs-horizonten en geleidelijke overgangen (met humusfibers) naar de BC-horizonten. Het onderliggende dekzand is matig siltig en enigszins gelaagd en is daarom geïnterpreteerd als Jong Dekzand Ia. De sterke ontwikkeling van de podzolen pleit voor holocene bodemvorming. Boven de begraven podzolen is soms sprake van meerdere begraven Ah-, AE- of E-horizonten, gescheiden door C-horizonten. Dit geeft aan dat het landschap regelmatig is overstoven, waarna de podzoliseering doorging op een hoger niveau. In de profielen in bijlage 7 is deze fasering aangegeven met een 1, 2, 3, 4 of 5 voorafgaand aan de bodemkundige horizontcode. Plaatselijk was sprake van maar liefst vijf boven elkaar liggende pakketten grond, waarin de opeenvolgende horizonten zijn ontwikkeld (bijvoorbeeld werkput 25). Aanwijzingen voor uitblazing van zand zijn er ook. Werkput 26 toont bijvoorbeeld een E-horizont die aan de zuidzijde (rechts op de foto) duidelijk wordt afgesneden, waarna een nieuw stuifzandpakket is afgezet over het uitgeblazen niveau.

De profielen van werkput 12, 13, 14, 17 en in mindere mate 18 laten in de top van de E-horizonten zowel verticaal als in het vlak duidelijke aanwijzingen zien

voor karrensporen: de E-horizont toont hier komvormige structuren of sporen, die in het vlak duidelijk rechte banen vormen (bijvoorbeeld werkput 12 en 17). In werkput 22 is sprake van een recente ingraving tot in de Eb-horizont van de onderste podzol.

Werkput 28, 29, 30, 31, 32, 34 en 35: Ahrensburg niveau en Usselo Bodem

De profielen van werkput 28, 29, 30, 31, 32, 34 en 35 ten noorden en zuiden van werkput 1 tonen een compleet andere bodemopeenvolging: onder (restanten van) het zwak siltige en niet gelaagde, blondgele Jong Dekzand II werd hier een duidelijke en goed ontwikkelde Usselo Bodem aangetroffen (aangegeven met USS voorafgaand aan de horizontcode). De E-horizont is in alle profielen herkenbaar als een gebleekte, witgrijze horizont met in de top daarvan houtskool. Daaronder komt een bruin gevlekte Bs-horizont voor die geleidelijk overgaat in een lichtbruine en minder gevlekte BC-horizont in matig siltig en gelaagd Jong Dekzand Ia. Bij gedetailleerde beschrijving bleek dat in de profielen 29, 30, 31, 32, 34 en 35 boven de Usselo Eb-horizont een door lichte bodemvorming gevlekte laag aanwezig was. Deze laag werd ook in werkput 1 en profiel 1 gezien en had in de top daarvan (in werkput 1) vuursteen artefacten. Deze laag komt dus overeen met Jong Dekzand Ib. Met name in werkput 34 en 35 was het pakket Jong Dekzand Ib dikker ontwikkeld (circa 10-15 cm) vergeleken met werkput 29, 30, 31 en 32 (circa 5 cm). Omdat deze profielen aan de lizijde van de vergraven dekzandrug liggen, is de laag hier vermoedelijk iets dikker afgezet.

Op de foto van werkput 35 is zelfs beginnende podzolvorming te zien (gebleekte E-horizont en bruin gevlekte Bs-horizont) in Jong Dekzand Ib boven de Usselo Bodem (bijlage 7).

De overgangszone tussen werkput 27 en 28 is van groot belang om de lokale genese van de dekzandrug beter te kunnen begrijpen. In werkput 27 komt nog een overstoven holocene humuspodzol voor op circa 1 m onder maaiveld en is - evenals in boring 21 op dezelfde plek - geen Usselo Bodem gezien. In de ten zuiden daarvan liggende boring 20 (onderzoeksfase 2) is nog een Usselo Bodem gezien op 1,1 m (22,0 m +NAP) onder maaiveld, die echter ontbrak in boring 104 (fase 3b) en boring 21 (fase 3). De Usselo Bodem werd vervolgens herkend in de boringen 20, 19 (fase 2) en 103 (fase 3b) op respectievelijk 75 cm, 65 cm en 40 cm onder maaiveld. De dichtst bij boring 19 liggende werkput 28 laat inderdaad onder het restant van een Bhs-horizont van een holocene humuspodzol voor het eerst een Usselo Bodem zien op circa 50 cm onder (verstoord) maaiveld. De top van de Usselo Bodem kon naar het zuiden toe vervolgd worden in boring 18 (0,65 m -mv), werkput 29 (0,6 m -mv), boring 17 (0,5 m -mv), werkput 30 (0,5 m -mv), boring 14-15-16 (fase 2; 22,5 m +NAP = 0,4-0,5 m -mv), boring 101 (0,6 m -mv), werkput 31 (0,4 m -mv), boring 14 (fase 3b: 22,6 m +NAP = 0,4 m -mv) en verder oplopend tot circa 23,0 m +NAP op 0,1 m -mv ter plaatse van werkput 1. Opvallend is verder dat pas vanaf werkput 28 en 29 richting het zuiden sprake is van Jong Dekzand II, altijd boven de Usselo Bodem en boven een dun pakket Jong Dekzand Ib met in de top daarvan (Ib) de vuursteen artefacten. De oplopende hoogte van de Usselo Bodem geeft aan dat tijdens de Allerød periode sprake was van een licht golvend reliëf. In de Allerød periode lag hier

een dekzandrug (Jong Dekzand Ia) die geleidelijk van noord naar zuid opliep van 22,0 m +NAP tot meer dan 23,0 m +NAP (zie ook bijlage 1 met profiel 1). Dit reliëf moet tijdens het vroege deel van de Late Dryas zijn geaccentueerd door de afzetting van Jong Dekzand Ib (circa 5 tot 15 cm, echter werkput 35 wel: 25 a 30 cm!) en vervolgens tijdens het laatste deel van de Late Dryas door de afzetting van Jong Dekzand II (tenminste 1,7 m).

Werkput 33 en 36

Werkput 33 en 36 werden gekenmerkt door verstoringen. Boring 11 (fase 1) liet weliswaar op respectievelijk 0,25 m -mv een Usselo Bodem zien, maar de profielen van werkput 33 en 34 en profiel 1 maakten duidelijk dat de dekzandrug tussen werkput 33 en 34 al te diep was vergraven. Jong Dekzand Ia werd hier direct onder de verstoring aangetroffen, waarbij werkput 34 aan de noordzijde (links op de foto) nog net de aftopping toont van zowel Jong Dekzand Ib (met vuursteen artefacten) als de Usselo Bodem die in werkput 33 dus ontbreken. Boring 12 (nabij werkput 33) beschrijft weliswaar een niveau gebleekt, witgeel zand op 0,5 m -mv, maar deze kleur komt niet overeen met de witgrijze kleur die elders bij de Usselo Bodem is gezien. Het eveneens aangetroffen houtskool laat die mogelijkheid echter wel open en in dat geval had werkput 33 dus eigenlijk iets verder verdiept moeten worden.

Werkput 36 ligt het dichtst bij boring 7 (van onderzoeksfase 3). Een duidelijk ontwikkelde Usselo Bodem is hier niet gezien. Dit hangt mogelijk samen met een in het profiel opgemerkt uitblazingsniveau dat de Usselo Bodem richting het zuiden toe afsneed. In boring 7 is weliswaar op 1,2 m -mv een laag beschreven met sterk siltig, geelwit dekzand en de opmerking "mogelijk Usselo", maar deze laag komt niet overeen met de wit- tot donkergrijze laag met houtskool en daaronder een bruin gevlekte laag (Bs-horizont) die meters verderop is gezien. Dit gold ook voor de boringen 4, 5 en 6 uit onderzoeksfase 3. Omdat in de zuidelijke sectie van profiel 1 (met de dubbele podzol, ter hoogte van de boringen 1, 2 en 3 uit fase 3, en bij de OSL-dateringen 10 en 11) zeker geen sprake was van een Usselo Bodem en Jong Dekzand Ia hoog in het profiel (boven de al vergraven diepte) werd aangetroffen, kan met zekerheid worden gesteld dat er geen Usselo Bodem meer aanwezig is ten zuiden van werkput 36. Jong Dekzand II werd evenmin aangetroffen.

6.5 Lithostratigrafie ter plaatse van werkput 1 (fase 4/8)

Werkput 1 bevindt zich ter hoogte van de noordelijke helft van de noordelijke sectie van profiel 1 (zie bijlage 1). In werkput 1 zijn in totaal 10 profielen gedocumenteerd (profiel 2 t/m 11), waarbij profiel 9 en 10 zijn gezet om de verstoringsdiepte en -breedte in de westelijke rand van de werkput tot aan de snelweg te kunnen vastleggen. De overige profielen dienen om de bodemopbouw ter plaatse en de verticale spreiding van de vondsten te kunnen bestuderen. De tekeningen van profiel 2 t/m 11 zijn te vinden in bijlage 8. De locatie van de gedocumenteerde profielen is te vinden op afbeelding 8.1.

Het huidige maaiveld ter plaatse bevond zich op een hoogte tussen de 23,10 en 23,20 m +NAP. Ten gevolge van de graafwerkzaamheden bevond zich hier het grovere Jong Dekzand II direct aan het maaiveld. Het Jong Dekzand II had nog een dikte van ruim 20 cm. Hierin werden geen archeologische vondsten gedaan. Plaatselijk bleek het bovenste gedeelte van deze laag verrommeld/verreden te zijn ten gevolge van de graafwerkzaamheden.

Onder het Jong Dekzand II werd de top van het veel fijnere en compacter ontwikkelde Jong Dekzand Ib aangetroffen. In het handmatig opgeschaafde vlak van de werkput was goed te zien dat deze laag een enigszins vlekkerig bruin en lokaal ook gebleekt uiterlijk had. De gebleekte zones vormden een polygonaal patroon van oude vorstscheuren (zie afbeelding 6.11).

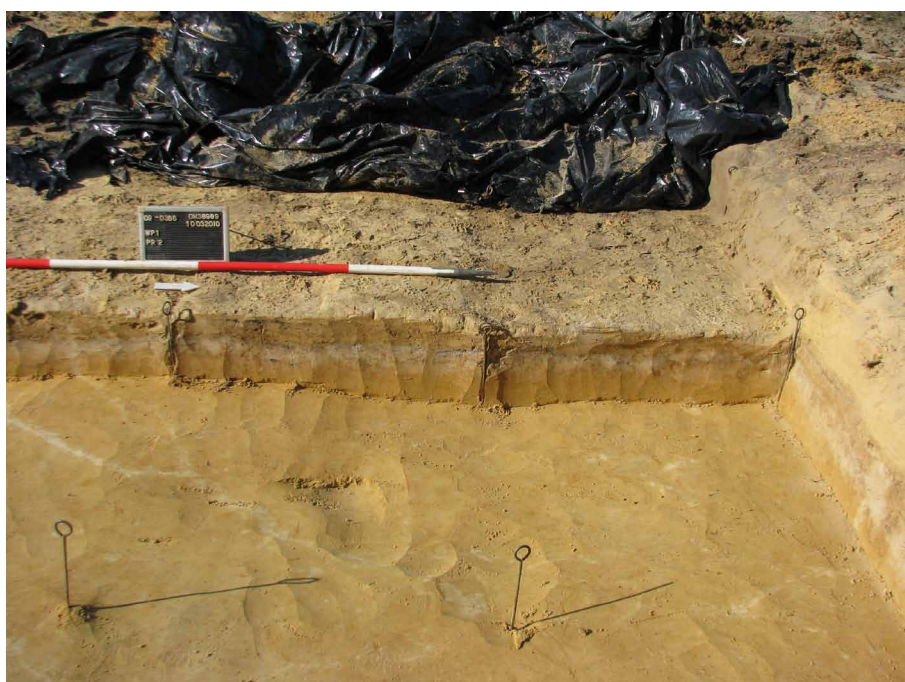


Afb. 6.11. Het vlak van werkput 1 (vak 1 t/m 13 en 15) aangelegd in de top van het Jong Dekzand Ib, meteen onder het Jong Dekzand II. Goed zichtbaar zijn het vlekkerige bruine uiterlijk van de laag en de bleke vorstscheuren. Foto genomen richting het noorden.

Het vlak direct onder het Jong Dekzand II vertegenwoordigt de top van een begraven bodem. Het betreft hier het zogenaamde Ahrensburg niveau. De dikte van de laag Jong dekzand Ib die onder dit Ahrensburg niveau werd

aangetroffen varieerde tussen de 5 en 20 centimeter. De laag was het dikst in het zuiden van werkput 1 en het dunst in het noorden van werkput 1. Het Ahrensburg niveau en dus ook Jong Dekzand Ib duikt daarnaast iets in noordelijke richting. In de top (bovenste circa 5 cm) van deze laag werd veel vondstmateriaal aangetroffen in de vorm van voornamelijk vuurstenen artefacten; tevens bevonden zich er okervlekken en houtskoolconcentraties in. Op deze vondsten en sporen wordt teruggekomen in hoofdstuk 8.

Direct onder het Ahrensburg niveau/het Jong Dekzand Ib bevond zich de Usselo Bodem die ontwikkelde als een dunne gebleekte laag (Eb-horizont), met in de top houtskoolfragmentjes en daaronder een enigszins bruinroestig gevlekte Bsb-horizont (zie afbeelding 6.12). In of direct op de Usselo Bodem zijn geen archeologische resten aangetroffen.



Afb. 6.12. Het onderste gedeelte van profiel 2. Hierin zichtbaar zijn (het restant van) het Jong Dekzand Ib met daaronder de Usselo Bodem met Eb-horizont en Bsb-horizont. Foto genomen richting het westen.

Opvallend was dat op de overgang van Jong Dekzand Ib naar (de top van de Usselo Bodem in) Jong Dekzand Ia wat meer (recentere) wortels zichtbaar waren, alsof de top van de Usselo Bodem weer net iets compacter en dus moeilijker doorwortelbaar was (zie afbeelding 6.13). Op diezelfde overgang was een oranjebruin gekleurde band aanwezig. De eerste resultaten van het micromorfologisch onderzoek hebben bevestigd dat de Usselo Bodem een begraven podzolbodem is. De oranjebruin gekleurde band lemig zand betreft vooralsnog een band met ijzer- of klei-inspoeling vanuit bovenliggende lagen op het contactvlak met de zwaarder getextureerde ondergrond.



Afb. 6.13. Detailopname van profiel 2. Hierin zichtbaar zijn van boven naar beneden: Jong Dekzand II; Jong Dekzand I/Ahrensburg niveau met doorworteling; Usselo Bodem met Eb-horizont en Bsb-horizont.

6.6 Conclusies fysisch-geografisch onderzoek

Op basis van profielbeschrijvingen langs de doorgraven dekzandrug, aanvullende boringen, proefputten en profielbeschrijvingen van de opgegraven werkput 1 kan de lokale litho- en chronostratigrafie worden gereconstrueerd.

Het oudste laagpakket in de sectie wordt vertegenwoordigd door het relatief lemige en gelaagde pakket Jong Dekzand Ia, dat nog werd afgezet tijdens het vroegste deel van het Bølling-Allerød interstadiaal, rond 14,5 ka cal BP.⁵⁹

Aan het einde van het Bølling-Allerød interstadiaal was ter plaatse een zwak golvend reliëf nabij een watervoerend ven aanwezig. Gedurende het Bølling-Allerød interstadiaal werd in de top van Jong dekzand Ia een bodem (humuspodzol, Usselo Bodem) gevormd. De podzolvorming was op de allerhoogste delen meer intensief dan op de lagere delen. Fijn gefragmenteerde houtskoolpartikels uit de top van de Usselo Bodem zijn gedateerd tussen 10.900 en 10.700 ¹⁴C-jaar BP.⁶⁰

Op deze oude bodem werd rond 12,2 ka cal BP⁶¹ opnieuw een laagje nog relatief lemig dekzand afgezet, dat in textuur nauwelijks was te onderscheiden van het pakket Jong Dekzand I. Om die reden is het laagje lithostratigrafisch nog gerekend tot het pakket Jong Dekzand I, te weten Jong Dekzand Ib. De laag Jong Dekzand Ib was tussen 5 en maximaal 25 cm dik en liet vage sporen van bodemvorming (Fe- en Mn-vlekjes) zien. In de top (bovenste 2 tot 5 cm) van Jong Dekzand Ib werden daarnaast okervlekken met microdebitage, fragmenten bewerkt vuursteen, werktuigen en grote fragmenten houtskool gezien (zie

59 14,5 ka cal BP = 14.500 kalender jaren voor heden.

60 Van Hoesel *et al.* 2012.

61 12,2 ka cal BP = 12.200 kalenderjaren voor heden.

hierna in hoofdstuk 7 en 8). De top van het Jong Dekzand Ib vertegenwoordigt daarmee het Ahrensburg-niveau, ofwel de top van het voormalige maaiveld waarop jager-verzamelaars uit de Ahrensburgcultuur hun activiteiten ontplooiden. De grote fragmenten houtskool die – in context met bewerkt vuursteen – op dit voormalige maaiveld lagen, zijn gedateerd rond 10.915 ¹⁴C-jaar BP (zie hoofdstuk 8). Gezien de onderliggende fijnere, maar ook jonger gedateerde houtskoolfragmenten uit de Usselo Bodem (10.750 ¹⁴C-BP) zit in de ouderdom van de grotere houtskoolfragmenten vermoedelijk een ‘oud-hout effect’. In het vlak was in de top van het Jong Dekzand Ib (Ahrensburgniveau) een polygonaal patroon van gebleekte vorstscheuren te zien. Dit patroon is postdepositioneel gevormd tijdens vermoedelijk de tweede koude en droge helft van de Late Dryas. Eén vorstscheur liep door een Ahrensburg okervlek heen (zie afbeelding 8.7), waarmee de Ahrensburg vindplaats dus nog van voor de periode van discontinue permafrost moet dateren.

Het oude Ahrensburgmaaiveld is rond 11,8 à 11,5 ka cal BP⁶² afgedekt geraakt met een pakket relatief schoon, blond en aanmerkelijk grover dekzand. Dit dekzand is lithostratigrafisch duidelijk anders dan het onderliggende dekzand en wordt daarom tot Jong Dekzand II gerekend. Het pakket is meer dan 1 meter dik geweest en als een rug over het oude Ahrensburg maaiveld afgezet. Dit oude maaiveld met de nog vrijwel intacte okervlekken en dunne vondststrooiing van vuursteen, houtskool en spaarzame natuursteen fragmenten werd daarbij gefossiliseerd. Enkele gebleekte, dunne bodempjes in het afdekkende Jong Dekzand II pakket doen vermoeden dat het pakket tijdens meerdere stuifphasen is afgezet. Ten noorden en ten zuiden van de Jong Dekzand II rug - waar dus niet opnieuw dekzand werd afgezet - kon de bodemvorming die al tijdens het Bølling-Allerød interstadiaal was begonnen voortschrijden in Jong Dekzand Ia/Ib. Ten noorden en ten zuiden van de Jong Dekzand II dekzandrug wordt daarom geen gefossiliseerde Usselo Bodem of Ahrensburg niveau aangetroffen, maar alleen een uitgesproken holocene humuspodzol. De enige aanwijzing voor eerdere bodemvorming werd gezien nabij het viaduct Aalsterhut, alwaar de holocene humuspodzol een soort tweedeling liet zien.

Na verbetering van het klimaat werd een holocene humuspodzol in de top van de Jong Dekzand-II dekzandrug gevormd, waarvan op het hoogste afgetopte deel echter alleen nog sporen van humusfibers terug gevonden zijn. Ten noorden en ten zuiden van de dekzandrug is de holocene humuspodzol zoals vermeld zeer uitgesproken en soms zelfs op drie niveaus aanwezig (bijvoorbeeld werkput 25 en 26). Het latere uitstuiven van zand en hernieuwde sedimentatie van stuifzand heeft geleid tot een getrunceerd uitblazingsniveau met een dun snoertje van iets grovere grindjes aan de zuidzijde van de dekzandrug (bijvoorbeeld ter hoogte van werkput 34). Uit de OSL-dateringen is gebleken dat uitblazing en hernieuwde sedimentatie van stuifzand in elk geval van na de middeleeuwen dateren.

Gedurende de periode van holocene bodemvorming in de top van de dekzandrug wordt vermoedelijk ook de klei- en ijzerinspoelingsband gevormd, die als post-depositionele laag blijft ‘hangen’ op de blijkbaar net iets zwaarder getextureerde ondergrond van Jong Dekzand Ia, dus net boven de Usselo Bodem (bijvoorbeeld werkput 35). Deze inspoelings-Bt-laag is overigens niet

62 11,8 à 11,5 ka cal BP = 11.800 à 11.500 kalenderjaren voor heden.

overal gezien: soms lag Jong Dekzand II direct op het Ahrensburgniveau, dat weer zonder inspoelingslaag op de Usselo Bodem lag.

7 Resultaten van de proefputten en proefsleuven

(M.A.K. Vroomans, M. Tump)

7.1 Inleiding

Op basis van het aanvullende booronderzoek (fase 3b) heeft de RCE de locaties geselecteerd waar proefputjes dienden te worden aangelegd (fase 4b).⁶³ Dit onderzoek is vervolgens uitgevoerd van 30 maart tot en met 24 april 2009.

Op basis van de resultaten van deze proefputjes heeft de RCE besloten om de strook ter plaatse van sleuf 1, 2 en 3 van fase 4b vrij te geven. Hier waren namelijk geen aanwijzingen voor behoudenswaardige vindplaatsen. Ter plaatse van sleuf 4 diende de gehele strook tussen de snelweg en de rand van het bos tot op het Ahrensburg niveau te worden blootgelegd om zodoende eventuele haarden, okervlekken en vuursteenconcentraties in deze strook te kunnen documenteren (fase 7).⁶⁴ Dit onderzoek vond plaats op 18 en 19 juni 2009.

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van het archeologisch onderzoek door middel van proefputten (fase 4b) en proefsleuven (fase 7) gepresenteerd worden. De werkwijze en gevolgde strategie zijn reeds in paragraaf 5.1 uiteen gezet.

7.2 Resultaten van de proefputjes (fase 4b)

7.2.1 Sporen

Bij de machinale aanleg van sleuf 1 t/m 4 waarin vervolgens de proefputjes zouden worden aangelegd, werden recente kuilen, boomkuilen en middeleeuwse karrensporen aangetroffen. De karrensporen zullen verder worden besproken in hoofdstuk 10. De locaties van de proefputten binnen de sleuven werden zodanig gepland dat zij niet werden aangelegd ter plaatse van de recente verstoringen. Wel bevonden zich ter plaatse van de proefputjes karrensporen; gezien de grote hoeveelheid karrensporen in de sleuven was dit dan ook onvermijdelijk. In bijlage 9 zijn de alle-sporenkaarten van sleuf 1 t/m 4 opgenomen. Zie bijlage 10 voor de sporenlijst.⁶⁵

Behalve deze jonge sporen, werden in sleuf 4a twee kleine okervlekken gevonden die onderdeel kunnen zijn van de Ahrensburg-vindplaats: een okervlek net ten zuiden van werkput 29 (spoor 18) en een okervlek in de zuidoostelijke hoek van dezelfde werkput (spoor 19).⁶⁶ Er werd geconcludeerd dat het hier om oker gaat, omdat de samenstelling en kleur sterk overeenkomen met die van de okervlekken in werkput 1. Daarnaast werden in sleuf 4a in totaal 9 brokjes oker in de zeeffresiduen aangetroffen.

63 Fase 4b betreft sleuf 1 t/m 4a & b, waarin de proefputten werkput 2 t/m 36 werden aangelegd.

64 Fase 7 betreft sleuf 5 en 6.

65 In deze sporenlijst zijn de sporen van alle onderzoeksfases opgenomen.

66 Beide okervlekken zijn tijdens fase 7 opnieuw blootgelegd als spoor 20 en 21. Zie verder paragraaf 7.3.

Spoor 19 is gecoupeerd en gedocumenteerd in het oostprofiel van werkput 29 (profiel 29A). Het Jong Dekzand lb met in de top daarvan het Ahrensburg niveau bevond zich ter plaatse als een laag van circa 5 cm dik direct op de Usselo Bodem. De oker bleek zich vooral in de top van Jong Dekzand lb te bevinden en liep vanwege de geringe dikte van Jong Dekzand lb door tot iets in de Usselo Bodem, zie afbeelding 7.1. Hieruit kan worden afgeleid, dat de okervlek samenhangt met een Ahrensburg-vindplaats. In de okervlek waren geen vuursteen, natuursteen, verband bot of houtskool aanwezig.



Afb. 7.1. De okervlek zoals zichtbaar in profiel 29A van werkput 29 (rechts). Foto genomen richting het oosten.

Overige sporen die te maken kunnen hebben met een Ahrensburg-vindplaats zoals haardjes en/of grote vuursteenconcentraties ontbraken in sleuf 1 t/m 4 en in de proefputten.

7.2.2 Vondsten

In deze paragraaf zullen de vondsten die zijn gedaan in de proefputten en die samenhangen met de Ahrensburg vindplaats besproken worden. Het betreft hier vuursteen, overig natuursteen en brokjes rode oker. Daarnaast zijn ook brokjes aardewerk en onverkoolde zaden gevonden. Deze hebben geen enkele relatie met de Ahrensburg vindplaats: ze zijn namelijk afkomstig uit de middeleeuwse karrensporen. Op het aardewerk wordt in hoofdstuk 10 teruggekomen. Als bijlage 11 is de vondstenlijst opgenomen; bijlage 12 betreft de determinatielijsten.⁶⁷

*Vuursteen*⁶⁸

In totaal zijn tijdens onderzoeksfase 4b 101 vuursteenvondsten gedaan, waarbij de meeste gevonden werden bij het zeven van de lagen uit de proefputten. Daarnaast werd één vuursteenvondst als puntvondst ingemeten in sleuf 4 en

67 In deze bijlagen zijn de vondsten van alle onderzoeksfases opgenomen.

68 De vuursteenvondsten zijn gedetermineerd door P. Dijkstra.

werden drie vuursteenvondsten, ondanks het feit dat er zeer nauwkeurig is gewerkt, naderhand op de stort van de proefputten aangetroffen.

Er werden in totaal zeven vuurstenen werktuigen en 89 afvalstukken gevonden. Ook werden vijf onbewerkte stukken vuursteen gevonden, die gezien de context (op een dekzandrug) wel door mensen aangevoerd moeten zijn. Met werktuigen worden artefacten bedoeld die nadat ze waren afgeslagen verder bewerkt zijn door retouchering. Ook de artefacten die sporen tonen van gebruik (zoals gebruiksretouches) worden gerekend tot de werktuigen. In de navolgende tabellen 4 en 5 wordt een overzicht gegeven van de 96 aangetroffen artefacten (werktuigen en afvalstukken), de vijf onbewerkte stukken worden verder buiten beschouwing gelaten:

Tabel 4: overzicht van de vuurstenen werktuigen uit het proefputten-onderzoek.

Soort werktuig	Aantal	Vondst
vierhoek/Zonhovenspits	1	650
niet-geïdentificeerde microspits	1	1482
combinatiewerktuig: tweezijdig geretoucheerde kling + vuurmaker	1	2371
geretoucheerde kling	1	633
gekerfde afslag	1	1241
afgeknotte afslag	1	121
gebruikt kernvernieuwingsstuk	1	119
totaal	7	

Tabel 5: overzicht van de vuurstenen afvalstukken uit het proefputten-onderzoek.

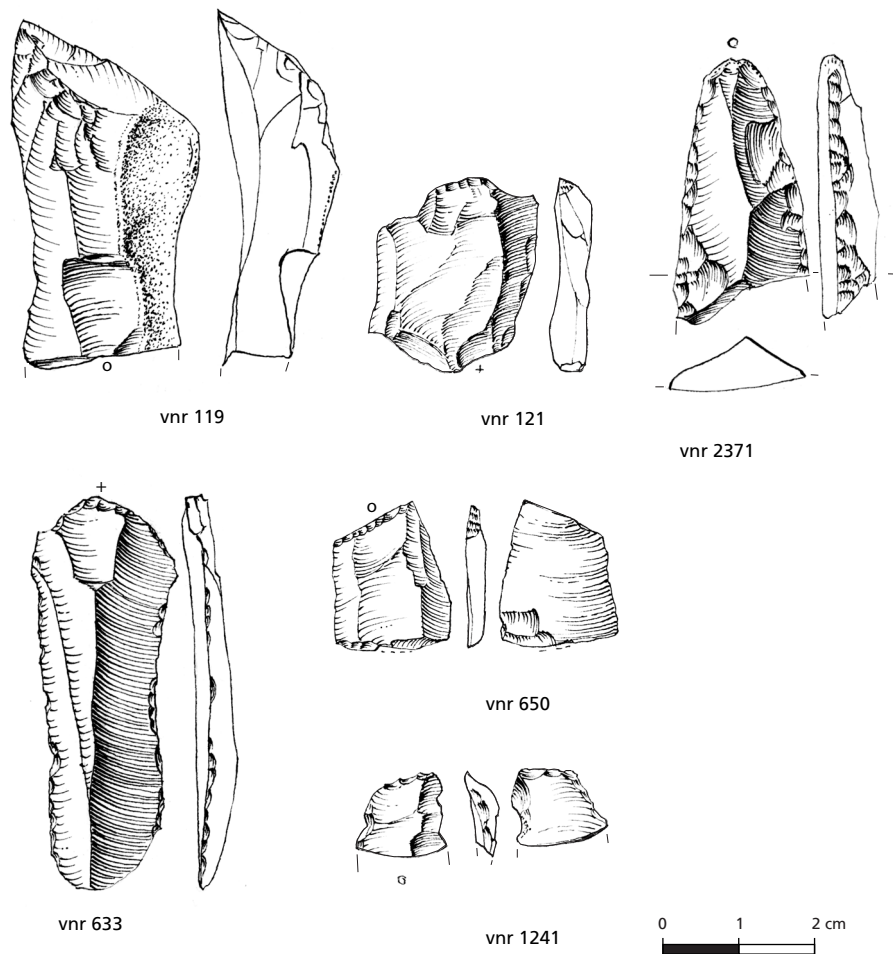
Soort afvalstuk	Aantal
brok	2
kernvernieuwingsstuk	1
afslag	71
kling	10
ondetermineerbaar	5
totaal	89

De werktuigen zijn op twee complete stukken na (de geretoucheerde kling en de afgeknotte afslag; vondst 633 en 121) incompleet. De geretoucheerde kling is aan beide zijden geretoucheerd en vertoont daarnaast frictieglansvlekken.⁶⁹

69 Frictieglansvlekken zijn kleine vlekken op het artefact met een zeer hoge glans die macroscopisch zichtbaar zijn (Stapert 1976; Rots 2010). Vaak worden frictieglansvlekken in verband gebracht met het schachten van een artefact. Om dit te kunnen vaststellen is nader microscopisch gebruikssporen-onderzoek noodzakelijk.

70 Mondelinge mededeling P. Dijkstra, 22 november 2013.

Het combinatiewerktuig betreft een combinatie van een tweezijdig geretoucheerde kling en een vuurmaker (vondst 2371). Dat het hier om een vuurmaker gaat, is door P. Dijkstra geconcludeerd op basis van de combinatie van afrondingen en fijne krasjes die te zien waren op het werktuig.⁷⁰ Deels op de ventrale en dorsale zijde is met behulp van een loep met een lichte vergroting (24x) dicht bij de slagbulbus een aantal fijne krasjes waargenomen. Tevens was er sprake van lichte afrondingen zowel aan de top van ventrale, als aan dorsale zijde van het gebroken artefact. Als vuurmaker gedetermineerde artefacten uit het laat-paleolithicum zijn onder andere bekend van de sites



Afb. 7.2. Vuursteen werktuigen V119 (gebruikt kern-vernieuwingsstuk), 121 (afgeknotte afslag), 633 (geretoucheerde kling), 650 (vierhoek/Zonhovenspits), 1241 (gekerfde afslag) en 2371 (combinatiewerktuig) uit de proefputten.

Oldeholtwolde en Sassenheim (Hamburg cultuur), Rekem (*Federmesser*), Gramsbergen (Ahrensburg cultuur)⁷¹, Oostelbeers, Weelde, Meer en Rekem.⁷² Bij opgravingen in de Betuwe route zijn ook veel vuurmakers aangetroffen en microscopisch onderzocht, maar deze worden gedateerd in de bronstijd.⁷³

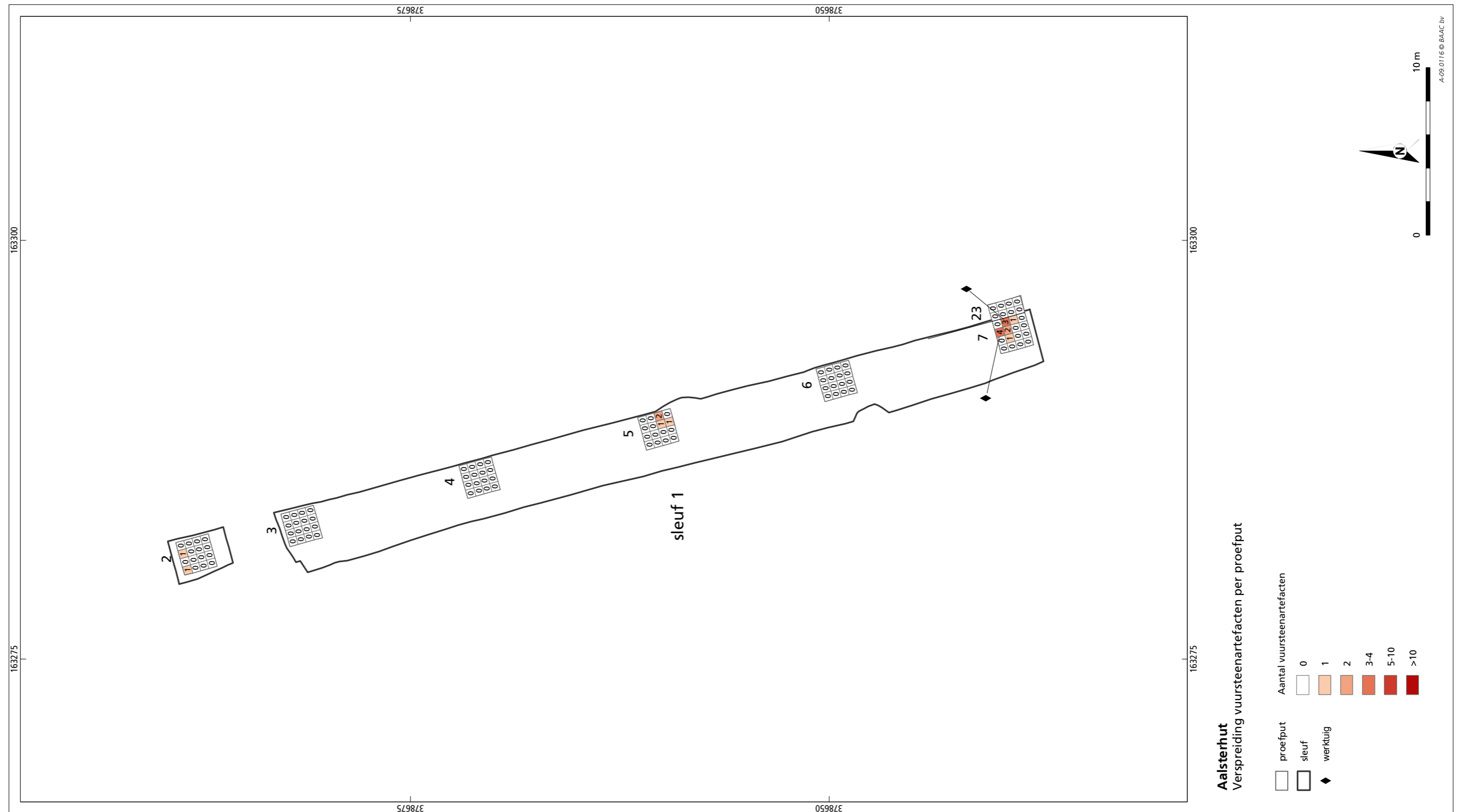
Vondst 650 betreft een vierhoek of Zonhovenspits.⁷⁴ Het heeft kleine "afslagen" aan de basis, mogelijke impact fractures die het gevolg kunnen zijn van het gebruik als projectiel. Vierhoeken worden meestal gedateerd in het mesolithicum, maar gezien de stratigrafische ligging ervan kan het niet anders dat dit exemplaar een laatpaleolithische datering heeft. Zonhovenspitsen zijn kenmerkende werktuigvormen binnen de Ahrensburg cultuur.

De microspits is te fragmentarisch om nader te determineren (vondst 1482).

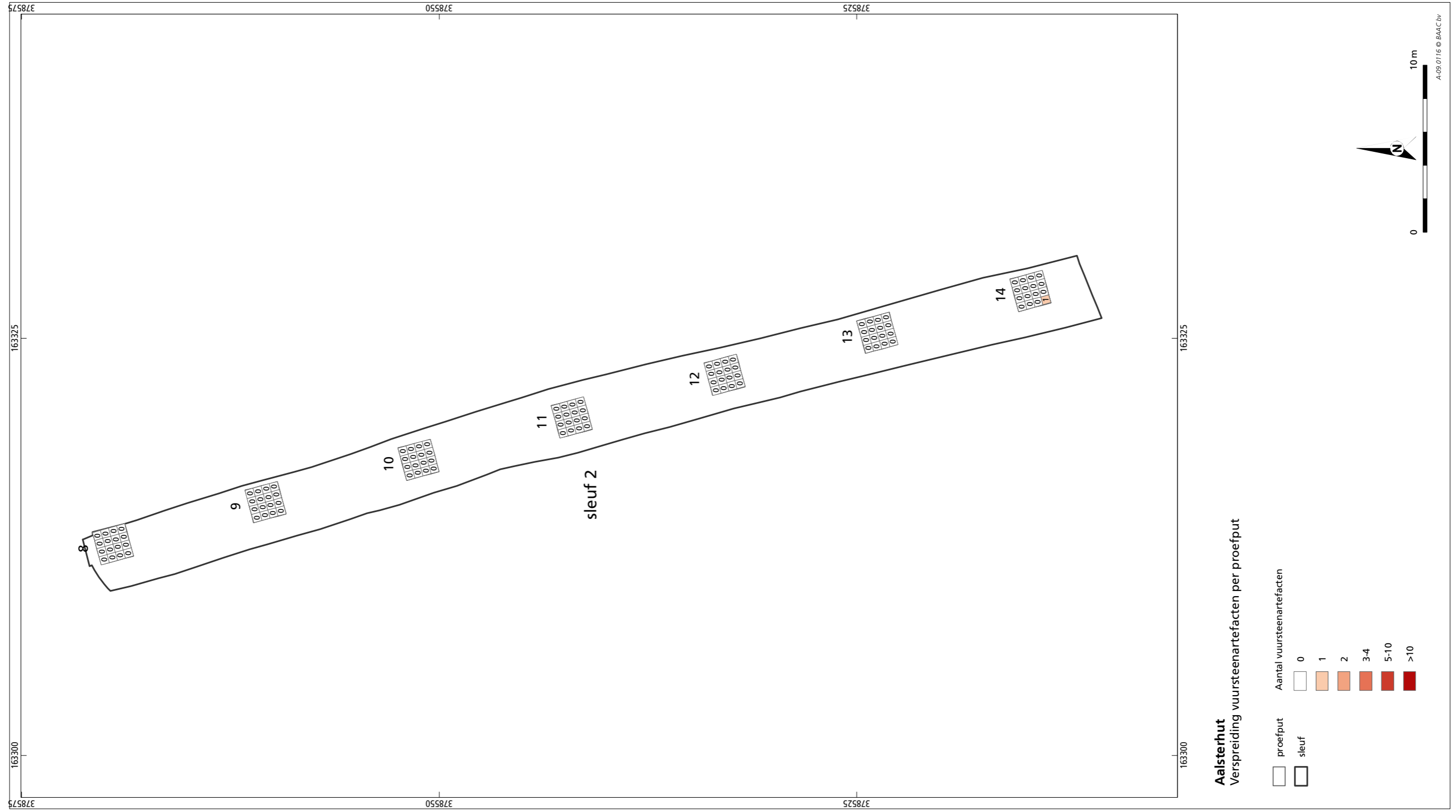
Van de gekerfde afslag is alleen het distale deel nog aanwezig (vondst 1241). De kerven zijn zowel ventraal als dorsaal aangebracht. Het zevende en laatste werktuig betreft het distale deel van een gebruikt kernvernieuwingsstuk (vondst 119).

71 Johansen & Stapert 1994; Stapert 2000/2001.
72 Van der Lee 2000/2001.
73 Niekus et al. 2002.
74 Determinatie J. Deeben en E. Rensink d.d. 27 maart 2014.

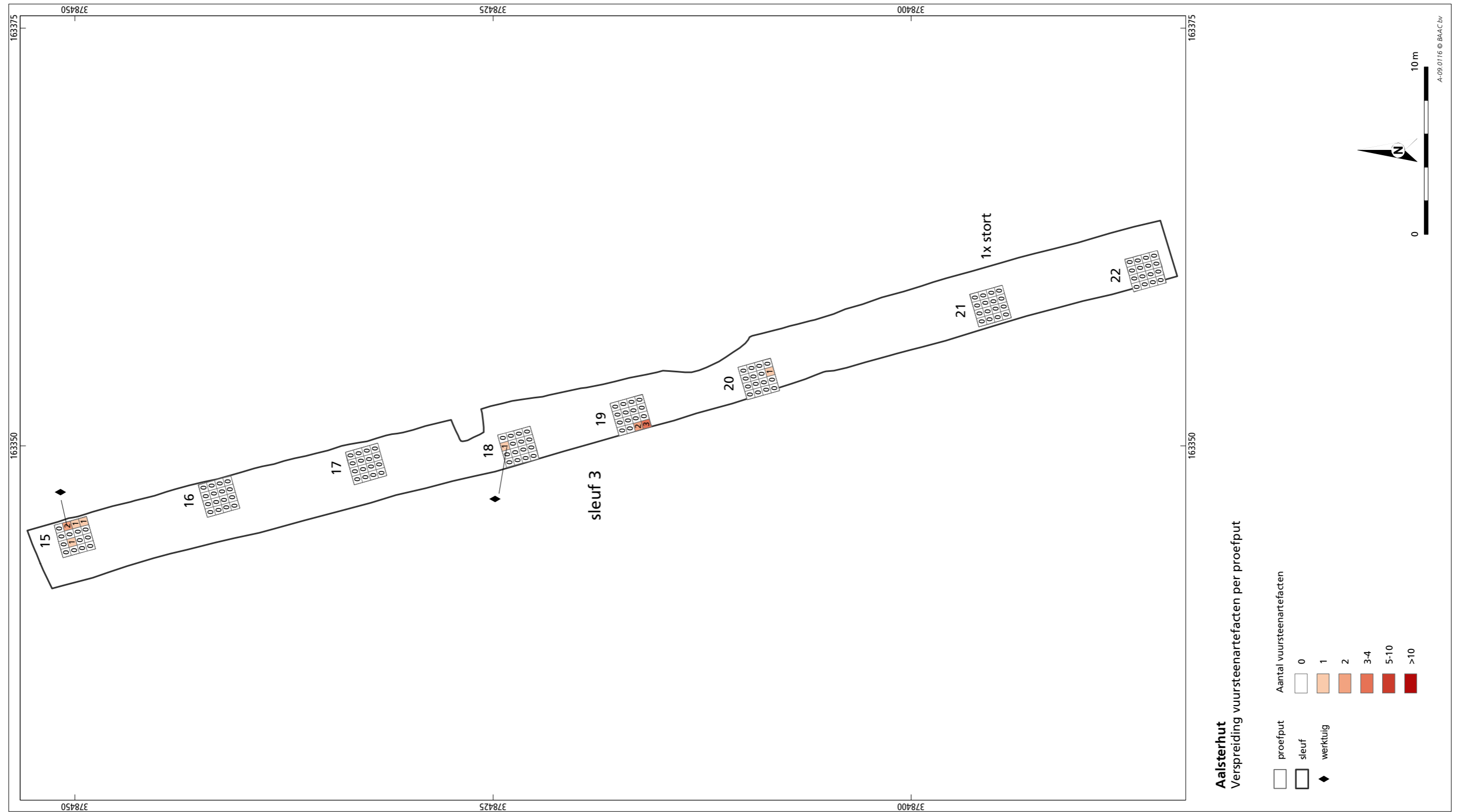
Afb. 7.3. Verspreiding van vuurstenen artefacten in sleuf 1; werkput 2 t/m 7 en 23.



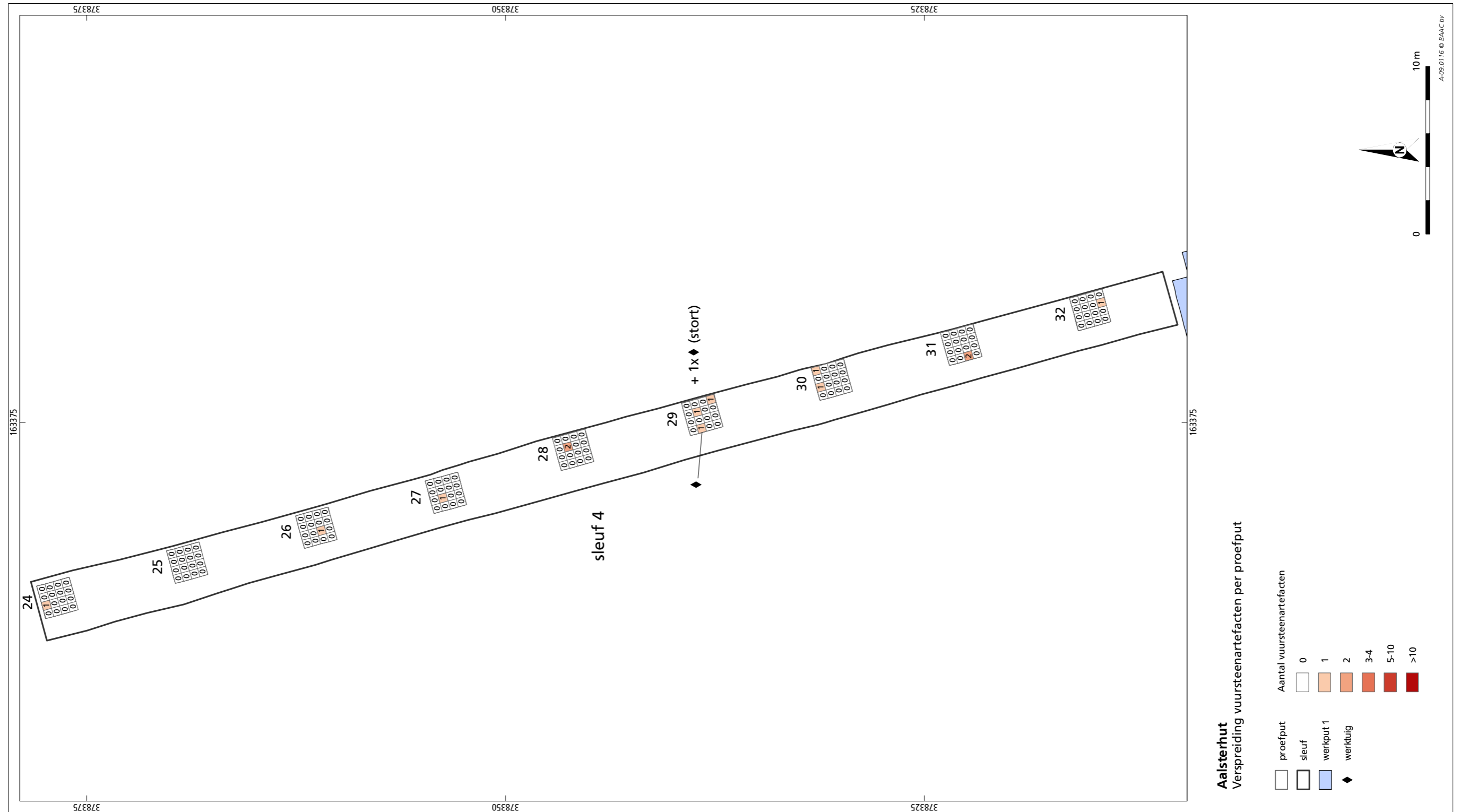
Afb. 7.4. Verspreiding van vuurstenen artefacten in sleuf 2; werkput 8 t/m 14.



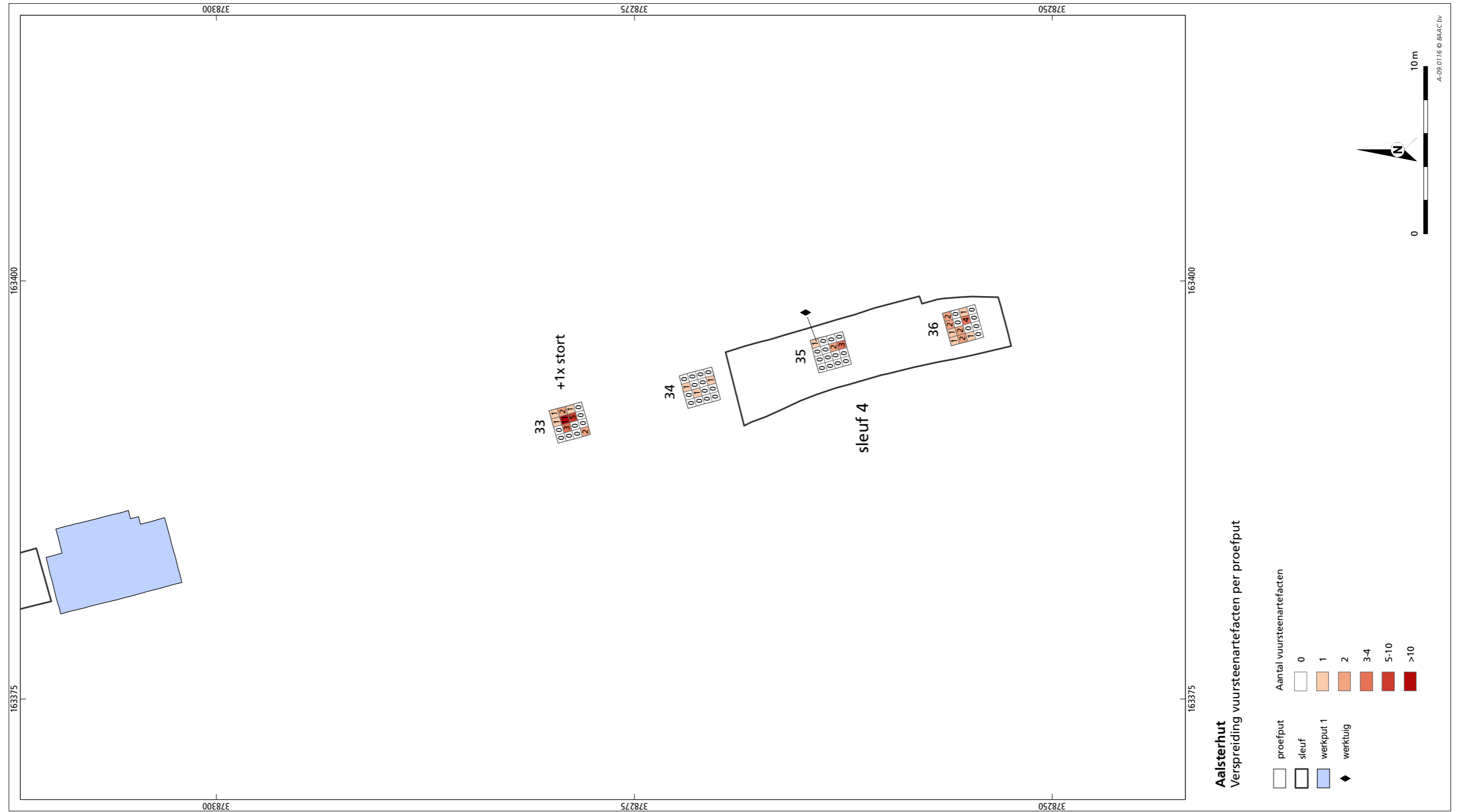
Afb. 7.5. Verspreiding van vuurstenen artefacten in sleuf 3; werkput 15 t/m 22.



Afb. 7.6. Verspreiding van vuurstenen artefacten in sleuf 4a; werkput 24 t/m 32.



Afb. 7.7. Verspreiding van vuurstenen artefacten in sleuf 4b; werkput 33 t/m 36.



Van de afvalstukken zijn er 33 compleet: 28 afslagen en 5 klingens. Van de overige 56 afvalstukken is alleen het distale, mediale of proximale deel bewaard gebleven.

Meer dan de helft van de vuursteenartefacten is van Belgische vuursteen: lichtgrijze vuursteen met lichtgekleurde stippels. Dit soort vuursteen komt algemeen voor op vindplaatsen van de Ahrensburgcultuur in het zuiden van Nederland. Daarnaast zijn ook artefacten aanwezig van verschillende andere soorten vuursteen, waaronder Zuid-Limburgse vuursteen, Rullens vuursteen en Obourg vuursteen.

Er zijn onder de artefacten geen stukken aangetroffen met verse cortex.⁷⁵

Een deel van de artefacten is verbrand. In totaal gaat het daarbij om één werktuig (vondst 650) en 11 afvalstukken. In totaal is dus ruim 12% van de vuurstenen artefacten verbrand. Vondst 650 is beschadigd geraakt vóórdat dit artefact verbrandde. Op één van de afslagen bevond zich aanhechting van rode oker (vondst 603).

Verspreiding van vuurstenen artefacten in de proefputten

In 21 van de 34 proefputten zijn vuurstenen artefacten aangetroffen. Meestal was er sprake van minder dan vijf artefacten per proefput. In werkput 7, 15, 19, 33, 35 en 36 werden respectievelijk 11, 5, 5, 27, 6 en 16 vuurstenen artefacten gevonden. In de afbeeldingen 7.3 t/m 7.7 worden per proefputje het aantal artefacten en de locatie ervan weergegeven.

Op deze afbeeldingen wordt ook weergegeven, waar vuurstenen werktuigen gevonden zijn. Al eerder werd vermeld dat er in totaal zeven werktuigen zijn aangetroffen, namelijk in werkput 7, 15, 18, 29 en 35.

Twee werktuigen werden gevonden in werkput 7, subvak 1B en 1C. Gezien de hoeveelheid van elf vuurstenen artefacten in werkput 7 zijn er ter controle ten oosten aansluitend aan werkput 7 nog twee vakken van één bij één meter uitgezet (werkput 23). Hierbij werden geen nieuwe vondsten aangetroffen, dus was verdere uitbreiding niet noodzakelijk. Het werktuig uit subvak 1C werd pas later herkend bij nadere bestudering op kantoor. Daarom is er ten noorden van werkput 7 destijds geen uitbreiding van deze proefput gemaakt. Dit geldt ook voor de werktuigen die gevonden zijn in werkput 15, 18, 29 en 35.

De vuursteenvondsten in werkput 2, 5, 7/23, 14, 15, 18, 19 en 20 komen allen uit de Ah-, E- en in een enkel geval (werkput 2) uit de Bs-horizont van de holocene humuspodzol. De vuursteenvondsten van werkput 28 t/m 36 zijn gedaan in het Ahrensburg niveau. Een uitzondering hierop vormen de vuursteenvondsten in werkput 33 (27 stuks) en 36 (16 stuks). Deze vondsten bevonden zich niet meer *in situ*, aangezien ter plaatse de Ahrensburg-laag reeds verdwenen was. Ze werden aangetroffen in de verrommelde bovenlaag.

75 Mondelinge mededeling
P. Dijkstra d.d. 21 november
2013.

Natuursteen⁷⁶

In totaal zijn tijdens deze onderzoeksfase 30 vondsten van overig natuursteen gedaan, waaronder twee natuurlijke stukken en 28 afvalstukken. De afvalstukken zijn van kwartsiet en vuursteencortex.⁷⁷

De 25 brokjes kwartsiet betreffen vermoedelijk fragmenten van klopstenen. Ook zijn drie afslagen van vuursteencortex gevonden, zogenaamde mantelafslagen (cortexafslagen). Dit zijn de eerste afslagen van een vuursteenkernel waarop de dorsale zijde (grotendeels) bedekt is met cortex.

Veruit de meeste natuurstenen artefacten zijn gevonden in werkput 19 in sleuf 3.

Brokjes oker

Behalve het vuursteen en overig natuursteen zijn er ook enkele kleine brokjes rode oker in de proefputten aangetroffen. In totaal gaat het hierbij om tien brokjes waarvan vijf stuks in werkput 24, één brokje in werkput 26 en 35 en drie brokjes in werkput 32. Alle brokjes oker zijn dus gevonden in sleuf 4, ten noorden en zuiden van werkput 1.



Afb. 7.8. Enkele brokjes oker (vondst 2626 uit werkput 32).
Foto: P. Dijkstra.

76 De natuursteenvondsten zijn gedetermineerd door P. Dijkstra.

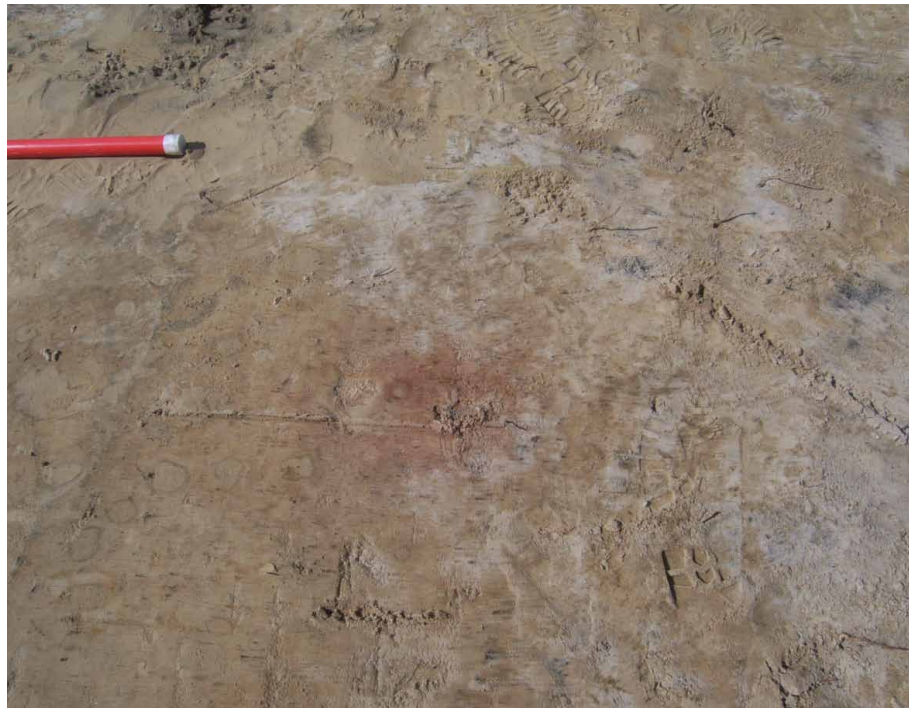
77 Een aantal kleine fragmentjes was in eerste instantie gedetermineerd als verbrand bot, maar bleek uit latere analyse door BIAXConsult te bestaan uit verbrand vuursteen en ander mineraal materiaal.

7.3 Resultaten van de proefsleuven (fase 7)

Op basis van de hoge aantallen vuursteenartefacten in sleuf 4a en 4b (en tevens het voorkomen van okervlekken in sleuf 4a) heeft de RCE besloten tot het aanleggen van sleuf 5 en 6, waarbij plaatselijk de gehele strook tussen de snelweg en de rand van het bos tot op het Ahrensburg niveau werd blootgelegd (fase 7). Het doel van deze uitbreiding van het onderzoek was om eventuele haarden, okervlekken en vuursteenconcentraties in deze strook te kunnen documenteren.

Sleuf 5 werd aangelegd ter hoogte van werkput 34 t/m 36, ten zuiden van werkput 1. Uit de proefputten was gebleken dat ter hoogte van werkput 36 het Ahrensburg niveau reeds was verdwenen; in werkput 34 en 35 was deze nog wel aanwezig. Sleuf 6 werd aangelegd ter hoogte van werkput 27 t/m 32. Uit de proefputten was gebleken, dat ter hoogte van werkput 29 t/m 32 het Ahrensburg niveau nog aanwezig was. Ook ter hoogte van werkput 27 en 28 moet het Ahrensburg niveau nog aanwezig zijn geweest, maar dit was niet meer als zodanig herkenbaar; het niveau is hier "overschreven" door latere bodemvormingsprocessen.

In beide proefsleuven werden voornamelijk karrensporen en recente verstoringen (waaronder die van de kabelsleuf) gevonden (zie bijlage 13). In sleuf 6 werden daarnaast ook twee okervlekken aangetroffen (spoor 20 en 21). Deze sporen waren reeds in sleuf 4a blootgelegd als spoor 18 en 19. Uit een coupe bleek, dat spoor 20 een diepte had van 2 cm ten opzichte van het vlak. De diepte van spoor 21 was reeds bepaald tijdens fase 4b en bedroeg circa 12 cm.



Afb. 7.9. De okervlek spoor 20 zoals zichtbaar in het vlak van sleuf 6. Foto genomen richting het oosten.



Afb. 7.10. De okervlek spoor 20 zoals zichtbaar in de coupe. Foto genomen richting het oosten.

Op enkele meters ten zuiden van de verder vondstloze okervlekken werden twee vuurstenen afvalstukken gevonden (vondst 4000 en 4001). Het betreft een kling en een stekerafslag.

Op basis van de resultaten van fase 7 achtte de RCE geen verdere uitbreiding van het onderzoek noodzakelijk.



8 Resultaten van de opgraving

(M.A.K. Vroomans, L.A. Tebbens, M. Tump)

8.1 Inleiding

Bij de start van het archeologisch onderzoek in februari 2009 werd naast een oppervlaktekartering langs profiel 1 (fase 1) en de documentatie van dit profiel (fase 2) tevens een booronderzoek in de zone langs het profiel uitgevoerd (fase 3). In één van de boringen werd in de top van het Ahrensburg niveau oker aangetroffen; hierop is in overleg met de RCE en opdrachtgever een proefvak (fase 4; werkput 1) gegraven van 1 bij 1 meter waarbij een houtskoolconcentratie, okervlek en niet-verbrand vuurstenen werktuig (een afslag van een enkelvoudige schrabber, vondst 4) in de houtskoolconcentratie werden gevonden. Werkput 1 werd in overleg met de RCE uitgebreid tot 4x4 meter, waarbij veel vuursteenvondsten werden aangetroffen.

Gezien het belang van deze vondst is het veldwerk stilgelegd; het werd pas in maart 2010 weer opgepakt als onderzoeksfase 8. Hierbij werd de gehele zone van 4x4 meter opgegraven en werd de put uitgebreid richting het noorden en oosten, zodat de hele vondst- en spoorconcentratie van het Ahrensburg niveau ter plaatse kon worden onderzocht.

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de opgraving van werkput 1 (fase 4 en 8) gepresenteerd worden. De werkwijze en gevolgde strategie zijn reeds in paragraaf 5.1 uiteen gezet.

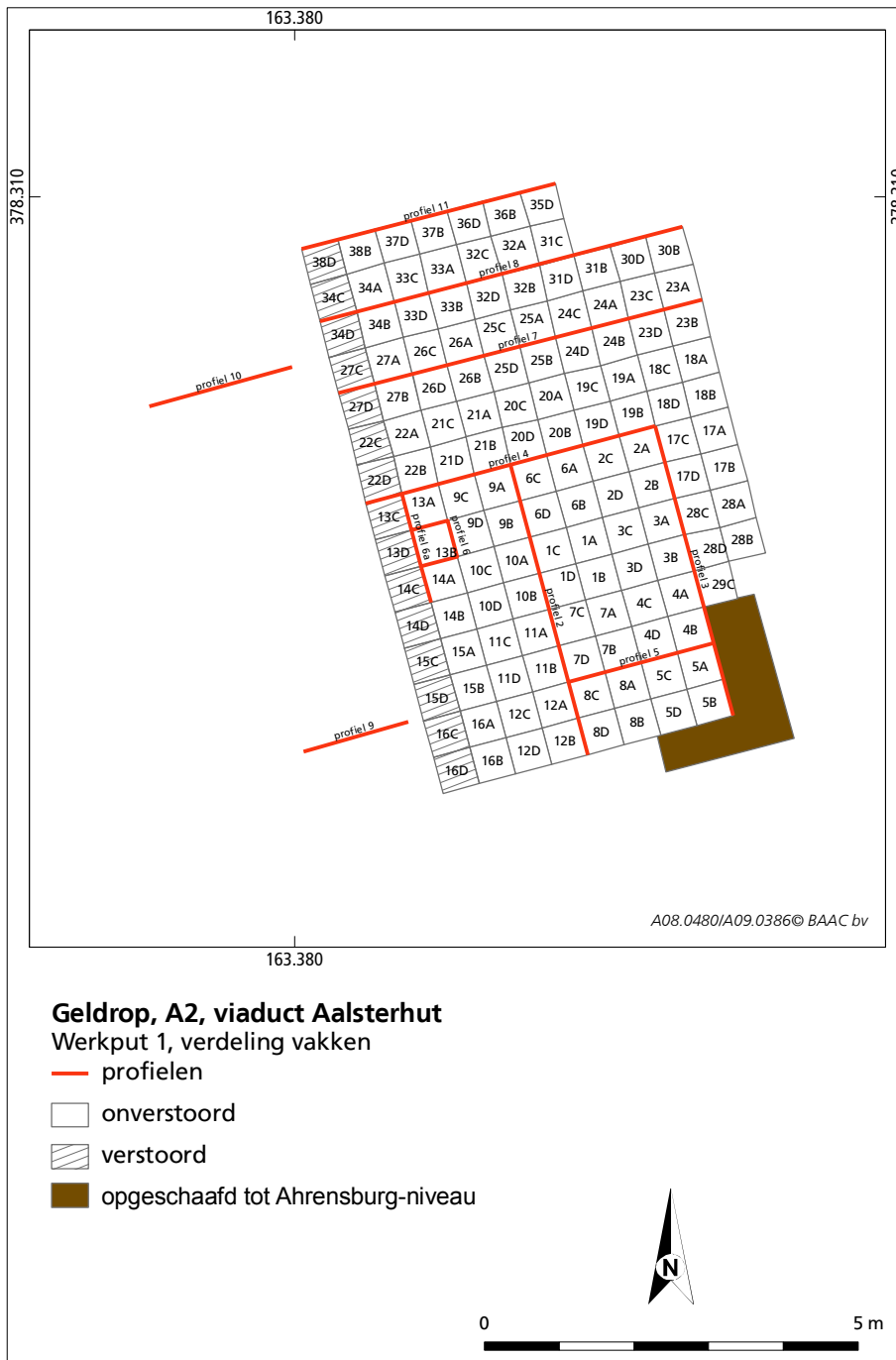
8.2 Het opgravingsgrid

In eerste instantie bestond werkput 1 uit 4 x 4 één meter vakken (vak 1 t/m 16), die ieder weer waren onderverdeeld in vier subvakken (A, B, C, D) van elk 50x50 centimeter. Zodoende was dus sprake van 16 één-meter vakken met daarbinnen per vak vier 50x50-centimeter vakken, waarmee het totaal uitkomt op 64 subvakken van 50x50 cm per vlak.

Tijdens onderzoeksfase 8 is werkput 1 uitgebreid tot in totaal 38 één-meter vakken. Conform het Programma van Eisen diende bij de aanwezigheid van vijf of meer artefacten en/of één of meer werktuigen per vierkante meter de werkput telkens met 50 centimeter te worden uitgebreid. Aangezien dat het geval was aan de noord- en oostzijde van de werkput is in overleg met de RCE besloten tot uitbreiding, net zolang tot de vuursteenconcentratie niet meer aanwezig was. Afbeelding 8.1 toont de uiteindelijke grenzen van werkput 1.

Ten zuiden van werkput 1 werden de criteria niet gehaald.⁷⁸ Wel is in overleg met de RCE besloten tot het opschaven van de bodem rondom de zuidoostelijke hoek van de werkput tot op het Ahrensburg niveau om te kijken, of hier wellicht nog sprake was van bijvoorbeeld okervlekken en artefacten. Deze werden hier vervolgens niet aangetroffen.

Ten westen van de werkput bleek de bodem tot aan de rand van het asfalt van de snelweg A2 tot diep onder de Usselo Bodem verstoord te zijn. Een uitbreiding



Afb. 8.1. De verdeling van werkput 1 in vakken en subvakken. Tevens zijn de locaties van de gedocumenteerde profielen en de opgeschaafde zone ten zuidoosten van werkput 1 weergegeven.

78 Alhoewel er al tijdens het veldwerk goed naar was gekeken, bleek pas in latere instantie bij de determinatie op kantoor van vondst 8 uit vak 5B dat hier wel sprake was van een vuurstenen werktuig, namelijk een gebruikte kling.

van werkput 1 in westelijke richting was hier dus niet zinvol.

In werkput 1 zijn in totaal 10 profielen gedocumenteerd (profiel 2 t/m 11), waarbij profiel 9 en 10 zijn gezet om de verstoringdiepte en -breedte in de westelijke rand van de werkput te kunnen vastleggen. De overige profielen dienden om de verticale spreiding van de vondsten en de bodemopbouw te kunnen bestuderen.

8.3 Sporen

In werkput 1 zijn verschillende soorten sporen aangetroffen, namelijk okervlekken, houtskoolconcentraties, -vlekken en -brokken en enkele recente en natuurlijke verstoringen. Tevens werden verschillende vorstscheuren in een polygonaal patroon aangetroffen. De oker- en houtskoolvlekken bevonden zich op het Ahrensburg niveau, dus in de top van Jong Dekzand lb. De verschillende soorten sporen zullen hierna per categorie worden besproken. Als bijlage 10 is de sporenlijst opgenomen.

8.3.1 Okervlekken

Binnen werkput 1 is een groot aantal okervlekken gevonden. Dat het hier gaat om rode oker, werd geconcludeerd op basis van de kleur en samenstelling van het materiaal.⁷⁹ Ook bevond zich binnen de okervlekken een groot aantal vuurstenen artefacten.

Rode oker is een pigment dat veel wordt aangetroffen op vindplaatsen van jager-verzamelaars. Het werd voor diverse zaken gebruikt zoals grotschilderingen, begravingen en - meer alledaags - het looien van huiden. Daarnaast deden doorboorde stukken oker mogelijk dienst als hanger.⁸⁰

Okervlekken zijn een veel voorkomend fenomeen op de Geldrop sites, zoals eerder kon worden vastgesteld op de vindplaatsen Geldrop 1 en Mie Peels. Op de site Mie Peels ten westen van de snelweg A2 liggen de okervlekken mooi op één lijn en gaat men uit van een eventuele windbreker.⁸¹ Op de onderhavige site zijn overigens alleen okervlekken en kleine brokjes oker aangetroffen; geen okerbrokken met eventuele gebruikssporen.

In werkput 1 is sprake van twee grote concentraties oker (zie afbeelding 8.3). Door de ligging in de verschillende vakken hebben deze meerdere spoornummers gekregen. Her en der is ook sprake van losse, kleine vlekjes rode oker.

De zuidelijke, grootste okerconcentratie bevond zich in vak 9/10/13/14. De lengte ervan lag tussen de 80 en 160 centimeter bij een breedte van 90 centimeter. De diepte ervan bedroeg maximaal 8 centimeter.⁸² Het spoor werd in het westen afgesneden door een recente verstoring (voormalige bermsloot van de snelweg) en moet dus nog groter zijn geweest. De noordelijke okervlek in vak 21/26 was iets kleiner qua afmetingen, namelijk 90 bij 125 centimeter en 4 centimeter diep.⁸³

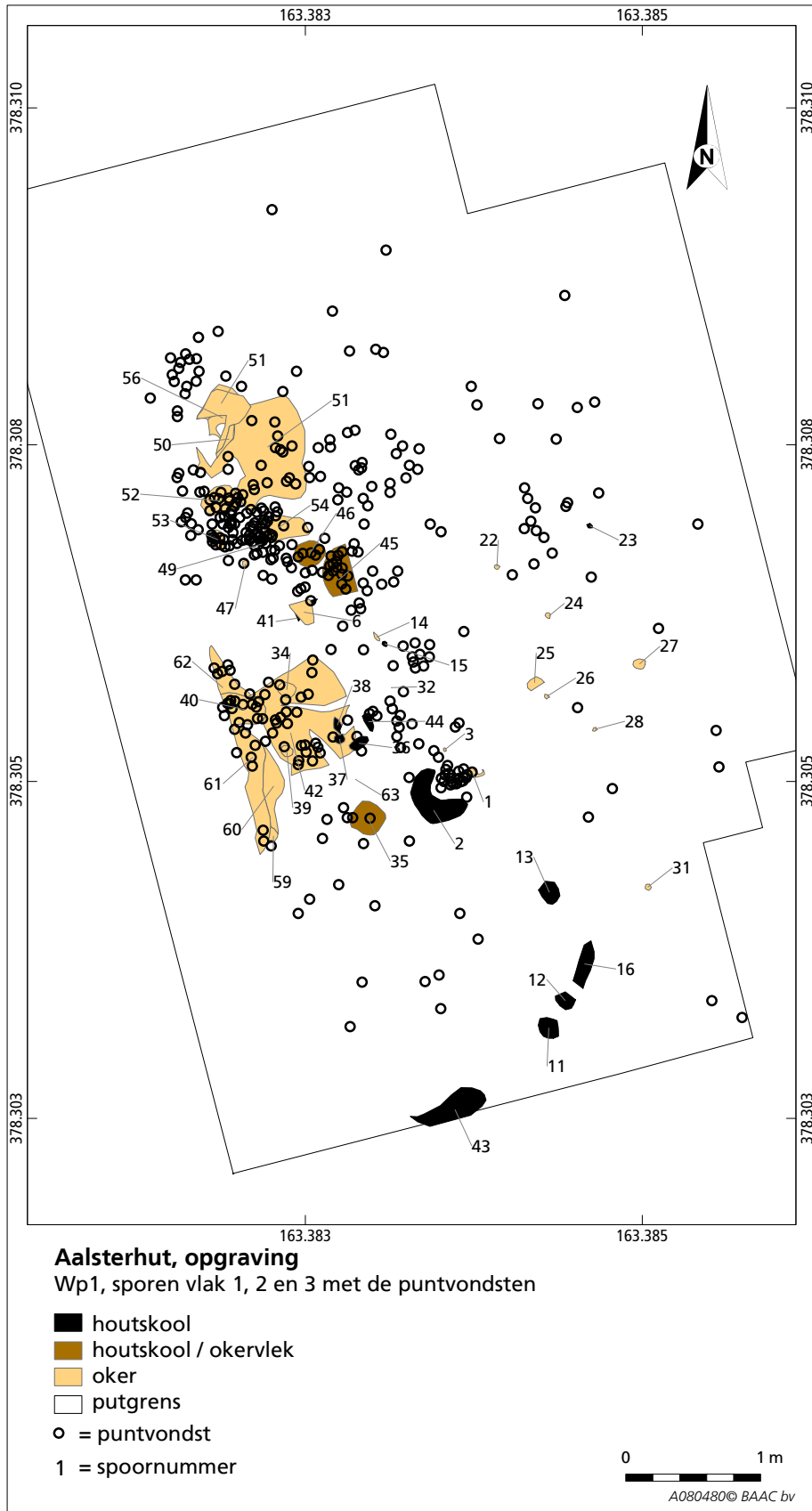
79 Op een later tijdstip zullen nog XRD-metingen aan het materiaal plaatsvinden om de aard ervan definitief vast te stellen.

80 Deeben 1995.

81 Deeben & Schreurs 2012.

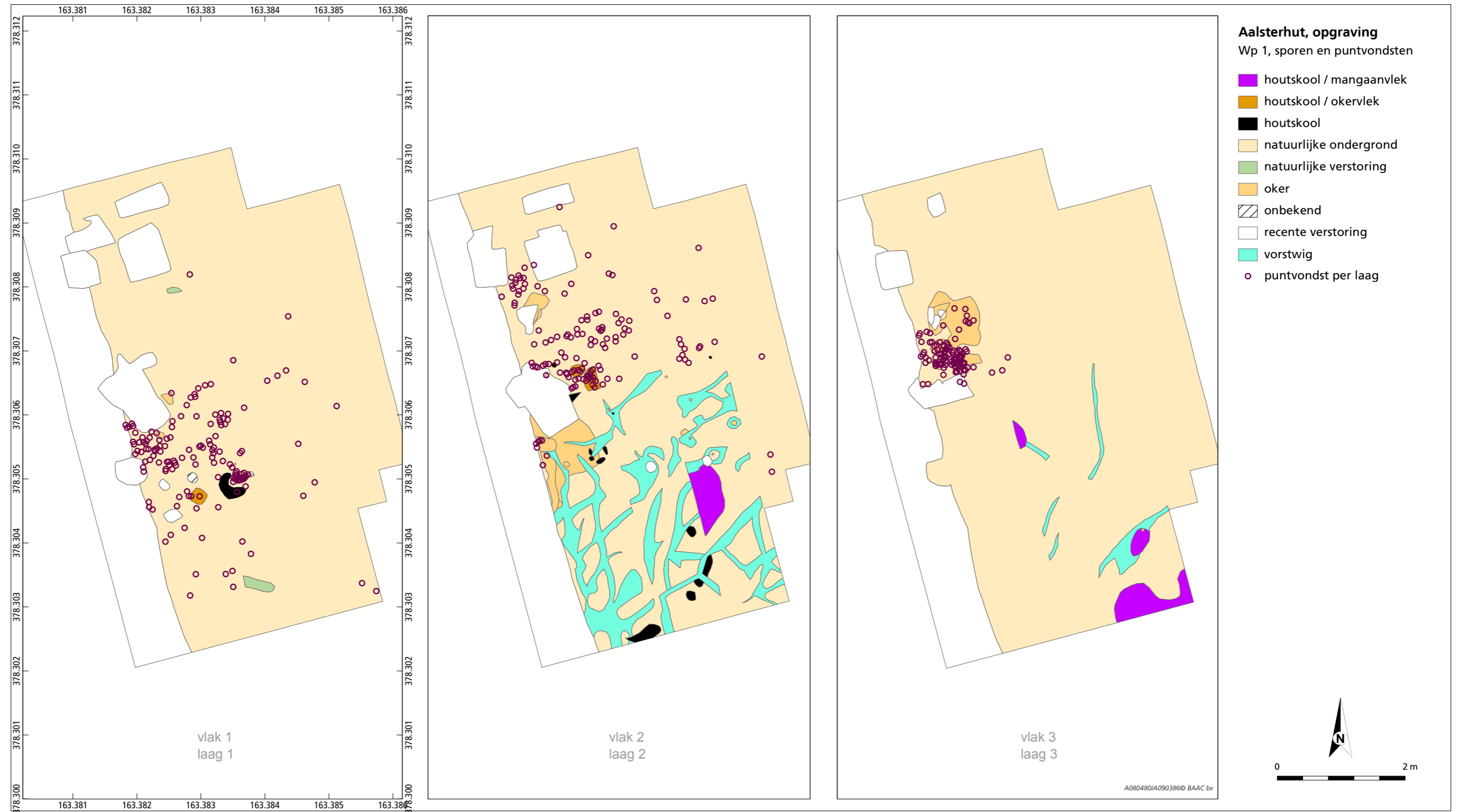
82 Zie profiel 6.

83 Zie profiel 7.



Afb. 8.3. De verspreiding van de houtskool- en okervlekken binnen werkput 1 (vlak 1, 2 en 3 zijn samengevoegd). Tevens zijn de ingemeten puntvondsten weergegeven.

Afb. 8.2. De sporen in werkput 1, op het niveau van vlak 1, 2 en 3. Tevens zijn de ingemeten puntvondsten weergegeven.

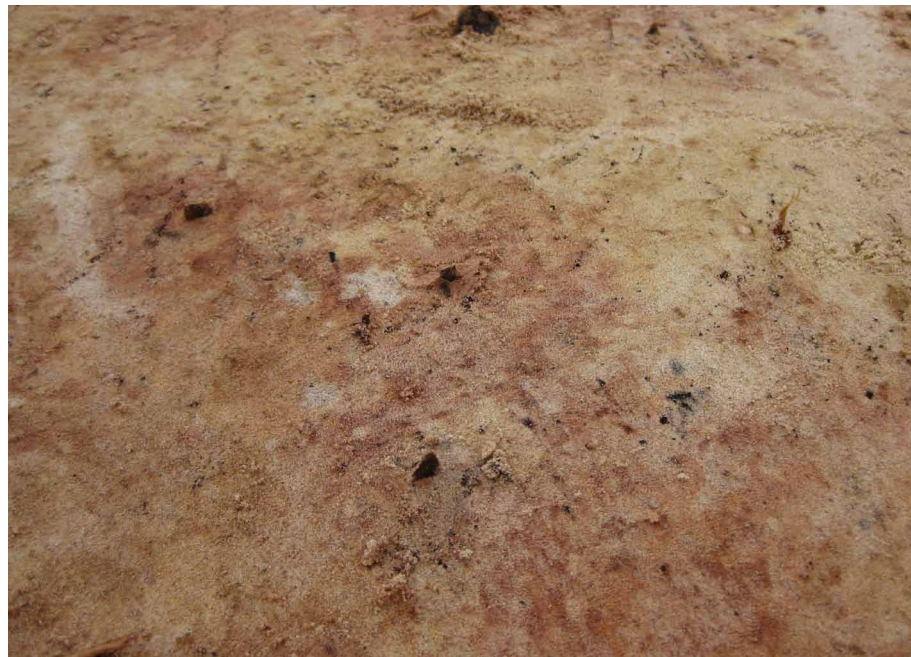


Afb. 8.4. De zuidelijke grote okervlek zoals zichtbaar in vlak 2. Foto genomen richting het noorden.



In de okervlekken en direct ernaast werd een concentratie vuurstenen artefacten gevonden, waaronder veel klein afval van de vuursteenbewerking. Over het algemeen kan zelfs gesteld worden, dat de meeste vondsten zich concentreerden in en vlak rond de okervlekken. Een deel van deze vondsten had een aanhechting van oker. Hierop wordt in paragraaf 8.4 teruggekomen.

Afb. 8.5. Detail van de noordelijke grote okervlek, waarin verschillende vuurstenen artefacten te zien zijn.



8.3.2 Houtskoolvlekken en houtskoolbrokjes

De houtskoolvlekken concentreren zich voornamelijk in het zuidelijke deel van werkput 1 (zie afbeelding 8.3). Het betreft hier één grotere houtskoolconcentratie (spoor 2). Daarnaast zijn ook meerdere kleinere houtskoolvlekken, houtskool/okervlekken en brokjes houtskool gevonden.⁸⁴

De houtskoolconcentratie spoor 2 (vak 1D⁸⁵) was U-vormig en vlak naast dit spoor werd één van de grotere concentraties vuurstenen artefacten aangetroffen. Binnen de houtskoolconcentratie bevonden zich enkele grote stukken houtskool. Op basis hiervan en tevens op basis van de nabijgelegen okervlekken werd het spoor in eerste instantie als haard bestempeld. Geen enkele van de vuursteenvondsten die in het spoor werd aangetroffen is verbrand, zodat ofwel het vuursteen na doven van het vuur in de haard werd gegooid, ofwel de houtskoolconcentratie was geen haard. Er was geen sprake van een echte kuil, waarin het houtskool lag. Als de houtskoolconcentratie als haard kan worden geïnterpreteerd, dan gaat het om een vlakhaard en niet om een kuilhaard. Tijdens het dendrologisch onderzoek (zie hierna) zijn geen aanwijzingen gevonden voor een lage, noch voor een zeer hoge verbrandingstemperatuur. Zolang de interpretatie als haard onzeker is, wordt hier gesproken van een houtskoolconcentratie, die waarschijnlijk wel antropogeen van aard is, maar waarvan de oorsprong onduidelijk blijft. Omdat in de houtskoolconcentratie een onverbrande schrabber werd gevonden (vondst 4), zou het houtskool kunnen samenhangen met de bewerking of kleuring van huiden, door het houtskool in verpoederde vorm op de huiden aan te brengen.



Afb. 8.6. Houtskoolconcentratie spoor 2 zoals zichtbaar in het vlak van vak 1CID. Tevens zijn zichtbaar een kleinere okervlek (spoor 1) en boring 17 die in deze okervlek werd verricht en leidde tot de ontdekking van de vindplaats. Foto genomen richting het westen.

84 Een aantal brokjes houtskool werd gevonden bij het zeven van de lagen, en heeft daarom alleen een vondstnummer gekregen.

85 22,87 + NAP.

Aan enkele stukken houtskool uit werkput 1 is dendrologisch onderzoek verricht.⁸⁶ Doel van dit onderzoek was het bepalen van de aard van de botanische resten (houtsoort), het vaststellen van de verbrandingstemperatuur en het soort haard, en tenslotte selectie van stukken houtskool voor ¹⁴C onderzoek.

Tijdens het dendrologisch onderzoek aan het houtskool van spoor 2 (vondst 30) werden in het monster stukjes houtskool van den (grove den/bergden; *Pinus sylvestris*/*Pinus mugo*⁸⁷) aangetroffen. Het betreft hier stukjes stamhout. Een klein deel van de houtskool is tijdens het verkolen verglaasd of zodanig sterk verkoold dat er geen houtstructuur meer zichtbaar was. Het onderzoek leverde geen aanwijzingen op over de vorm van de mogelijke haard of over de verbrandingstemperatuur. Het houtskool was niet bruin van kleur. Een bruine kleur duidt vaak op een lage verbrandingstemperatuur en dus de aanwezigheid van een haard. Indien de bruine kleur ontbreekt en het houtskool is zwart, dan kan er op basis van uiterlijke en morfologische kenmerken niets over de verbrandingstemperatuur gezegd worden.⁸⁸

Ook het verglaasde materiaal bood geen aanknopingspunten voor de temperatuur of de vorm van een eventuele haard (bijvoorbeeld diepere kuilhaard of oppervlaktehaard). Het aandeel aan verglaasd materiaal was daarvoor te laag. Dergelijk verglaasd materiaal kan in lage dichtheden voorkomen bij alle soorten van branden waarin de verbrandingstemperatuur varieert.

Uit ¹⁴C-onderzoek aan het houtskool (stamhout) van de houtskoolconcentratie spoor 2 kwam een datering naar voren van 10.905 ± 35 ¹⁴C-jaar BP.⁸⁹

Ook vondst 5215 (spoor 49) uit vak 21C is dendrologisch onderzocht. Het betreft hier een brokje verkoold hout dat net ten zuiden van de noordelijke grote okervlek werd gevonden. Het bevond zich op een diepte van 22,82 m + NAP, onderin de Ahrensburg-laag. Het brokje viel tijdens het veldwerk op door de grootte ervan, het feit dat het in context lag met vuursteen en dat er jaarringen zichtbaar leken te zijn (zie afbeelding 8.32). Uit het onderzoek bleek, dat er sprake was van houtskool van grove den/bergden. Uit ¹⁴C-onderzoek kwam een datering naar voren van 10.955 ± 35 ¹⁴C-jaar BP.⁹⁰

Tenslotte is ook vondst 5098 dendrologisch onderzocht. Dit brokje houtskool werd gevonden ten zuidoosten van de noordelijke grote okervlek, in vak 20D. Het bevond zich op een diepte van 22,85 m + NAP. Ook hier bleek het weer te gaan om grove den/bergden. Het betreft stamhout. Het houtskool was niet door het vuur vervormd. Er waren drie jaarringen zichtbaar die alle drie circa 1,2 mm breed waren. Uit ¹⁴C-onderzoek kwam een datering naar voren van 10.885 ± 35 ¹⁴C-jaar BP.⁹¹

Op deze drie ¹⁴C-dateringen zal aan het einde van dit hoofdstuk worden teruggekomen.

- 86 Kooistra & Van der Linden 2001. De rapportage is opgenomen in bijlage 14.
- 87 Op hout anatomische gronden kan bergden niet onderscheiden worden van grove den, noch op basis van de stuifmeel. In het holoceen komt bergden in Nederland niet voor. Bergden is een soort die tegenwoordig alleen in koude streken van Europa voorkomt, vooral in de bergen. Theoretisch gezien kan de bergden tijdens het laat-glaciaal ook in onze contreien voor zijn gekomen maar dat is dus moeilijk te bewijzen. Mondelinge mededeling mw. L.I. Kooistra d.d. 15 november 2013.
- 88 Mondelinge mededeling mw. L.I. Kooistra d.d. 9 oktober 2012.
- 89 Gekalibreerd betekent dit een ouderdom van 10.966 tot 10.693 voor Christus (95,4% waarschijnlijkheid), dus 12.966 tot 12.693 voor heden. SUERC-code 37209. Gebruikte kalibratiemethode: zie Kooistra & Van der Linden 2001, bijlage 1.
- 90 Gekalibreerd betekent dit een ouderdom van 11.011 tot 10.705 voor Christus (95,4% waarschijnlijkheid), dus 13.011 tot 12.705 voor heden. SUERC-code 37211. Gebruikte kalibratiemethode: zie Kooistra & Van der Linden 2001, bijlage 1.
- 91 Gekalibreerd betekent dit een ouderdom van 10.954 tot 10.681 voor Christus (95,4% waarschijnlijkheid), dus 12.954 tot 12.681 voor heden. SUERC-code 37210. Gebruikte kalibratiemethode: zie Kooistra & Van der Linden 2001, bijlage 1.

8.3.3 Natuurlijke sporen

De natuurlijke sporen in werkput 1 bestaan met name uit diergangen en vorstkrimpscheuren. In het vlak waren gebleekte vorstkrimpscheuren in een karakteristiek polyonaal patroon rondom iets donker gekleurde structuurelementen aanwezig. De gebleekte zones zijn waarschijnlijk ontstaan als vorstkrimpscheuren tijdens de laatste koude periode in het Late Dryas, omdat zij al aanwezig zijn in Jong Dekzand Ib en in de Usselo Bodem.

Vermeldenswaardig is ook spoor 55. Aanvankelijk werd gedacht dat het hier misschien een antropogene ingraving betrof, omdat de Usselo Bodem in het vlak doorgraven leek te zijn en omdat er oker aan de rand van het ringvormige spoor aanwezig was. Uit de coupe bleek echter dat de E-horizont van de Usselo Bodem onderin het spoor doorliep en dat het hier dus om een natuurlijk kuiltje ging, waarin echter wel een 0,5 tot 1 cm dunne laag oker bovenin aanwezig was (zie afbeelding 8.7). Het kuiltje zelf is dus natuurlijk en niet ingegraven, maar de aanwezigheid van de oker is wel antropogeen. Precies aan de rand van het spoor was ook een scherp puntige vorstscheur zichtbaar die de Usselo E-horizont doorsneed en die opviel omdat deze gevuld was met het grove Jong Dekzand II. De vorstscheur hangt samen met het koudere klimaat tijdens het Late Dryas.



Afb. 8.7. Coupe door spoor 55. Aan de rechterzijde van het kuiltje bevindt zich een vorstscheur. Foto genomen richting het noorden.

8.4 Vondsten

In deze paragraaf zullen de vondsten worden besproken die zijn gedaan in werkput 1. Het vondstmateriaal uit werkput 1 bestond uit vuursteen, overig natuursteen en brokjes rode oker en houtskool. Als bijlage 11 is de vondstenlijst opgenomen, en als bijlage 12 de determinatielijsten.

8.4.1 Vuursteen⁹²

In totaal zijn tijdens de opgraving van werkput 1 in 2009 en 2010 1.551 stuks vuursteen gevonden. De meeste vondsten werden gedaan bij het zeven van de lagen uit de vakken (926 stuks). Daarnaast werden 443 (vooral grotere) vuursteen artefacten als puntvondst ingemeten. De rest van de vondsten is tijdens het veldwerk toegewezen aan een bepaald spoornummer.

Veel vuurstenen artefacten waren gemaakt van terrasvuursteen, afkomstig uit grindrijke rivierafzettingen. De dichtstbijzijnde bron is de omgeving van Budel, waar deze afzettingen dagzomen. In de Centrale Slenk zelf komt vuursteen aan of nabij het oppervlak van nature niet voor.⁹³ Lange-afstand transport vanuit bijvoorbeeld terrasafzettingen langs het Maasdal behoort ook tot de mogelijkheden.

Er werden in totaal 39 vuurstenen werktuigen gevonden. Daarnaast is sprake van maar liefst 1.501 afvalstukken. De werktuigen maken ruim 2,5% deel uit van het totale aantal vuurstenen artefacten in werkput 1.⁹⁴ Het lage aantal werktuigen kan te maken hebben met een locatie van de werkput aan de rand van een activiteitenzone, waar het percentage werktuigen over het algemeen lager zal zijn.⁹⁵ Anderzijds kan het natuurlijk ook te maken hebben met een verschil in activiteiten die binnen een kamp werden uitgevoerd. De meest aannemelijke verklaring is echter de gebruikte techniek voor het verzamelen van vondsten. Tijdens de opgraving van de onderhavige vindplaats werd gebruik gemaakt van een zeef; Geldrop 1 is in de jaren 50 en 60 opgegraven met de schop zonder de grond te zeven, waarbij juist de grotere werktuigen selectief verzameld zullen zijn en een hoger percentage werktuigen het gevolg is. Tijdens de onderzoek campagnes van 1985 en 1986 werd overigens wel gezeefd.⁹⁶

Tenslotte werden ook 11 onbewerkte stukken vuursteen gevonden; deze stukken moeten gezien de context (gevonden op een dekzandrug waar van nature geen vuursteen voorkomt) door de jager-verzamelaars als grondstof zijn meegenomen. De stukken zijn echter niet bewerkt en worden hier daarom verder buiten beschouwing gelaten.

In de navolgende tabellen 6 en 7 wordt een overzicht gegeven van de aangetroffen artefacten (werktuigen en afvalstukken):

- 92 Het vuursteen is gedetermineerd door P. Dijkstra. Enkele minder scherp te determineren stukken zijn daarna nogmaals bekeken door E. Rensink (RCE) en I. Devriendt (Archeo Lithics). Tenslotte hebben in juni 2014 E. Rensink, F. Brounen en J. Deeben (RCE) nogmaals een aantal stukken bekeken om een indruk te krijgen van het spectrum aan gebruikte vuursteensoorten.
- 93 Mondelinge mededeling E. Rensink (RCE) d.d. 6 juni 2014.
- 94 Ter vergelijking: op de site Geldrop 1 was dit percentage 17,7% (730 stuks vuursteen waarvan 136 werktuigen). Deeben 1994.
- 95 Deeben 1994, 34.
- 96 Deeben, Dijkstra & Van Gisbergen 2000/2001, 5.

Soort werktuig	Aantal	Vondstnummer
boor op afslag	1	5229
combinatiewerktuig: schrabber-steker	1	5172
enkelvoudige schrabber	7	4, 74, 79, 5150, 5320, 5326, 10036
schrabber: onbepaald	1	5082
b-spits	3	5115, 5278, 10021
gekerfde spits	1	10036
AA-steker	1	73
beksteker	2	5179, 5317
geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1	5093
geretoucheerde kling	2	5152, 5335
gekerfde afslag	1	10024
enkelvoudig afgeknotte kling	3	5012, 5071, 10021
afgeknotte afslag	1	5081
gebruikte afslag	2	19, 5175
gebruikte kling	12	8, 67, 5013, 5099, 5202, 5206, 5303, 5330, 5332, 5341, 5342, 5343
totaal	39	

Tabel 6: overzicht van de vuurstenen werktuigen uit werkput 1.

Soort afvalstuk	Aantal
brok	14
kern	1
kernvernieuwingsstuk	15
afslag	1.268
kling	193
ondetermineerbaar	10
Totaal	1.501

Tabel 7: overzicht van de vuurstenen afvalstukken uit werkput 1.

Van de werktuigen zijn er 23 stuks compleet. De overige werktuigen waren incompleet; hiervan was alleen het distale, mediale of proximale gedeelte bewaard gebleven.

De lengte van de werktuigen ligt tussen de 8 en 58 centimeter. De gemiddelde lengte bedraagt ruim 33 centimeter. Wanneer alleen naar de complete werktuigen wordt gekeken, bedraagt de kleinste lengte 19 centimeter en de gemiddelde lengte bijna 38 centimeter. De breedte van de werktuigen ligt tussen de 7 en 26 centimeter, gemiddeld 16 centimeter.

De groep schrabbers omvat zeven enkelvoudige schrabbers (afbeelding 8.8) en één onbepaalde schrabber. Vier schrabbers waren compleet; van de rest is slechts een fragment (het uiteinde) aangetroffen. Vondstnummer 79 toont een scheve schrabberkap. Daarnaast vertoont vondst 4 een afronding aan de lange zijden (niet op de schrabberkap). Zes van de acht schrabbers zijn gemaakt op een afslag; voor twee schrabbers was dit niet meer te bepalen.⁹⁷

⁹⁷ Dit in tegenstelling tot de overige werktuigen, waarvan veruit de meeste op een kling zijn vervaardigd (voor zover de grondvorm nog te achterhalen was).

Het combinatiewerktuig (vondst 5172) bestaat uit de combinatie van een schrabber en een steker (afbeelding 8.9). Naast een schrabberkap is er ook een stekerwerkkant: een AA-steker. De combinatie schrabber-steker is niet vreemd; zowel in Geldrop 1 als in Vessem-Rouwven komt deze combinatie veel voor.⁹⁸ Dergelijke werktuigen komen overigens ook veel voor op *Federmesser* sites. Er is mogelijk sprake van een lichte glanspatina op de dorsale zijde van het werktuig.

De groep spitsen (afbeelding 8.10) bestaat uit drie b-spitsen en één gekerfde spits. Deze gekerfde spits (vondst 10036)⁹⁹ heeft een niet-geretoucheerd deel. Dergelijke spitsen zijn ook op de vindplaats Geldrop 3-1 gevonden.

Er zijn vier afgeknotte werktuigen gevonden, te weten drie enkelvoudig afgeknotte klingen en een afgeknotte afslag (afbeelding 8.11 en 8.12). Twee klingen zijn compleet; van de andere kling en de afslag was slechts een fragment aanwezig. De afslag is scheef afgeknot. Op twee van de vier werktuigen is sprake van okeraanhechting.

De groep stekers bestaat uit één (verbrande) AA-steker en twee bekstekers (afbeelding 8.13). Beide bekstekers zijn compleet. Vondst 5317 (bek) heeft een glanspatina op de grote gladde zijde. Dit is een teststuk. Een teststuk ontstaat wanneer men vuursteen gaat bewerken, men er eerst een stuk (teststuk) afslaat om te kijken of de knol wel goed genoeg is voor bewerking (geen inwendige breuken et cetera).

Er is binnen het vondstcomplex uit werkput 1 één boor aanwezig. Het betreft hier het distale deel van een boor op afslag (afbeelding 8.14).

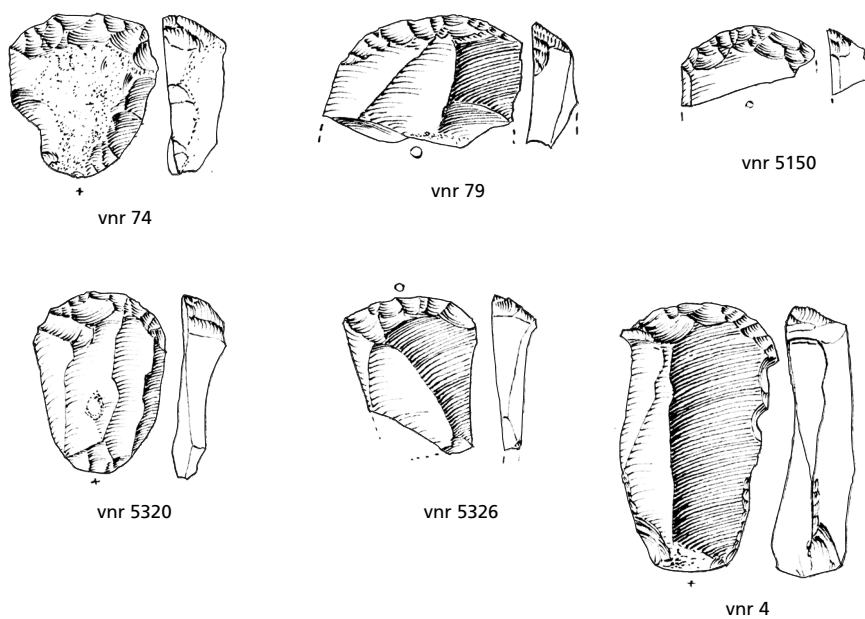
Ook zijn twee complete geretoucheerde klingen en een geretoucheerd kernvernieuwingsstuk gevonden (afbeelding 8.15 en 8.16). Van het geretoucheerde kernvernieuwingsstuk is de distale zijde bewaard gebleven.

Tenslotte is een werktuig op afslag gevonden, namelijk een complete gekerfde afslag (afbeelding 8.17, vondst 10024). Deze heeft een lichte glanspatina op de dorsale zijde.

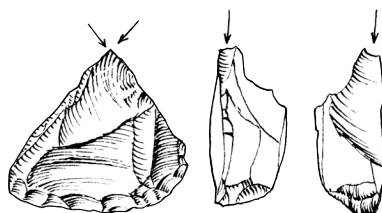
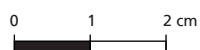
De grootste groep werktuigen (14 stuks) betreft geen doelbewust geretoucheerde of anderszins bewerkte voorwerpen, maar artefacten die door gebruik gebruikssporen vertonen. In totaal gaat het hierbij om twaalf gebruikte klingen en twee gebruikte afslagen (afbeelding 8.18 en 8.19). Op twee gebruikte klingen is sprake van okeraanhechting.

98 Deeben 1994; Arts & Deeben 1981.

99 Determinatie J. Deeben en E. Rensink d.d. 27 maart 2014.

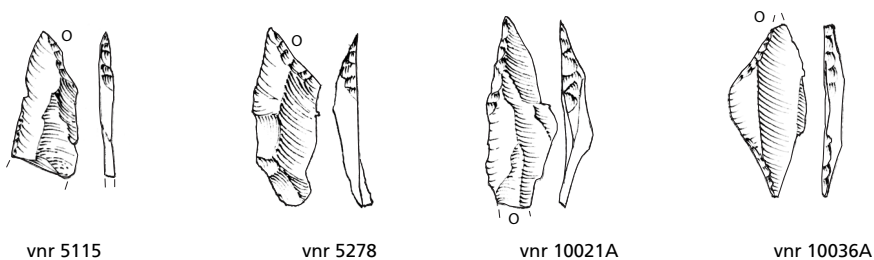


Afb. 8.8. Vuurstenen werktuigen: enkelvoudige schrabbers uit werkput 1 (vondst 4, 7.4, 7.9, 5150, 5320 en 5326).



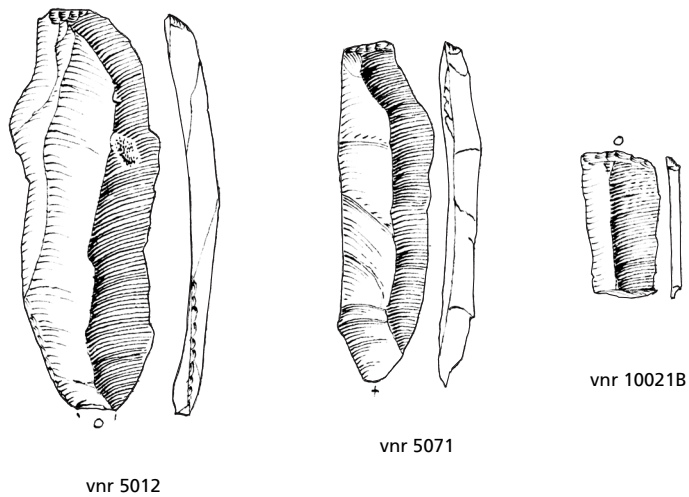
vnr 5172

Afb. 8.9. Vuurstenen werktuig: combinatiewerktuig uit werkput 1 (vondst 5172).



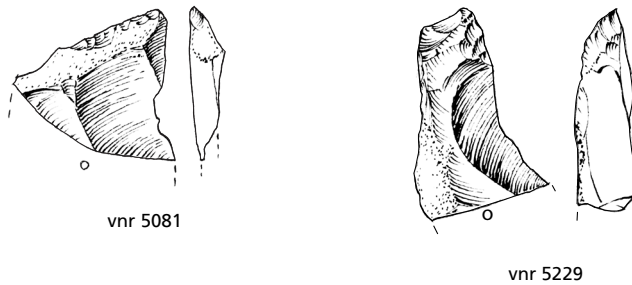
Afb. 8.10. Vuurstenen werktuigen: b-spitsen en een gekerfde spits uit werkput 1 (vondst 5115, 5278, 10021A en 10036A).

Tekening: P. Dijkstra.

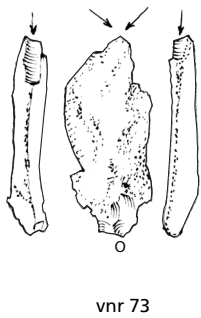
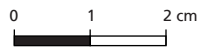


Afb. 8.11. Vuurstenen
werktuigen: afgeknotte
klingen uit werkput 1
(vondst 5012,5071 en
10021B).

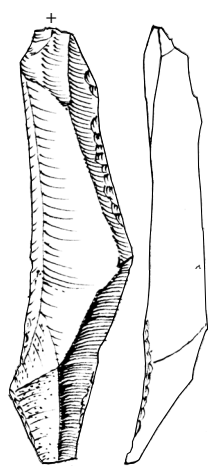
Afb. 8.12. Vuurstenen
werktuigen: afgeknotte
afslag uit werkput 1
(vondst 5081).



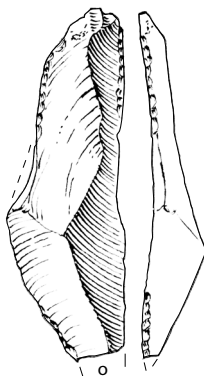
Afb. 8.14. Vuurstenen
werktuig: boor uit
werkput 1 (vondst
5229).



Afb. 8.13. Vuurstenen
werktuigen: AA-steker
en bekstekers uit
werkput 1 (vondst 73,
5179 en 5317).

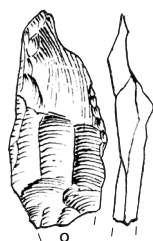


vnr 5152

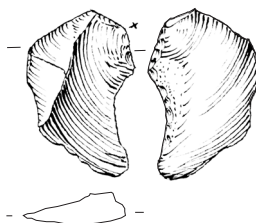


vnr 5335

Afb. 8.15. Vuurstenen werktuigen: geretoucheerde klingen uit werkput 1 (vondst 5152 en 5335).



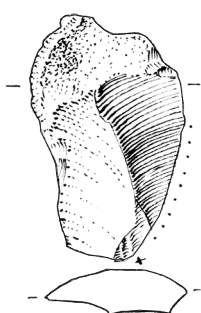
vnr 5093



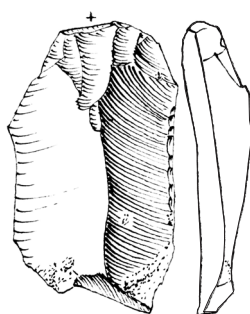
vnr 10024

Afb. 8.16. Vuurstenen werktuig: geretoucheerd kernvernieuwingsstuk uit werkput 1 (vondst 5093).

Afb. 8.17. Vuurstenen werktuig: werktuig op afslag uit werkput 1 (vondst 10024).

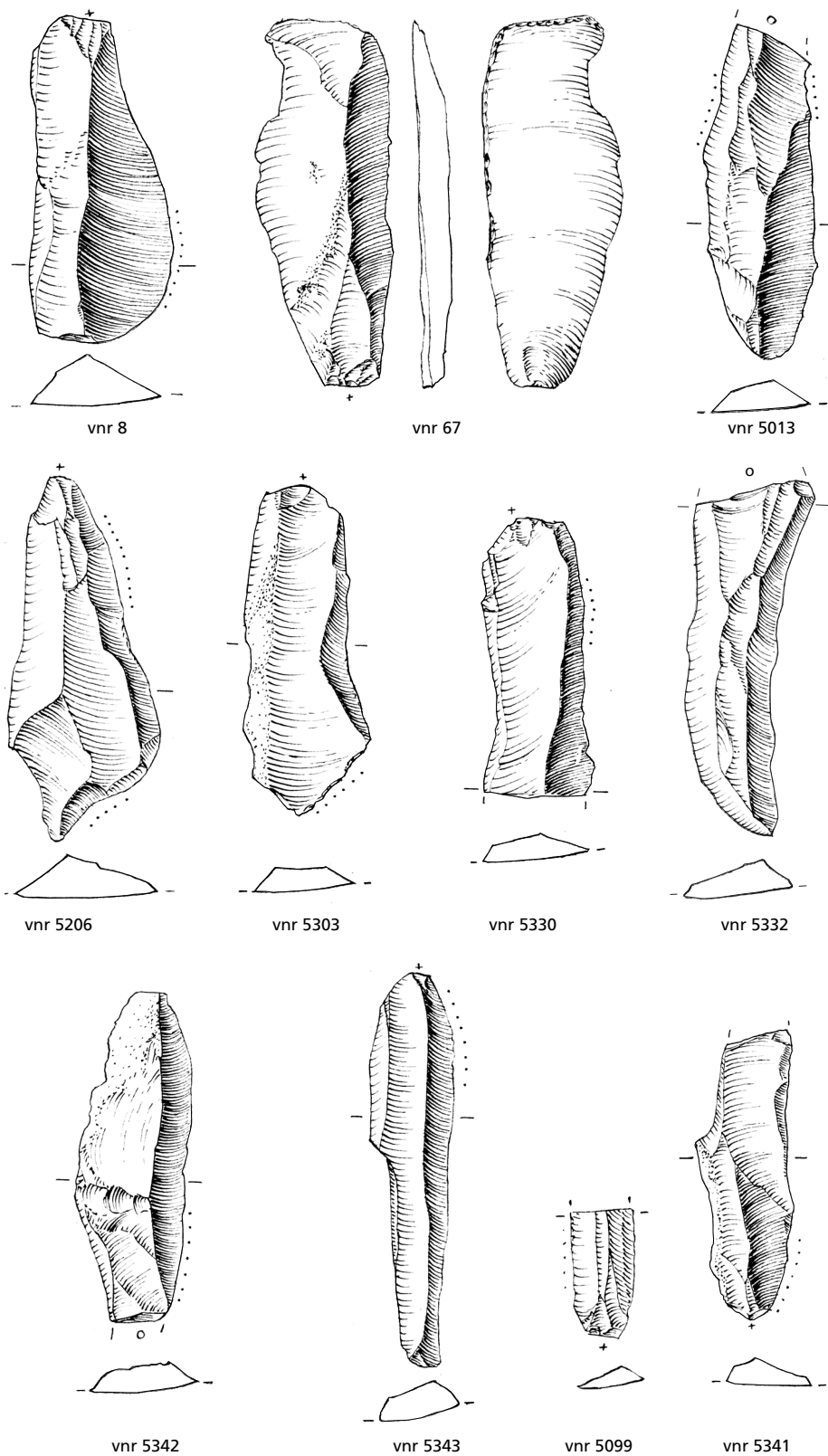


vnr 19

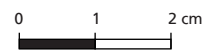


vnr 5175

Afb. 8.18. Vuurstenen werktuigen: gebruikte afslagen uit werkput 1 (vondst 19 en 5175).



Afb. 8.19. Vuurstenen werktuigen: gebruikte klingen uit werkput 1 (vondst 8, 67, 5013, 5206, 5303, 5330, 5332, 5342, 5343, 5099 en 5341).



In de navolgende tabel 8 wordt een samenvatting gegeven van de typen werktuigen met kenmerken.

Soort werktuig	Aantal	Grondstof	Volledigheid	Cortex	Patina	Verbrand	Oker
boor op afslag	1	terrasvuursteen	distaal deel	1	-	-	-
combinatiewerktuig: schrabber-steker	1	belgische vuursteen	compleet	0	1x	-	-
enkelvoudige schrabber	7	3x belgische vuursteen 1x zuid-Limburgs 2x Rullen 1x Rijckholt	4x compleet 1x mediaal 2x distaal	4x 0 2x 1 1x 2	3x	-	-
schrabber: onbepaald	1	belgische vuursteen	gebroken	0	-	-	-
b-spits	3	2x belgische vuursteen 1x zuid-Limburgs	1x compleet 2x distaal	0	2x	-	-
gekerfde spits	1	belgische vuursteen	compleet	0	-	-	-
AA-steker	1	terrasvuursteen	indet	0	-	1x	-
beksteker	2	2x terrasvuursteen	compleet	1x 0 1x 4	1x	-	-
geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1	terrasvuursteen	distaal	0	1x	-	-
geretoucheerde kling	2	1x terrasvuursteen 1x Rullen	compleet	0	1x	-	-
gekerfde afslag	1	terrasvuursteen	compleet	2	1x	-	-
enkelvoudig afgeknotte kling	3	3x belgische vuursteen	2x compleet 1x mediaal	0	-	-	1x
afgeknotte afslag	1	Rijckholt	distaal	2	1x	-	1x
gebruikte afslag	2	1x belgische vuursteen 1x terrasvuursteen	compleet	1x 1 1x 2	1x	-	-
gebruikte kling	12	3x belgische vuursteen 1x Banholt 3x Rullen 3x Rijckholt 2x terrasvuursteen	7x compleet 3x distaal 2x proximaal	8x 0 4x 1	4x	-	2x

Tabel 8: overzicht van de typen werktuigen met kenmerken uit werkput 1.

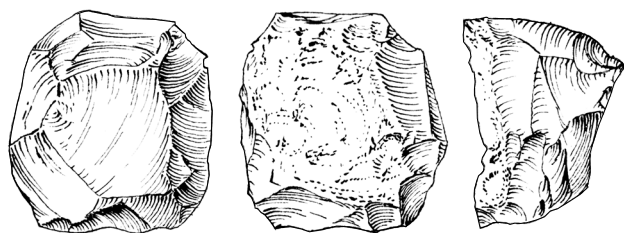
Wat betreft de 1.501 afvalstukken kan gesteld worden dat er 474 complete artefacten aanwezig zijn. Van de overige afvalstukken is alleen het distale, mediale of proximale deel bewaard gebleven.

In de navolgende tabel 9 wordt een samenvatting gegeven van de typen afvalstukken met kenmerken.

Soort afvalstuk	Aantal	Grondstof	Volledigheid	Cortex	Glans/ Patina	Verbrand	Oker
brok	14	7x belgische vuursteen 3x terrasvuursteen 4x indet	3x compleet 11x indet	8x 0 2x 2 3x 3 1x 4	1x	1x	2x
kern	1	belgische vuursteen	indet	0	-	1x	-
kernvernieuwings- stuk	15	6x belgische vuursteen 1x Rijckholt 7x terrasvuursteen 1x zuid-Limburgs	8x compleet 7x distaal	6x 0 4x 1 4x 2 1x 4	3x	-	3x
afslag	1.268	539x belgische vuursteen 1x Haspengouw 17x Rijckholt 7x Rullen 113x terrasvuursteen 25x zuid-Limburg 566x indet	367x compleet 159x distaal 130x proximaal 45x mediaal 567x indet	1.134x 0 66x 1 41x 2 12x 3 15x 4	54x	36x	370x
kling	193	118x belgische vuursteen 1x Haspengouw 1x Morene vuursteen 9x Rijckholt 3x Rullen 38x terrasvuursteen 10x zuid-Limburg 13x indet	96x compleet 55x distaal 22x mediaal 19x proximaal 1x indet	144x 0 24x 1 17x 2 8x 4	20x	3x	90x
ondetermineer- baar	10	2x belgische vuursteen 8x indet	8x indet 1x mediaal 1x gebroken	10x 0	-	7x	2

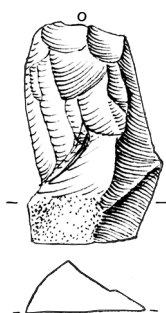
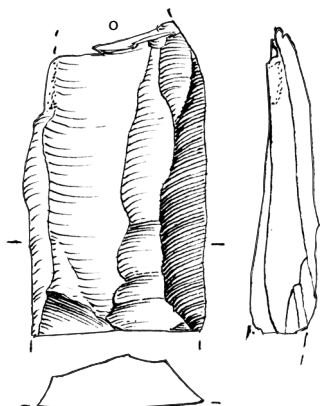
Tabel 9: overzicht van de typen afvalstukken met kenmerken uit werkput 1.

Er is sprake van 1.268 afslagen, 193 klingen, 15 kernvernieuwingsstukken, 14 brokken en één kern (afbeelding 8.20 t/m 8.24). Van tien afvalstukken is de grondvorm onbekend. Het kernstuk betreft een verbrande afslagkern met meerdere slagvlakken. Van de 14 brokken (stukken vuursteenknollen met vorstscheuren) zijn er zeven kleiner dan 10 mm. Op twee ervan bevindt zich okeraanhechting. Onder de afslagen bevond zich een klingvormige afslag (vondst 85). Er is sprake van in totaal tien stekerafslagen. Onder de kernvernieuwingsstukken tenslotte bevinden zich kernpreparatiestukken, een decortificatiestuk en een kernvoetkling (vondst 5327).

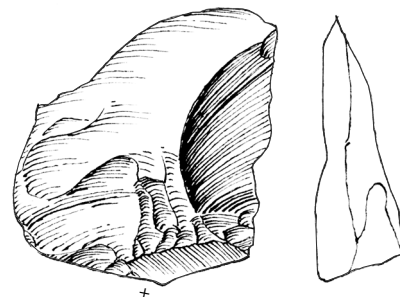


vnr 5167

Afb. 8.20. Vuurstenen afvalstukken: kern uit werkput 1 (5167).

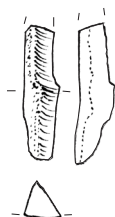


vnr 5084

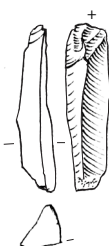


vnr 5178

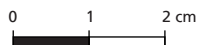
Afb. 8.21. Vuurstenen afvalstukken: drie afslagen uit werkput 1 (vondst 85, 5084 en 5178).



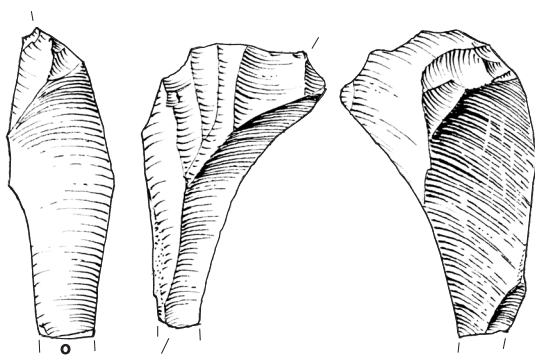
vnr 56



vnr 5052

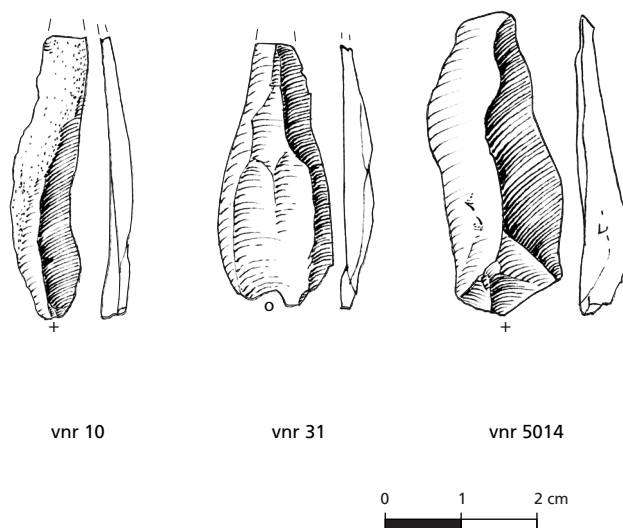


Afb. 8.22. Vuurstenen afvalstukken: twee stekerafslagen uit werkput 1 (vondst 56 en 5052).



vnr 5327

Afb. 8.23. Vuurstenen afvalstuk: kernvernieuwingsstuk (kernvoetkling) uit werkput 1 (vondst 5327).



Afb. 8.24. Vuurstenen afvalstukken: drie klingen uit werkput 1 (vondst 10, 31 en 5014).

Een deel van de artefacten is verbrand. In totaal gaat het daarbij om één werktuig (de AA-steker) en 48 afvalstukken. In totaal is dus ruim 3% van de vuurstenen artefacten verbrand.

Er zijn onder de artefacten slechts enkele stukken aangetroffen die een vrije cortex lijken te hebben, bijvoorbeeld vondst 5090. Deze vuursteen kan verzameld zijn ter plaatse van vuursteenbronnen in Zuid-Limburg, bijvoorbeeld op plaatsen van vuursteeneluvium of in hellingafzettingen (zelfs een herkomst direct uit de kalksteen is mogelijk).¹⁰⁰

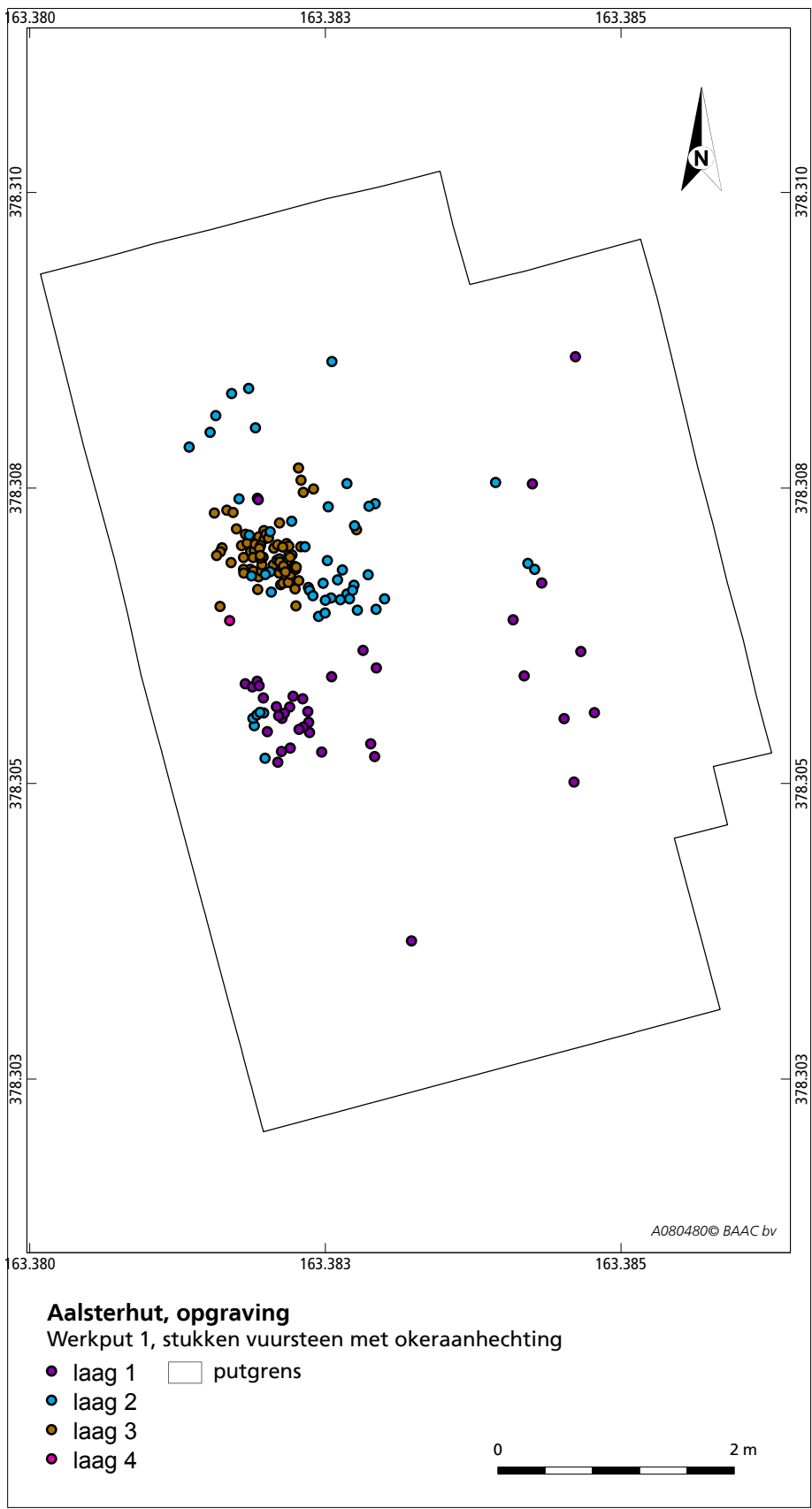
Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor chalcedoonvuursteen, zoals beschreven door Deeben en Arts voor Vessem. Een van de artefacten (vondst 67) doet wel enigszins denken aan chalcedoon. Eén artefact (vondst 5320) is mogelijk gemaakt van Oirsbachvuursteen, alhoewel niet in uitgesproken vorm. Dit artefact heeft geen cortex, dus het is onduidelijk of het uit terrasafzettingen is verzameld.¹⁰¹

Op 471 vuursteen artefacten is aanhechting van rode oker aangetroffen. Dit is ruim 30% van het totale aantal artefacten. Dit percentage is duidelijk hoger dan in Geldrop 1 en Mie Peels, waar respectievelijk 13,5% en 13,4% van de artefacten okeraanhechting vertoonden.

Afbeelding 8.25 toont de verspreiding van de artefacten met okeraanhechting in werkput 1. Het is niet verwonderlijk, dat deze stukken zich voornamelijk concentreren ter hoogte van de grote okervlekken. Ook ten westen daarvan, rondom de kleinere okervlekken, zijn meerdere artefacten met okeraanhechting gevonden. In paragraaf 8.5 wordt verder ingegaan op de horizontale verspreiding van het vuursteen.

100 Mondelinge mededeling dr E. Rensink (RCE) d.d. 6 juni 2014.

101 Mondelinge mededeling dr E. Rensink (RCE) d.d. 6 juni 2014.



Afb. 8.25. Verspreiding van vuurstenen artefacten met okeraanhechting binnen werkput 1.

Onder de artefacten met okeraanhechting bevinden zich vier werktuigen en 467 afvalstukken. De werktuigen met okeraanhechting betreffen twee gebruikte klingen, een afgeknotte afslag en een afgeknotte kling. Mogelijk zijn de artefacten gebruikt bij bijvoorbeeld het looien of anderszins bewerken van huiden. Een andere mogelijkheid is dat deze werktuigen (en andere artefacten) zich hier al bevonden toen het oker in de bodem terecht kwam.



Afb. 8.26. Vijf vuurstenen artefacten (waaronder werktuigen V5071 en 5303) met okeraanhechting uit werkput 1.

8.4.2 Natuursteen¹⁰²

In werkput 1 zijn in totaal 84 vondsten van overig natuursteen gedaan, te weten drie natuurlijke stukken, 80 afvalstukken en één werktuig. De natuurstenen artefacten concentreren zich voornamelijk ter plaatse van de grote okervlekken.

Het natuurstenen werktuig betreft een slagsteen (vondst 5103, zie afbeelding 8.27). Deze heeft een lengte van 7 cm bij een breedte van 6 cm. Hij is gebroken en op het scherpe deel gebruikt als slagsteen. De slagsteen was gemaakt van kwartsitische zandsteen.

De natuurstenen afvalstukken bestaan uit 78 afslagen, een brok en een schijf. Het bestaat uit zowel kwartsitische zandsteen als kwartsiet. Het kwartsiet betreft vermoedelijk fragmentjes van klopstenen, waaronder ook een gebroken klopsteen (vondst 5059). Een deel van het kwartsiet was verbrand.¹⁰³ De kwartsitische zandsteen is gebruikt voor een mogelijke slijpsteen (vondst 40).

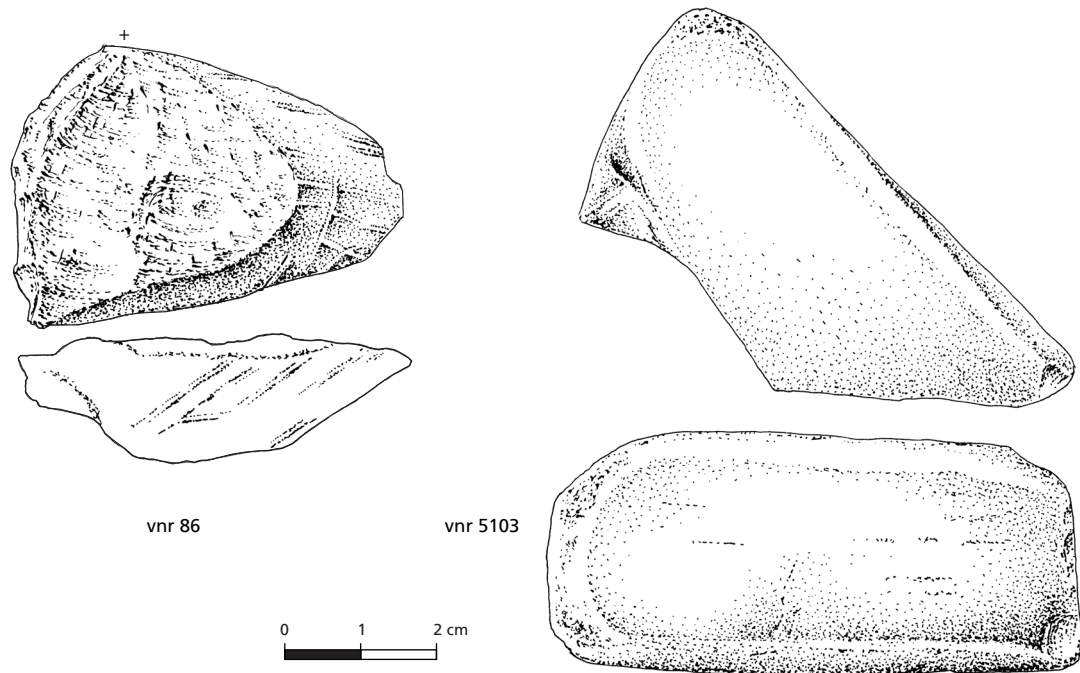
Een vermeldenswaardige vondst onder de natuurstenen afvalstukken betreft vondst 86, een stuk kwartsiet dat versierd was met lijntjes op de buitenzijde (zie afbeelding 8.27 en 8.28). Deze lijntjes lopen parallel en circa vier millimeter van elkaar. Ze lijken te zijn aangebracht voordat het stuk schilfer werd afgeslagen.¹⁰⁴ Ook op andere Geldrop sites zijn met lijnen versierde artefacten gevonden, bijvoorbeeld op Geldrop 3-1.¹⁰⁵

102 De natuursteenvondsten zijn gedetermineerd door P. Dijkstra.

103 Een aantal kleine fragmentjes daarvan was op het oog gedetermineerd als verbrand bot, maar bleek uit latere analyse te bestaan uit verbrand vuursteen en ander mineraal materiaal.

104 Daarom lijkt het om versiering en niet om sporen van gebruik te gaan, maar deze mogelijkheid moet wel worden opengehouden.

105 Deeben 1995, 42.



Afb. 8.27. Twee natuurstenen artefacten uit werkput 1 (vondst 86 en 5103). Vondst 86 is het stuk kwart-siet met ingekraste lijntjes.



Afb. 8.28. Foto's van vondst 86 met ingekraste lijntjes.

Bij 20 van de totaal 81 natuurstenen artefacten is sprake van okeraanhechting. Dit komt neer op een percentage van ruim 24%. Het percentage ligt hier dus iets lager dan bij de vuurstenen artefacten, maar is nog steeds hoog in vergelijking met de andere Geldrop-sites.

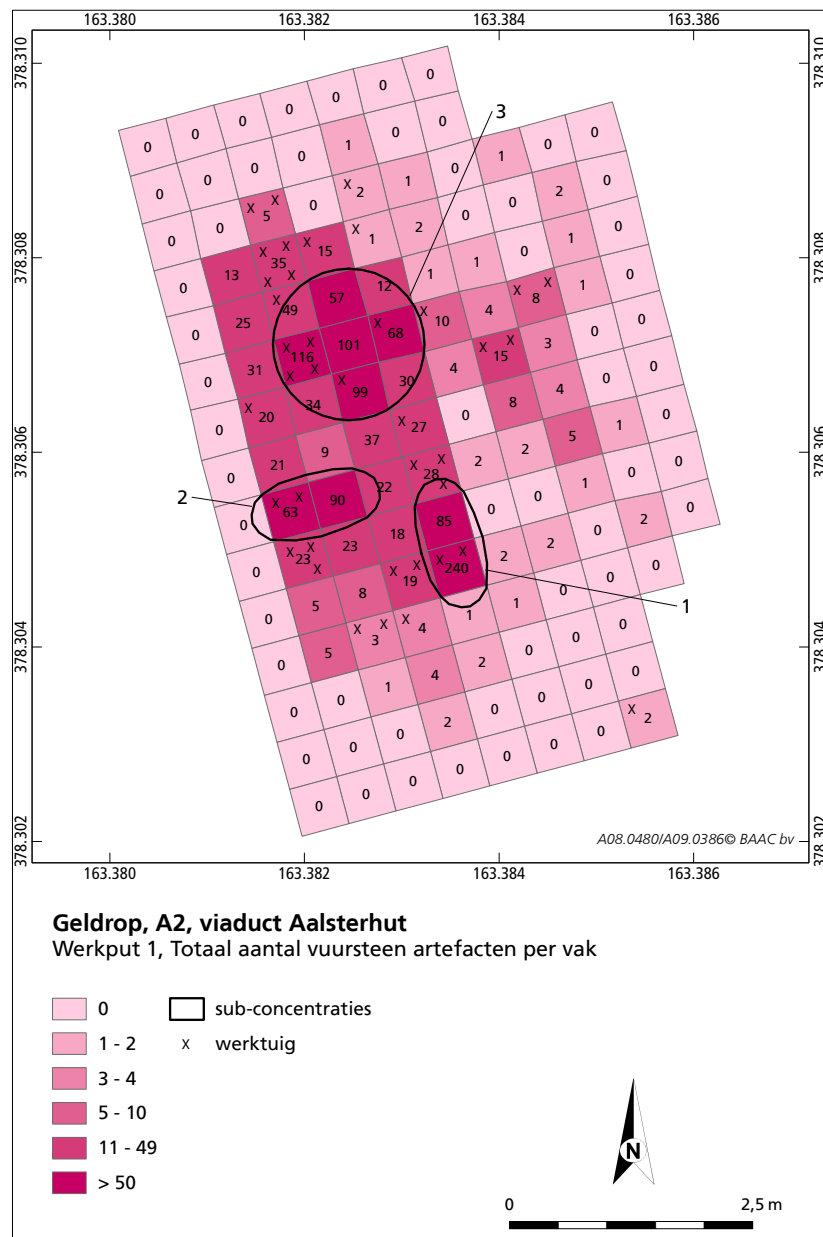
8.4.3 Brokjes oker

Behalve de okervlekken zijn er ook twee kleine losse brokjes rode oker in werkput 1 aangetroffen (vondst 5183 en 10019). Een ervan bevond zich ter plaatse van de zuidelijke grote vlek oker, het andere betrof een losse vondst ten oosten van de noordelijke grote okervlek.

8.5 Horizontale en verticale verspreiding van de vondsten

8.5.1 Horizontale verspreiding van de vondsten

De noordelijke, oostelijke en zuidelijke grenzen van de site konden vastgesteld worden op basis van de afname van het aantal vuurstenen artefacten (en sporen) richting het noorden, oosten en zuiden, en uiteindelijk het ontbreken ervan (zie afbeelding 8.29 en 8.2). In het westen is de site helaas vergraven bij de aanleg van de snelweg A2. Dat de site wel verder naar het westen toe moet hebben doorgelopen is duidelijk, aangezien de vakken langs de recente verstoring nog grote aantallen vuurstenen artefacten bevatten. Ook de grote, zuidelijke okervlek moet verder naar het westen toe doorgelopen hebben en is dus deels vergraven.



Afb. 8.29. Aantal vuurstenen artefacten per vak binnen werkput 1. Tevens zijn de sub-concentraties en de vuurstenen werktuigen weergegeven.

Op afbeelding 8.29 wordt de horizontale verspreiding van de vuurstenen artefacten binnen werkput 1 weergegeven. In het westen van de werkput is een duidelijke concentratie te zien. Deze heeft een oppervlakte van circa 8 m². Hierbinnen kunnen drie sub-concentraties aangeduid worden:

- Sub-concentratie 1: vak 1C en 1D (resp. 85 en 240 vuurstenen artefacten)
- Sub-concentratie 2: vak 9D en 13B (resp. 90 en 63 vuurstenen artefacten)
- Sub-concentratie 3: vak 20C, 21A, 21B, 21C en 26B (resp. 68, 101, 99, 116 en 57 vuurstenen artefacten)

Sub-concentratie 1 valt samen met de houtskoolconcentratie (spoor 2) en de vlak ten oosten daarvan gelegen okervlek (spoor 1). Met name tussen de houtskoolconcentratie en de okervlek zijn veel vuurstenen artefacten gevonden.

Sub-concentratie 2 ligt iets meer richting het noordwesten en valt samen met de zuidelijke grote okervlek in vak 9/10/13/14. Binnen de okervlek zijn veel vuurstenen artefacten aangetroffen.

Sub-concentratie 3 tenslotte is meer richting het noorden gelegen, ter plaatse van de noordelijke grote okervlek. Qua omvang (circa 1,5 bij 1 meter) is dit de grootste sub-concentratie.

De natuurstenen artefacten concentreren zich ook voornamelijk ter plaatse van de grote okervlekken.

8.5.2 Verticale verspreiding van de vondsten

In en naast werkput 1 zijn in totaal 10 profielen gedocumenteerd (zie afbeelding 8.1). Acht daarvan liggen binnen de werkput zelf. Met behulp van deze profielen kan de verticale verspreiding van de (vuursteen)vondsten binnen werkput 1 aangegeven worden. De focus wordt hier nu gelegd op profiel 2, 4 en 7, omdat deze zich bevinden ter plaatse van de grootste concentratie sporen en vondsten.

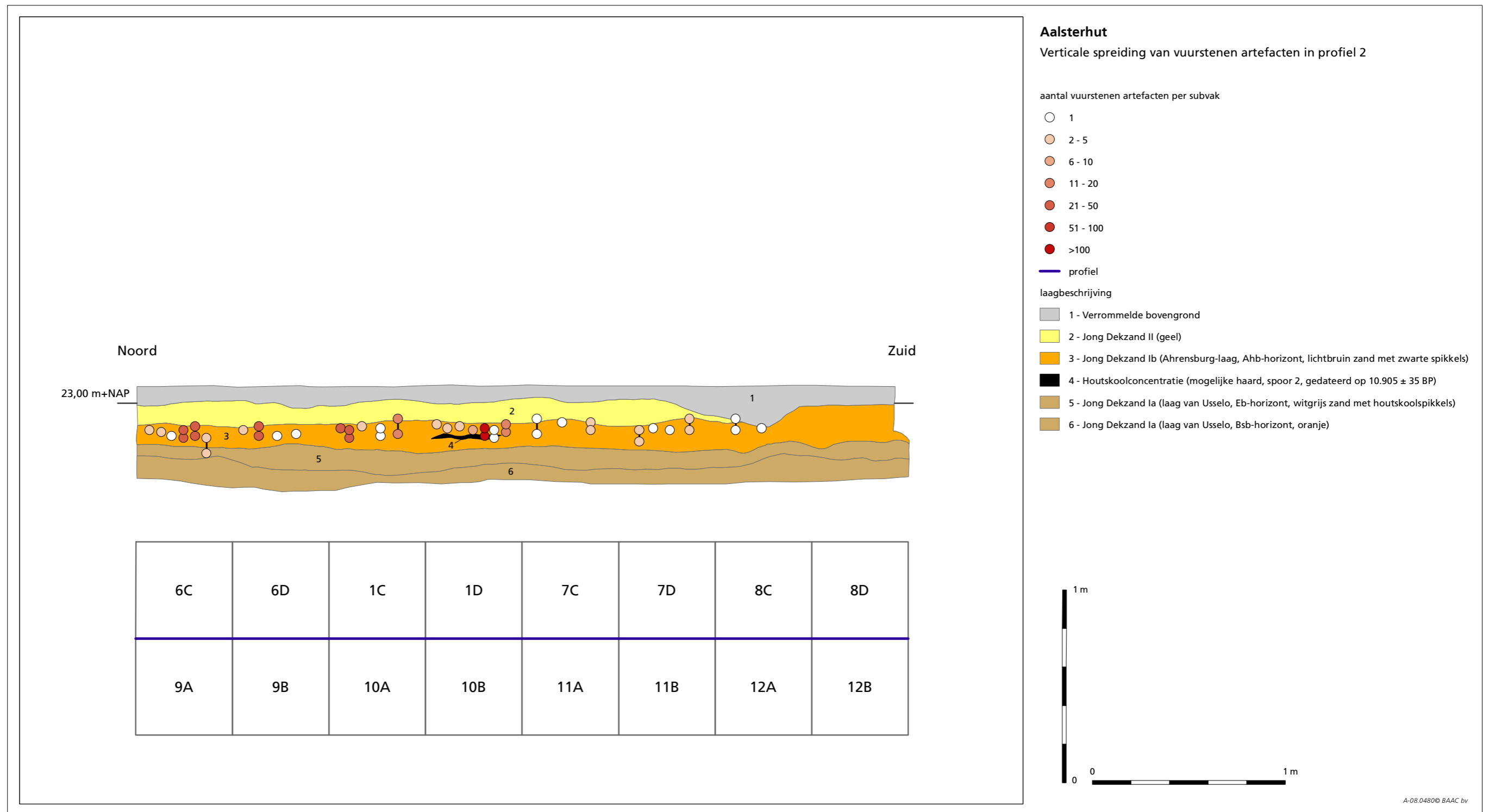
De hoogte waarop de vuursteenvondsten werden aangetroffen is geplot op de tekeningen van profiel 2, 4 en 7. Hiervoor zijn de vuursteenvondsten geselecteerd die zich bevonden in de aan beide zijden van het profiel grenzende subvakken. Het betreft hier zowel puntvondsten als zeefvondsten.¹⁰⁶ Er is alleen gekeken naar vuurstenen artefacten; de niet-bewerkte stukken vuursteen zijn dus buiten beschouwing gelaten.

Afbeelding 8.30 t/m 8.32 tonen profiel 2, 4 en 7 met daarin geplot de hoogte van de vuursteenvondsten.

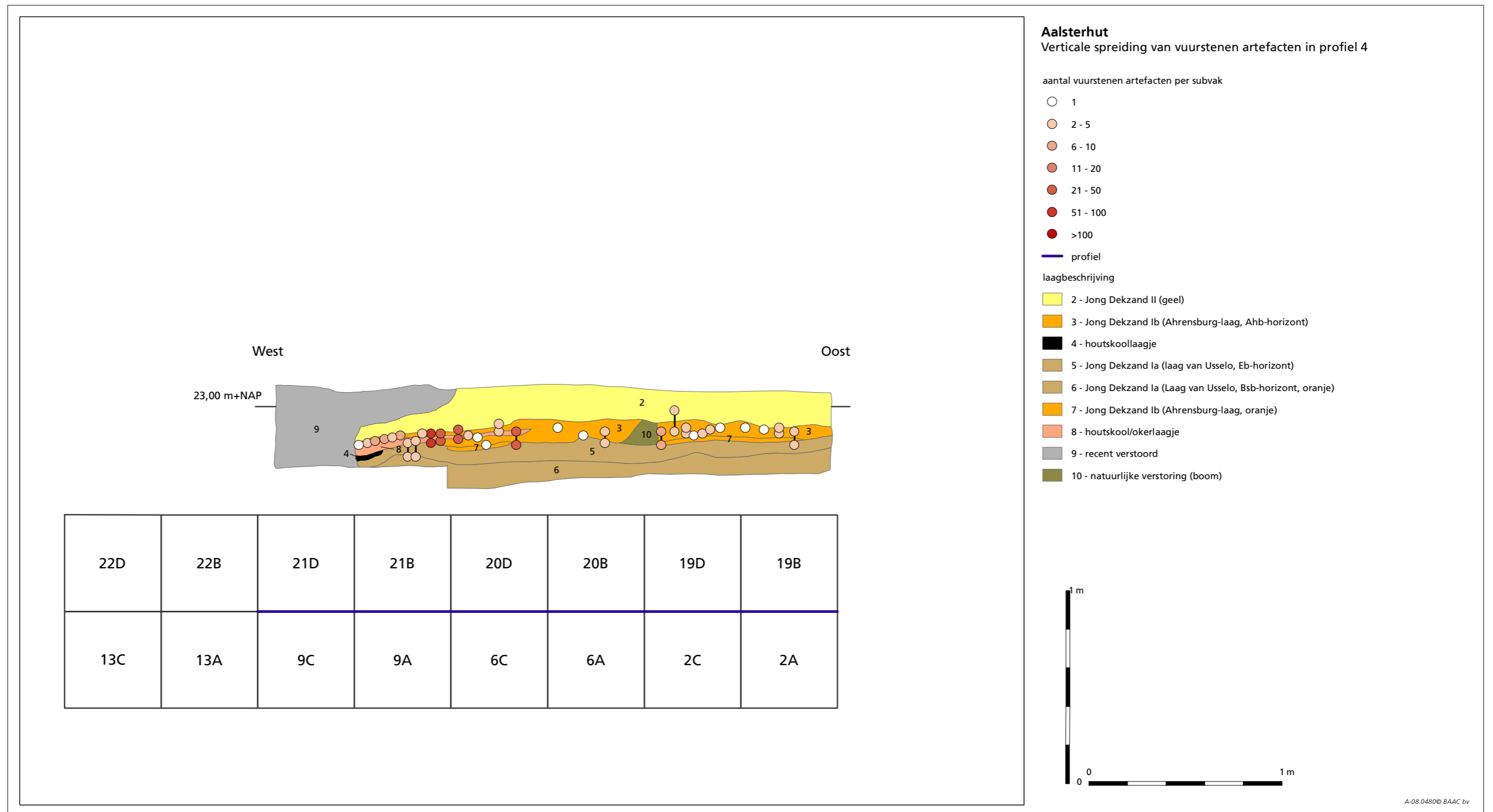
Een belangrijk gegeven dat uit de profielen kan worden afgeleid, is het feit dat alle vuurstenen artefacten zich bevinden in of in de top (bovenste 5 à 10 cm) van Jong Dekzand Ib. Ze zijn vooral in het midden en bovenin deze laag gevonden, vandaar dat deze laag ook als het Ahrensburg vondstniveau kan worden aangeduid. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden dat in laagjes van 5 cm werd getroffen/geschept en dat het afbeelden van 3D-informatie wegens projectie op een 2-D tekening een grotere verticale spreiding kan

¹⁰⁶ Bij zeefvondsten bedraagt de verticale spreiding vijf centimeter, aangezien iedere gezeefde laag een dikte had van 5 centimeter. De exacte hoogte van de vondst is dus onbekend en ligt binnen deze arbitraire zeeflaag. Ze zijn op de profieltekening herkenbaar aan de twee boven elkaar geplaatste bolletjes die de boven- en onderkant van de zeeflaag representeren. Van puntvondsten is uiteraard wel de exacte hoogte (op 1 cm nauwkeurig) bekend.

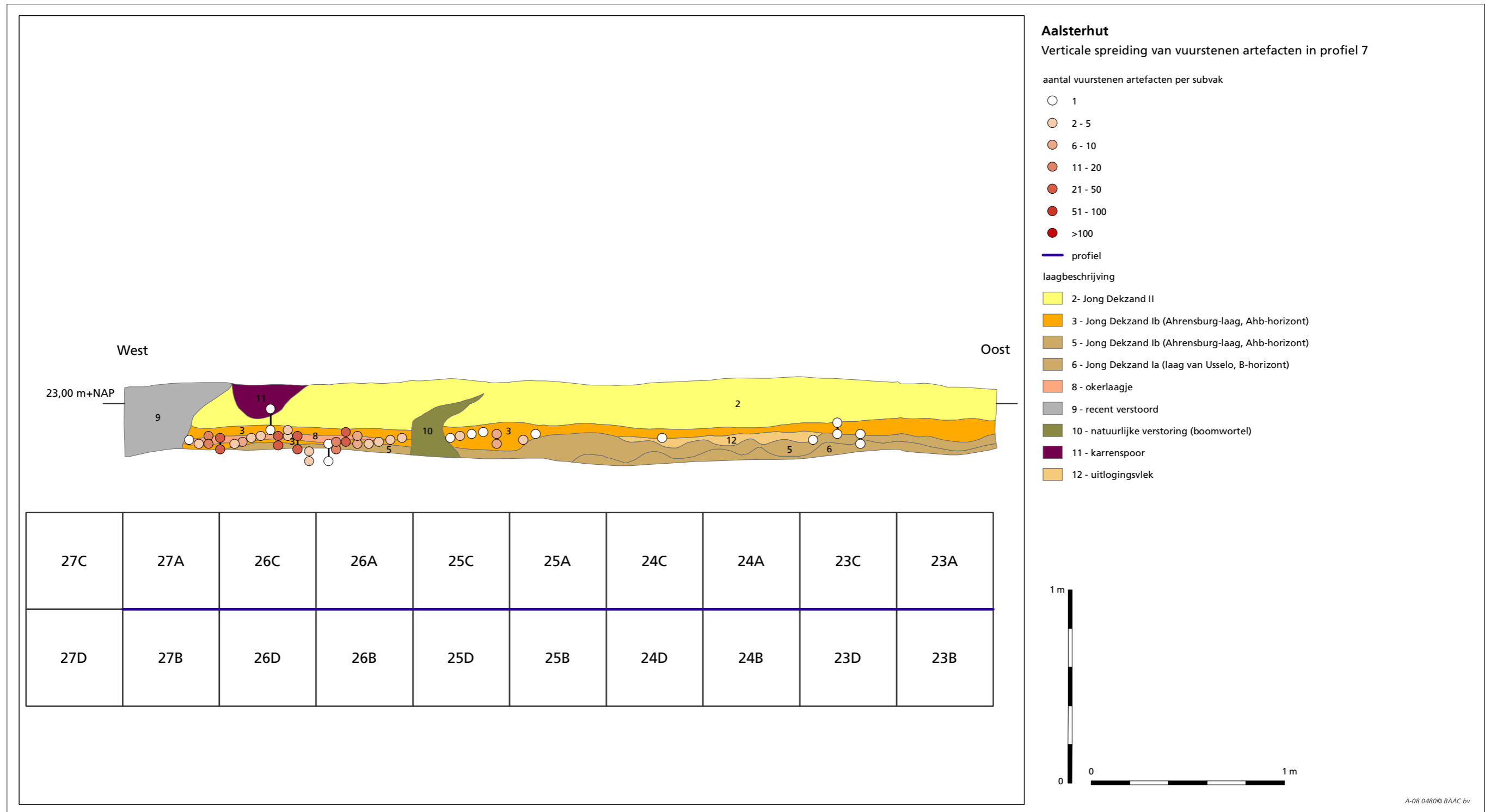
Afb. 8.30. Verticale spreiding van de vuurstenen artefacten in profiel 2.



Afb. 8.31. Verticale spreiding van de vuurstenen artefacten in profiel 4.



Afb. 8.32. Verticale spreiding van de vuurstenen artefacten in profiel 7.



suggereren dan werkelijk in het veld het geval was. De maximale verticale spreiding bedraagt in de afbeeldingen circa 10 centimeter, terwijl in het veld bij het troffelen vaak een veel geringere spreiding werd gezien van minder dan 5 cm. Bioturbatie op de vindplaats is dus minimaal geweest. In het bovenliggende Jong Dekzand II en in de top van het onderliggende Jong Dekzand Ia (de Usselo Bodem) zijn geen vuurstenen artefacten aangetroffen. De aanwezigheid van jongere (mesolithicum) en oudere activiteiten (*Federmesser*) ter plaatse van werkput 1 kan op grond hiervan en mede op grond van het ontbreken van gidsartefacten uit die perioden dus worden uitgesloten.

De verticale spreiding van de vondsten binnen het Jong Dekzand Ib komt overeen met die van de iets ten zuiden gelegen en stratigrafisch vergelijkbare vindplaats Geldrop 1. Ook hier bedroeg de maximale verticale spreiding ongeveer tien centimeter.

De vuurstenen artefacten in werkput 1 bevonden zich op basis van de ingemeten puntvondsten op een hoogte tussen de 22,70 en 22,95 meter boven NAP. Het Jong Dekzand Ib duikt iets in noordelijke richting. Daardoor zijn de vondsten in het noordelijke deel van werkput 1 op een iets lager niveau gevonden (tussen 22,70 en 22,89 meter boven NAP)¹⁰⁷ dan in het zuidelijke deel van de werkput (tussen 22,80 en 22,95 meter boven NAP).¹⁰⁸

De verticale spreiding op de site Mie Peels ten westen van de A2 bedroeg 23 cm (tussen de 22,53 en 22,76 meter + NAP)¹⁰⁹, en op de site Geldrop 3.2 oost 29 cm (tussen de 22,71 en 23,00 meter + NAP).¹¹⁰

8.6 Interpretatie van de site in werkput 1

In deze paragraaf zal een interpretatie van de opgegraven vindplaats worden gegeven. Op de datering ervan zal dieper worden ingegaan in paragraaf 8.7.

De site die is opgegraven in werkput 1 ligt aan de zuidkant van een dekzandrug en maakt deel uit van een groter nederzettingsterrein waar reeds meerdere Ahrensburg sites zijn aangetroffen.¹¹¹ De vindplaats is opgespoord op basis van oker in een boring in een van de eerste fasen van het archeologisch onderzoek.¹¹² Ondanks de recente verstoring in het meeste westelijke deel van de vindplaats konden de noordelijke, oostelijke en zuidelijke begrenzing van de site bepaald worden op basis van de al dan niet perifere aanwezigheid van vondsten en sporen. Gezien de nabije ligging ervan maakt de onderzochte vindplaats vermoedelijk deel uit van vindplaats Geldrop 1. Het betreft de noordelijke randzone ervan die gespaard is van de verstoring en van de graaactiviteiten door Bohmers en Wouters. Vermoedelijk betreft de onderhavige vindplaats een activiteitenzone van de grotere (basis)nederzetting Geldrop 1. Het vormt de tot nu toe meest noordelijke vindplaats van het grotere nederzettingsterrein dat als Rijksmonument is aangegeven.

Reeds in een vroeg stadium van het onderzoek bleek de vindplaats kenmerken te vertonen van een Ahrensburg site. Ahrensburg sites worden over het

107 Hierbij is gekeken naar de puntvondsten in vak 18 t/m 27 en 30 t/m 38.

108 Hierbij is gekeken naar de puntvondsten in vak 1 t/m 17, 28 en 29.

109 Deeben & Schreurs 2012, 306.

110 Deeben 1996, 25.

111 Deeben & Schreurs 2012 (fig. 3) geven een vrij compleet overzicht.

112 De vindplaats was mogelijk niet aangetroffen als de boring een meter meer naar het oosten zou zijn gezet.

algemeen onderscheiden en gekarakteriseerd op basis van het voorkomen van de typische steelspitsen en reuzenklingen.

Mogelijk zijn op de site specifieke activiteiten uitgevoerd. In totaal zijn 1.540 artefacten gevonden, waarvan slechts ruim 2,5% uit werktuigen bestond. De site kan op basis van de aanwezigheid van b-spitsen en de stratigrafische ligging typologisch worden toegewezen aan activiteiten van jager-verzamelaars van de Ahrensburg cultuur. De vindplaats lijkt stratigrafisch gezien sterk op Geldrop 1 en Geldrop – Mie Peels. Ook het vuursteenasssemblage vertoont grote gelijkenis van dat van Geldrop – Mie Peels aan de overzijde van de A2.¹¹³

Wanneer we het percentage werktuigen vergelijken met de andere Ahrensburg sites in de nabijheid¹¹⁴, dan blijkt dat op de onderhavige vindplaats veel minder werktuigen zijn aangetroffen dan bijvoorbeeld bij Geldrop 1 en Geldrop 3.1 waar respectievelijk 19% en 33% werktuigen zijn aangetroffen.¹¹⁵ Anderzijds zijn bij Geldrop 3.2 oost en Mie Peels, die wel gezeefd zijn¹¹⁶, respectievelijk 6,6% en 3,7% werktuigen aangetroffen. Deze aantallen komen meer overeen met het percentage van de onderhavige vindplaats van ruim 2,5%. Het lage aantal werktuigen kan verschillende oorzaken hebben. In de eerste plaats moet rekening worden gehouden met de verstoorde westzijde van de site die niet verder onderzocht is. Uit de spreiding van de vondsten en sporen blijkt duidelijk dat de site daar nog niet eindigde. Aannemelijk is dat een aantal werktuigen en andere artefacten verloren is gegaan bij aanleg van de A2. Daarnaast kan het lage aantal werktuigen duiden op de randzone van een site.¹¹⁷ Een andere mogelijkheid is dat de werktuigen zijn meegenomen naar andere plaatsen of, wat heel reëel is, dat de site een specifieke activiteitenzone is geweest, waar men met name niet verder bewerkte artefacten zoals afslagen heeft gebruikt voor de activiteiten die hier ontplooid werden.

Opvallend is het grote aantal vuurstenen artefacten met okersporen. In het assemblage van de onderhavige vindplaats bevinden zich 471 stuks met okeraanhechting, ofwel ruim 30% van alle aangetroffen artefacten. Oker werd voor verschillende doeleinden gebruikt en wordt enkel in de Ahrensburg periode veelvuldig teruggevonden op artefacten. De aanhechting van de oker op zoveel vuursteenartefacten kan er mee te maken hebben dat veel artefacten juist gevonden zijn in okervlekken, waardoor het oker zich post-depositioneel op de artefacten kan hebben aangehecht. Anderzijds zou de okeraanhechting kunnen samenhangen met bijvoorbeeld het looien van huiden met behulp van oker. Om te achterhalen of deze artefacten met okersporen ook daadwerkelijk daarvoor zijn gebruikt zou micro-wear onderzoek moeten plaatsvinden. Dit onderzoek zal op een later moment plaatsvinden en in een apart rapportage verschijnen.

Op de vindplaats Mie Peels is bij 6,8% van de artefacten sprake van okeraanhechting. Recent is op een selectie van deze artefacten micro-wear onderzoek uitgevoerd. Hieruit bleek dat ondanks dat er op vrijwel alle onderzochte artefacten oker aanwezig was, dat niet in verband stond met de aanwezige randen met bewerkingsporen.¹¹⁸ Dat kan er dus op wijzen dat ook voor de onderhavige vindplaats sprake is van een post-depositionele

- 113 Mondelinge mededeling dr. E. Rensink / drs. J. Deeben d.d. 6 juni 2014.
- 114 Geldrop 1, Geldrop 3.1, Geldrop 3.2 oost en Geldrop Mie Peels. Deze sites laten onderling sterke verschillen in typologische samenstelling zien, maar anderzijds zijn ook overeenkomsten aan te duiden.
- 115 Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat zowel bij Geldrop 1 (niet volledig opgegraven) en bij Geldrop 3.1 de gegevens niet compleet zijn, en men uitgaat van een minimuminventaris (Deeben 1995, 50). De onderhavige vindplaats is in 2010 intensief gezeefd, waardoor het totale aantal artefacten veel groter is en het percentage werktuigen daardoor mogelijk kleiner. De vindplaatsen Geldrop 1 en 3.1 zijn niet of minder intensief gezeefd, terwijl daar juist de grotere werktuigen selectief verzameld zullen zijn, hetgeen tot hogere percentages werktuigen kan hebben geleid.
- 116 Er is slechts een klein gedeelte van Geldrop 3-2 Oost in 1986 gezeefd. Ook moet rekening worden gehouden met het feit dat Geldrop Mie Peels (nog) niet volledig is opgegraven.
- 117 Deeben 1994, 34.
- 118 Deeben & Schreurs 2012.

aanhechting van oker, die samenhangt met de vondst van vele artefacten in okervlekken.

Dat de okeraanhechtingen nog aanwezig zijn, duidt in combinatie met de dunne vondstspreading op een snelle afdekking van de site. Omdat ter plaatse van de onderhavige vindplaats tijdens de tweede helft van de Late Dryas een dik pakket Jong Dekzand II over het Ahrensburg paleomaaveld is afgezet, werd de vondstlaag niet opgenomen in de zich hoger ontwikkelende holocene podzol, zoals dat op andere vindplaatsen vaak wel is gebeurd.

Op basis van het percentage werktuigen lijkt de onderhavige vindplaats het meest op de vindplaats Geldrop – Mie Peels. Het percentage werktuigen is op beide sites namelijk zeer laag (respectievelijk ruim 2,5% op onderhavige site en 3,5% bij Mie Peels). Daarnaast ontbreken ook op vindplaats Mie Peels de typische steelspitsen.

Er zijn ook verschillen tussen de onderhavige vindplaats en Mie Peels. Dit verschil uit zich met name in de percentages microlithische spitsen en geretoucheerde artefacten. Hiervan liggen de aantallen bij Mie Peels beduidend hoger dan bij de onderhavige vindplaats. Het aandeel microlithische spitsen is zelfs hoger (43,2%) dan een van de andere sites, wat kan duiden op een specifieke functie van de site. Het kan duiden op een typologische ontwikkeling die meer bij het mesolithicum past: men ging meer en meer gebruik maken van microlithische spitsen. Bij de onderhavige vindplaats bestaat 20% van de vuurstenen werktuigen uit schrabbers. Dit percentage ligt tussen de aantallen die op Geldrop 1 en Geldrop 3.1 aanwezig waren, maar is veel hoger dan de aantallen die (tot nu toe) zijn aangetroffen op Mie Peels (5,4%).

Het feit dat er bij de onderhavige vindplaats maar één kern (0,06%) op de site gevonden is, zou er op kunnen duiden dat (in ieder geval dit deel van) de site niet gebruikt werd voor de productie van artefacten. Ook het weinige aantal decortificatiestukken kan hier een aanwijzing voor zijn.¹¹⁹ Misschien werden de kernen mee naar elders genomen om ze daar verder te bewerken. Het is ook mogelijk dat er efficiënt met kernmateriaal werd omgesprongen door de kernen zoveel mogelijk op te gebruiken, waardoor er weinig kernen achterbleven. Ook voor de andere Geldrop sites is het aantal kernen namelijk laag. Enkel Geldrop 3.1 komt nog tot een percentage van 4,1%, terwijl het aandeel kernen op de andere sites tussen 0,8 en 1,2% ligt.

Door het grotendeels ontbreken van kernen en omdat het materiaal niet is ge-refit kunnen geen nadere uitspraken worden gedaan over het gebruik en de verplaatsing van materiaal over de site en dus ook niet over de ruimtelijke organisatie van de site en de en technologische organisatie van de betreffende (groepen van) mensen die de stenen artefacten hebben gemaakt en gebruikt.

Tot slot kan er gewezen worden op het verschil in aantallen geretoucheerde artefacten op de verschillende sites. Werkput 1 (5%) komt hierbij qua aantallen dicht in de buurt van Geldrop 1 en 3.1 (respectievelijk 5,1 en 7,6%). Hier tegenover staan de beduidend hogere percentages van Geldrop 3.2 oost en Mie Peels

119 Hier moet een kanttekening bij gemaakt worden aangezien in het westen van het terrein gegevens ontbreken door recente verstoringen.

(respectievelijk 23,1% en 27 %). Het komt er op neer dat geen van de sites voor het complete assemblage overeenkomt met de onderhavige vindplaats, waardoor vermoed wordt dat ter plaatse van de onderhavige site sprake is van specifieke activiteiten.

Wat betreft de spreiding kunnen de artefacten van de onderhavige vindplaats in drie clusters worden ingedeeld, die allen meer in het westelijke deel van werkput 1 liggen. De clusters laten nauwelijks verschillen zien in de aanwezigheid van bepaalde werktuigen. Daarnaast is er in het oosten een strook met enkele vondsten die van de eerder genoemde clusters is gescheiden door een strook waarin geen vondsten zijn gedaan. Opvallend is dat juist ten oosten van de houtskoolconcentratie (spoor 2) maar zeer weinig artefacten zijn aangetroffen. Ondanks dat meer naar het noordoosten nog wel een aantal artefacten (waaronder vier werktuigen) is gevonden, lijkt de begrenzing van de vindplaats langs de vakken 6C, 6D, 1C en 1D vrij strak te zijn. Mogelijk was het terrein hier afgeschermd door een bepaalde constructie?

Tussen het natuursteen is één opvallend stuk kwartsiet aangetroffen (vondst 86). Deze is versierd met lijntjes op het oppervlak, die lijken te zijn aangebracht voordat het werd afgeslagen. Deze versiering is vergelijkbaar met artefacten uit Geldrop 3.1, waar o.a. een retouchoir en een rondelle zijn gevonden die versierd zijn met lijnen.¹²⁰ Deze ingekraste stenen kunnen een uiting zijn van identiteit en dit sluit aan bij het eerder geopperde idee dat de Ahrensburg mensen zich verplaatsten naar nieuwe gebieden waar *Federmesser* mensen reeds woonden of gewoond hebben. Om hun identiteit kenbaar te maken aan de vroegere bewoners gebruikten ze daarom oker kenmerken in hun nederzettingen.¹²¹ Ook het voorkomen van gegraveerde artefacten kan hiermee te maken hebben. Ook in *Federmesser* sites komen overigens in de cortex gegraveerde vondsten voor; ze zijn dus niet typisch voor Ahrensburg.

Naast de stenen artefacten zijn meerdere oker- en houtskoolvlekken aangetroffen, waaronder twee grotere okervlekken en een houtskoolconcentratie. De drie concentraties vuursteen vallen goeddeels samen met deze drie sporen. Op jager-verzamelaarskampen speelde de haard een belangrijke rol in de indeling van de site. Rond deze haard werden de diverse activiteiten uitgevoerd. Het is dus niet vreemd dat in en rond een haard concentraties artefacten worden aangetroffen. Ook op de onderhavige vindplaats is een halvemaanvormig spoor (spoor 2) aanwezig met daarbinnen een grote concentratie (niet-verbrande) artefacten (n = 240), die mogelijk als haard kan worden geïnterpreteerd. Deze houtskoolconcentratie komt qua vorm overeen met spoor 5 in Geldrop 3-2,¹²² met binnen het spoor een groot aantal vondsten. Toch zijn er ook argumenten die tegen een haard pleiten: zo zijn de artefacten in de directe omgeving niet verbrand en heeft de houtskoolconcentratie maar een geringe diepte. Een alternatieve verklaring voor het spoor is dat het hier wel om houtskool uit een haard gaat, maar dat dit samen met de artefacten verplaatst is naar een soort afvalplek. Vanwege de vondst van een niet-verbrande schrabber in het spoor zou het houtskool ook een rol kunnen hebben gespeeld bij het kleuren van huiden.

120 Bohmers & Wouters (1962) wijzen de beroemde in steen gegraveerde vrouwenfiguur toe aan de vindplaats Geldrop 3.1, hoewel die hier mogelijk niet vandaan komt (Deeben *et al.* 2000 en 2000/2001).

121 Deeben & Schreurs 2012, 316.

122 Deeben 1996, 54.

De interpretatie van de twee grote okersporen is eveneens complex: oker kan zijn gebruikt voor het looien van huiden. Het ligt dus voor de hand om aan te nemen dat ter plaatse van de okersporen huiden werden gelooid of anderszins bewerkt. Ook op de vindplaatsen Geldrop 1 en Mie Peels is sprake van grote okersporen, al kan dat voor Geldrop 1 maar beperkt worden vergeleken, omdat de oorspronkelijke opgravingsplattegronden zijn verdwenen. In het geval van Mie Peels is geopperd dat de op-één-lijn-liggende okersporen mogelijk een aanwijzing zijn voor een windscherm van al met oker bewerkte huiden.¹²³ Deze interpretatie ligt voor de onderhavige site minder voor de hand. De okervlekken van de vindplaats liggen vol met artefacten die geen specifieke lijnvormige begrenzing tonen, die wel verwacht zou kunnen worden als het om een windscherm zou gaan. Daarnaast liggen de okervlekken niet op één lijn.

Vanwege de grote hoeveelheid artefacten met okeraanhechting is de vraag aangezien het veelal om afvalmateriaal gaat, of deze stukken wellicht toch werden gebruikt bij huidbewerking. Dit zal enkel kunnen worden aangetoond door het nog uit te voeren micro-wear onderzoek.

8.7 Datering van de vindplaats

8.7.1 Inleiding

Voor de datering van de vindplaats en toewijzing aan de Ahrensburg cultuur is gekeken naar meerdere zaken, zoals de verticale verspreiding van de aangetroffen sporen en vondsten (in welke laag zijn ze aangetroffen?), de typologie van de aangetroffen vuurstenen artefacten, de ¹⁴C-dateringen en de OSL-dateringen. In deze paragraaf zal omschreven worden waarom de site kan worden toegeschreven aan de Ahrensburg cultuur, en welke datering van toepassing is.

Het is belangrijk om vast te stellen, dat we hier van doen hebben met een *in situ* site. De vindplaats is niet eerst uitgeblazen door de wind, voordat de site werd afgedekt met Jong Dekzand II. Hierop wijzen de volgende zaken:

- De Usselo Bodem is nog intact aanwezig onder de vindplaats en Jong Dekzand Ib is daaroverheen afgezet als een laag van 5 tot maximaal 25 cm dik, dus in een netto sedimentair milieu. De bewaard gebleven dunne bodempjes in het afdekkende Jong Dekzand II boven de vondstlaag wijzen eveneens op een geleidelijk hoger wordende dekzandrug en niet op erosiefasen.
- De vele kleine vuurstenen afslagjes (microdebitage) van het Ahrensburg niveau (de vondstlaag) zijn niet weggeblazen en lagen nog op hun plek; ook de okervlekken bevonden zich nog *in situ*. Het grootste deel van de vuursteen artefacten is geconcentreerd in en rond de okervlekken. Bij uitblazing hadden de okervlekken verdwenen moeten zijn en had verwacht kunnen worden dat alleen de grove artefacten waren achtergebleven. Dit is niet het geval: zowel het fijnere materiaal als de grotere artefacten zijn geconcentreerd én samen in de okervlekken aanwezig. Ook houtskool dat toch relatief licht van gewicht is, was nog aanwezig in de top van het Ahrensburg niveau.

123 Hierbij kan opgemerkt worden dat voor de meest overheersende windrichting gedurende het laat Glaciaal (westelijk of zuidwestelijk) dit windscherm precies aan de verkeerde kant van de site zou hebben gestaan.

- In de top van Jong Dekzand Ib is geen grindniveautje of laagje grof zand aangetroffen. Dit zou je wel mogen verwachten bij een desert pavement, waarbij het fijne materiaal wordt uitgeblazen en het grovere materiaal achterblijft. Bovendien liet de top van Jong Dekzand Ib een dun bodempje zien. Werkput 35 toont aan dat zelfs sprake is van een goed ontwikkeld bodempje in een niet-erosieve context (zie de foto in bijlage 7).
- In de coupe door spoor 55 (natuurlijk kuiltje) was te zien, dat het laagje oker met vuursteen het natuurlijke reliëf volgt en dezelfde dikte heeft als in de rest van de okervlek. Bij heropvulling met uitgeblazen zand en/of oker (van elders hier heen geblazen) had juist het hele kuiltje vol moeten liggen.
- Sedimentologisch gezien is het milieu tijdens de Late Dryas sedimentair geweest en niet erosief: er ligt tenslotte een dekzandrug van Jong Dekzand II over de goed geconserveerde en intacte site heen, waarin bovendien nog enkele zwak ontwikkelde bodempjes herkend zijn
- De afdekking van de vindplaats met Jong Dekzand II kort na de menselijke activiteiten en het ontbreken van bioturbatie hebben bijgedragen aan het circa 12.000 jaar durend *in situ* behoud van de site.

8.7.2 Een vindplaats uit de Ahrensburg-cultuur

De vuursteen artefacten werden aangetroffen in (de top van) Jong Dekzand Ib, dat stratigrafisch als een laag van 5 tot lokaal 25 cm (in werkput 35 uit onderzoeksfase 4b) dik direct op de Usselo Bodem ligt en die zelf weer wordt afgedekt door het Jong Dekzand II.

In paragraaf 8.5 is reeds ingegaan op de verticale verspreiding van de vuurstenen artefacten binnen werkput 1. Uit het onderzoek blijkt dat alle vuurstenen artefacten zijn aangetroffen in of op het Jong Dekzand Ib (overwegend in de top en in het midden van deze laag). Hier bevonden zich ook de okervlekken. In en rond deze okervlekken werden de meeste vuurstenen artefacten aangetroffen. In het bovenliggende Jong Dekzand II en de onderliggende Usselo Bodem zijn geen artefacten aangetroffen.

De typologie van de vuurstenen artefacten wijst op de aanwezigheid van jager-verzamelaars van de Ahrensburg cultuur. Een aantal artefacten is namelijk typerend voor de Ahrensburg cultuur. Het gaat hierbij voornamelijk om de drie b-spitsen (vondst 5115, 5278 en 10021).

Op de onderhavige vindplaats zijn geen steelspitsen gevonden. Er zijn meerdere vindplaatsen bekend waar geen typische steelspitsen voorkomen, maar die wel toegeschreven worden aan de Ahrensburg cultuur. Tot voor kort werd aangenomen dat de aanwezigheid van steelspitsen zou wijzen op oudere Ahrensburg vindplaatsen en dat het ontbreken van steelspitsen een kenmerk zou zijn voor een late Ahrensburg vindplaats. Deze verandering zou wijzen op een typologische ontwikkeling, waarbij steelspitsen geleidelijk verdwijnen en vervangen worden door microlithische spitsen (waaronder voornamelijk b-spitsen, die ook gevonden zijn in werkput 1). Volgens Deeben dient er echter ook rekening mee gehouden te worden, dat het wel of niet voorkomen van steelspitsen samenhangt met de specifieke functie van de site. Zo zijn op de site Mie Peels ondanks een relatief vroege datering van 10.610 ± 100 BP (van

houtschool) geen steelspitsen gevonden. Op Geldrop 3-1 komen ondanks de jongere datering van 10.190 ± 60 BP (van bot) weer wel steelspitsen voor.¹²⁴ Het niet voorkomen van steelspitsen binnen de onderhavige vindplaats wijst dus typologisch gezien niet per definitie op een wat latere Ahrensburg vindplaats. De ¹⁴C-dateringen van de vindplaats duiden inderdaad op een vroege Ahrensburg vindplaats (zie paragraaf 8.7.3). Op de vindplaats Geldrop 1 (een vroege Ahrensburg vindplaats) zijn in de jaren zestig overigens wel meerdere steelspitsen aangetroffen. Mogelijk werden op de onderhavige vindplaats dus inderdaad andere activiteiten ontplooid.

Op grond van de vuursteen- en werktuigtypologie, maar vooral de stratigrafie van de vondstlaag, kan met zekerheid gesteld worden dat de site in werkput 1 kan worden toegeschreven aan de vroege Ahrensburg cultuur. Op de absolute datering ervan zal in de volgende paragraaf worden ingegaan.

8.7.3 Absolute datering van de site

Houtschool uit werkput 1

Ten behoeve van een absolute datering van de Ahrensburg site in werkput 1 zijn – bij gebrek aan verbrand botmateriaal (zie hierna) - drie ¹⁴C-dateringen verricht aan houtskoolbrokjes. Deze werden reeds genoemd in paragraaf 8.3.2 en worden hier kort herhaald:

- Vondst 30 uit spoor 2, houtskoolconcentratie: 10.905 ± 35 ¹⁴C-jaar BP¹²⁵
- Vondst 5215 (spoor 49), verkoold brokje hout: 10.955 ± 35 ¹⁴C-jaar BP¹²⁶
- Vondst 5098, brokje houtskool: 10.885 ± 35 ¹⁴C-jaar BP¹²⁷

Het houtskool is afkomstig uit de top van Jong Dekzand Ib. Bij bemonstering werd er rekening mee gehouden dat in het Jong Dekzand Ib verwaaid houtskool zou kunnen voorkomen, zoals dat ook in de top van de Usselo Bodem voorkomt. Veelal gaat het daarbij om kleine fragmentjes houtskool, van mm-grootte. Met dit gegeven werd rekening gehouden bij de selectie van de voor ¹⁴C-onderzoek in te zetten houtskoolbrokjes. Omdat de geselecteerde vondsten overduidelijk in context lagen met de okervlekken en vuursteen én groot genoeg bleken (rond of groter dan 1 cm), leken zij prima geschikt voor daterend onderzoek. Dergelijke grote stukken houtskool zijn namelijk in de Usselo Bodem niet gezien. Dit hangt mogelijk samen met vorstwerking in deze bodem, zoals ook is aangetoond tijdens de micromorfologische quickscan waarin aanwijzingen voor fragmentering van het houtskool werden gevonden. Op grond van de grootte en de stratigrafische ligging van het houtskool in context met vuursteen en minstens 5 à 10 cm boven de Usselo Bodem kan worden uitgesloten dat het om verwaaid houtskool gaat.

De houtskoolconcentratie (spoor 2) waaruit vondst 30 afkomstig is, is naar alle waarschijnlijkheid antropogeen van aard op basis van de afmetingen van het spoor, de aanwezigheid van een (niet-verbrande) vuursteen schrabber in het spoor, de aanwezigheid van enkele grove stukken houtskool binnen de concentratie (zie afbeelding 8.6) en de ligging nabij okervlekken en vuursteen artefacten. De interpretatie als haard is echter onzeker, omdat geen enkele van

124 Deeben et al. 2000/2001, 17.

125 SUERC 37209, gekalibreerd 10.966 tot 10.693 voor Chr (12.966 tot 12.693 jaar voor heden).

126 SUERC 37211, gekalibreerd 11.011 tot 10.705 voor Chr (13.011 tot 12.705 jr voor heden).

127 SUERC 37210, gekalibreerd 10.954 tot 10.681 voor Chr (12.954 tot 12.681 jr voor heden).

de vuursteenvondsten uit het spoor verbrand was, er geen sprake was van een echte haardkuil waarin het houtskool lag en omdat ook uit het dendrologisch onderzoek geen aanwijzingen zijn gekomen dat er sprake is van een haard. De houtskoolconcentratie is dus weliswaar antropogeen van aard, maar mogelijk geen haard. Vooral nog wordt aangenomen dat het houtskool samen met de oker gebruikt is voor de bewerking of kleuring van huiden.

De brokjes houtskool van vondst 5215 en 5098 bevonden zich duidelijk in associatie met de vuurstenen artefacten en grote okervlekken, zie hiervoor afbeelding 8.33. Ze bevonden zich eveneens in de top van Jong Dekzand lb.



Afb. 8.33. Vondst 5215. Het brokje verbrand hout ligt vlak naast een okervlek met daarin vuurstenen artefacten. De vondst ligt in het Ahrensburg niveau, en duidelijk boven de Usselo Bodem. Foto genomen richting het noorden.

Over het algemeen leveren verbrand botmateriaal of verbrande hazelnootdoppen betrouwbaardere dateringen op dan houtskool, omdat bij houtskool de associatie met de artefacten vaak niet duidelijk is.¹²⁸ Het houtskool kan namelijk natuurlijk van aard zijn of verplaatst zijn. Daarnaast is vaak onzeker van welk deel van de boom (i.h.b. jong spinthout of het oudste kernhout of stamhout) het houtskool afkomstig is.¹²⁹ Het heeft daarom altijd de voorkeur om voor daterend onderzoek verbrand bot of verbrande hazelnootdoppen in te zetten in plaats van houtskool. Aanvankelijk werd gedacht dat in werkput 1 een aantal zeer kleine fragmenten verbrand vuursteen en ander mineraal materiaal gevonden was. Uit analyse door BIAx is echter gebleken dat het niet ging om verbrand bot, maar om kleine stukjes verbrand vuursteen en ander mineraal materiaal.¹³⁰ Verbrande hazelnootdoppen zijn niet gevonden.¹³¹ Gezien het feit dat er qua organisch vondstmateriaal in werkput 1 alleen houtskool beschikbaar was en de associatie tussen dit houtskool en vuurstenen artefacten op de vindplaats als duidelijk genoeg werd bevonden, werd er houtskool gebruikt voor daterend onderzoek. Het meeste houtskool bleek overigens van stamhout

128 Lauwerier & Deebe 2011.

129 Wat betreft het onderzochte houtskool van werkput 1 kon van V30 en V5098 alleen nog gezegd worden dat het stamhout betrof; van V5215 kon helemaal niet meer bepaald worden van welk deel van de boom het afkomstig was.

130 Kooistra & Van der Linden 2011.

131 Dat zou ook niet mogelijk zijn, omdat die pas in het Preboreaal voorkomen.

afkomstig te zijn.¹³²

De ¹⁴C-dateringen van het houtskool uit werkput 1 vallen chronostratigrafisch gezien alle drie rond de overgang van laat-Allerød naar de Late Dryas. Hoek dateert deze overgang rond 10.950 ¹⁴C-jaar BP.¹³³ Dit is ook het moment waarop de eerste Ahrensburg mensen verschijnen en de *Federmesser* cultuur afloopt. De drie dateringen liggen niet meer dan 70 ¹⁴C-jaar uit elkaar en vertegenwoordigen binnen elkaars standaardafwijking dus een vrij scherp begrensd tijdinterval. De houtskoolmonsters lieten inderdaad jaarringen zien die niet onderhevig leken te zijn geweest aan de slechtere klimaatomstandigheden van het Late Dryas. Een vuurhaard van de nabij gelegen vindplaats Geldrop 1 is gedateerd rond 10.960 ± 85 ¹⁴C-jaar BP en is dus qua ouderdom van het houtskool sterk vergelijkbaar met het houtskool van de onderhavige vindplaats.¹³⁴

Datering Usselo houtskool en oud-hout effect

De Universiteit Utrecht heeft in het kader van onderzoek naar de impact-hypothese voor bosbranden in het Laat-Glaciaal dateringen verricht aan houtskoolfragmenten in de top van de Usselo Bodem op de locatie, om precies te zijn in profiel 1 van het onderhavige onderzoek (onderzoeksfase 2). Gezien het belang van deze dateringen voor de vindplaats, volgt hier een korte samenvatting van de in totaal 14 AMS-¹⁴C dateringen, gebaseerd op het artikel van Van Hoesel *et al.*¹³⁵

Twaalf ¹⁴C-AMS dateringen werden uitgevoerd op millimeter-grote (!) fragmentjes houtskool die in de top van de E-horizont van de Usselo Bodem werden verzameld. Twee ¹⁴C-AMS dateringen werden uitgevoerd op fragmentjes net boven de Usselo Bodem, die dus afkomstig waren uit Jong Dekzand Ib. De fragmenten lagen allen begraven onder het niveau met de vuursteen artefacten uit de Ahrensburg cultuur, die immers in de toplaag van Jong Dekzand Ib lagen. De ¹⁴C-dateringen geven daarmee dus een oudst mogelijke datering van de lagen en/of artefacten erboven (*terminus post quem*).

De twaalf dateringen uit de bovenste 5 centimeter van de Usselo Bodem clusteren tussen 11.020 ± 75 BP (oudste datering) en 10.755 ± 55 BP (jongste datering). De twee dateringen van houtskoolfragmentjes tussen 4 en 5 centimeter boven de Usselo Bodem (dus stratigrafisch gezien in het Jong Dekzand Ib) zijn iets jonger met respectievelijk 10.735 ± 45 BP en 10.765 ± 50 BP, maar vallen binnen de standaardafwijking van de jongste ¹⁴C-datering van de Usselo Bodem (10.755 ± 55 BP). Na kalibratie vallen alle dateringen in het interval tussen 13.065 – 12.775 cal BP (de oudste dateringen) en 12.675 – 12.585 cal BP (de jongste dateringen). Statistische analyse van de monsters leidde tot de conclusie dat de houtskoolfragmenten één populatie vormen en dus min of meer gelijktijdig gevormd moeten zijn.

Hiermee doet zich dus het probleem voor dat de dateringen van het cm-grote houtskool in werkput 1 (gemiddeld 10.915 ¹⁴C-jaar BP) ouder zijn dan de jongste dateringen van het mm-grote houtskool in de er onder liggende Usselo Bodem en Jong Dekzand Ib (rond 10.750 ¹⁴C-jaar BP). Ook gekalibreerd is de gemiddelde ouderdom van het houtskool in werkput 1 (12.835 jaar) ouder dan de jongste

132 Kooistra & Van der Linden 2011.

133 Hoek 1997.

134 Deeben 1994, 17, 25 & 30.

135 Van Hoesel *et al.* 2012; zie ook bijlage 16.

dateringen van het Usselo houtskool (12.675-12.585 jaar). De conclusie moet dan zijn dat – onder de voorwaarde dat de mm-houtskoolfragmentjes uit de Usselo Bodem en Jong Dekzand Ib niet te lijden hebben gehad van jonge humuszuren) – in de grote stukken houtskool sprake is van een ‘oud hout’-effect. Dit effect kan veroorzaakt zijn op twee manieren: 1) bij het verbranden van boomstamhout zal het jongste hout (aan de buitenkant) als eerste verbranden en als rest alleen het oude kernhout uit de boomstam overblijven. Bij een maximale ouderdom van dennen van circa 200 jaar, kan dus een oud-hout effect van 200 kalender jaren ontstaan.¹³⁶ 2) de Ahrensburg-jager-verzamelaars kunnen daarnaast hout hebben gebruikt dat al geruime tijd als grotere stukken dood of verkoold hout (verkoelde boomstammen) op de vindplaats aanwezig was. Er zijn immers aanwijzingen voor bosbranden aan het einde van het Allerød-interstadiaal. In dat geval introduceert dus ook de periode tussen afsterven of verkoling van de boomstam en het gebruik van dat hout in een haard een extra verouderingseffect.

Houtskool uit werkput 1 versus OSL-dateringen

De OSL monsters 5 en 7 van het Jong Dekzand II net boven het Ahrensburg niveau leverden een leeftijd van respectievelijk 11,5 ka ± 0,9 en 12,1 ka ± 1,0 op. Dit is de leeftijd in duizend kalenderjaren (ka) voor heden, dus respectievelijk 11.500 ± 900 en 12.100 ± 1000 jaar voor heden (bemonstering in 2009). De houtskoolmonsters uit werkput 1 leverden een gekalibreerde ouderdom op van respectievelijk 12.966 – 12.693 jaar voor heden, 13.011 – 12.705 jaar voor heden en 12.954 – 12.681 jaar voor heden. Het Jong Dekzand II is afgezet bovenop het Jong Dekzand Ib (Ahrensburg niveau) en is dus altijd jonger dan archeologische resten in of op het Jong Dekzand Ib. Wanneer de OSL-dateringen van het Jong Dekzand II worden vergeleken met de ¹⁴C-dateringen van het houtskool in de top van Jong Dekzand Ib (Ahrensburg niveau), dan blijken de dateringen van het Jong Dekzand II zoals verwacht jonger uit te vallen dan die van het houtskool uit het Jong Dekzand Ib. OSL 5 en OSL 7 geven een gemiddelde van 11,8 ka dus 11.800 jaar voor heden; dit is ongeveer 1.035 jaar jonger dan de gemiddelde leeftijd van het houtskool uit werkput 1 (gekalibreerd: 12.835 jaar voor heden). De dateringen zijn tevens jonger dan de jongste “Usselo-houtskool” dateringen uit Jong Dekzand Ib (12.675 – 12.585).

OSL monster 2 is genomen van het Jong Dekzand Ia, net onder het Jong Dekzand Ib van het Ahrensburg niveau.¹³⁷ Dit monster had een leeftijd van 14,4 ± 1,2 ka, ofwel 14.400 ± 1.200 jaar voor heden. Het Jong Dekzand Ib is later afgezet op het Jong Dekzand Ia. Er is immers een Usselo Bodem ontwikkeld in Jong Dekzand Ia, zodat het Jong Dekzand Ia altijd ouder moet zijn dan de archeologische resten in of op het Jong Dekzand Ib. Wanneer de OSL-datering van het Jong Dekzand Ia wordt vergeleken met de ¹⁴C-dateringen van het houtskool uit de Ahrensburg-laag, blijkt de datering van het Jong Dekzand Ia zoals verwacht ouder uit te vallen dan die van het houtskool uit het Jong Dekzand Ib. OSL monster 2 geeft een datering van 14.400 jaar voor heden; dit is ongeveer 1.565 jaar ouder dan de gemiddelde gekalibreerde leeftijd van het houtskool uit werkput 1 (van 12.835 jaar voor heden).

Uit bovenstaande kan dus worden afgeleid, dat de dateringen van het

136 Van Hoesel et al. 2012; zie ook bijlage 16.

137 In paragraaf 6.2.3 is reeds beargumenteerd waarom de datering van OSL monster 1 niet juist kan zijn; OSL 1 wordt hierbij dus buiten beschouwing gelaten.

houtschool uit Jong Dekzand Ib in werkput 1 zoals verwacht liggen tussen de OSL-dateringen van het jongere Jong Dekzand II, en het oudere Jong Dekzand Ia. Nu zal ook worden gekeken naar de OSL-dateringen van het Jong Dekzand Ib, het Jong Dekzand Ib zelf.

Van het Jong Dekzand Ib zelf zijn de OSL-monsters 3 en 4 beschikbaar. Deze leverden een leeftijd op van respectievelijk $12,3 \text{ ka} \pm 1,0$ en $12,0 \text{ ka} \pm 1,0$ op, ofwel respectievelijk 12.300 ± 1.000 en 12.000 ± 1.000 jaar voor heden. Wanneer de twee OSL-dateringen van het Jong Dekzand Ib worden vergeleken met de ^{14}C -dateringen van het houtskool uit de top van Jong Dekzand Ib, blijkt de gemiddelde datering van het Jong Dekzand Ib van 12.150 jaar voor heden zo'n 685 jaar jonger uit te vallen dan het gemiddelde van de gekalibreerde ^{14}C -dateringen van het houtskool (12.835 jaar voor heden). De dateringen zijn wederom jonger dan de jongste "Usselo-houtskool" dateringen uit Jong Dekzand Ib (gekalibreerd: 12.675 – 12.585 jaar voor heden). Rekening houdend met de standaardafwijking van 1.000 jaar voor beide OSL dateringen blijken deze ^{14}C -dateringen prima binnen de OSL-dateringen van het Jong Dekzand Ib te vallen.

De dateringen uit werkput 1 zullen nu vergeleken worden met die van de andere Geldrop sites.

^{14}C -dateringen van typologisch vergelijkbare vindplaatsen (Geldrop, Eersel)

Van de andere Geldrop sites is ook een aantal ^{14}C -dateringen beschikbaar. Van de site Geldrop 3-2 (oost) zijn twee ^{14}C -dateringen van verbrand bot beschikbaar van 9.770 ± 60 ^{14}C -jaar BP (GrA-15182)¹³⁸ en 8.800 ± 60 ^{14}C -jaar BP (GrA-15183).¹³⁹ Deze laatste datering hangt mogelijk samen met nieuw gebruik van de site in het vroeg mesolithicum en moet hier dus eigenlijk verder buiten beschouwing gelaten worden.¹⁴⁰ Op Geldrop 3-2 werden meerdere b-spitsen en afgeknotte artefacten gevonden, vergelijkbaar met de onderhavige site. Ook was er sprake van één (atypische) steelspits.¹⁴¹

Verbrand bot van de site Eersel-Panberg is gedateerd op 9.810 ± 70 ^{14}C -jaar BP (GrA-15175).¹⁴² Weliswaar is dit geen Geldrop site, maar deze site lijkt qua vuurstenen artefacten op de onderhavige site met een aantal b-spitsen en afgeknotte artefacten.¹⁴³

138 Deeben *et al.* 2000; Deeben *et al.* 2000/2001; Vermeersch 2011, 271.

139 Deeben *et al.* 2000/2001.

140 Deeben *et al.* 2000/2001.

141 Deeben *et al.* 2000/2001.

142 Deeben *et al.* 2000; Deeben *et al.* 2000/2001; Vermeersch 2011, 271.

143 Deeben *et al.* 2000/2001.

144 Deeben *et al.* 2000/2001.

145 Deeben *et al.* 2000; Deeben *et al.* 2000/2001; Vermeersch 2011, 271.

146 Deeben *et al.* 2000/2001; Vermeersch 2011, 271.

147 Deeben *et al.* 2000/2001.

Op de site Geldrop 3-1 kwamen b-spitsen en afgeknotte artefacten voor en tevens enkele steelspitsen.¹⁴⁴ Hier is verbrand bot gedateerd op 10.190 ± 60 ^{14}C -jaar BP (GrA-15181).¹⁴⁵

Op de site Geldrop Mie Peels is houtskool (*Pinus*) van twee houtskool-concentraties gedateerd op 10.090 ± 110 ^{14}C -jaar BP (GrN-16507) en 10.610 ± 100 ^{14}C -jaar BP (OxA-2563).¹⁴⁶ De vuurstenen artefacten lijken hier weer qua typologie op de onderhavige site. Er zijn enkele b-spitsen gevonden, maar geen steelspitsen.¹⁴⁷ Enkele artefacten hadden aanhechting van oker.

Op Geldrop 1 is in de jaren '50 een vuurhaard gevonden. De op de vindplaats aangetroffen artefacten worden op typologische gronden aan de Ahrensburg-

cultuur toegeschreven. Er was sprake van meerdere steelspitsen en daarnaast zijn ook b-spitsen en afgeknotte artefacten gevonden.¹⁴⁸ Tijdens de opgraving in de jaren '80 op Geldrop 1 werden overigens geen nieuwe steelspitsen gevonden. Het houtskool van de vuurhaard is gedateerd op 10.960 ± 85 (GrN-1059, aanvankelijk niet gecorrigeerd voor het Suez-effect en gepubliceerd als 10.720 ± 85 BP).¹⁴⁹ Dit is de oudste datering tot dan toe voor de Ahrensburg-cultuur. Deeben sluit echter niet uit dat vanwege de complexe ondergrond en vondstniveaus op de site de gedateerde houtskoolrijke laag niet samenhangt met de Ahrensburg bewoning, maar met een redepositie van Usselo houtskool.¹⁵⁰ Bij Geldrop 1 is ook houtskool uit de onderliggende Usselo Bodem bemonsterd en gedateerd op 11.020 ± 230 BP (GrN-603).¹⁵¹ Lanting en van der Plicht menen echter dat de datering juist kan zijn, aangezien deze met 2 sigma's wel binnen de verwachte ouderdom valt.¹⁵² Van Geldrop 1 stamt ook een meer recent uitgevoerde datering van gecalcineerd bot uit de haardkuil van 10.500 ± 70 BP (GrA-15177), dat daarmee 460 ¹⁴C-jaren jonger is dan het houtskool uit diezelfde haardkuil.¹⁵³

De ¹⁴C-dateringen van het houtskool uit werkput 1 van de onderhavige site van 10.905 ± 35 BP, 10.955 ± 35 BP en 10.885 ± 35 BP vallen vroeger uit dan die op de andere Geldrop sites. Het dichtst in de buurt komen nog de dateringen op Geldrop 1 (10.500 ± 70 BP van bot en 10.960 ± 85 BP van houtskool) en Geldrop Mie Peels (10.610 ± 100 BP respectievelijk 10.090 ± 110 BP op houtskool uit haarden). De dateringen voor Geldrop Mie Peels liggen ver uiteen en overlappen zelfs niet wanneer we twee standaard deviaties er bij optellen, Deeben en Schreurs nemen daarom aan dat de twee houtskoolconcentraties niet gelijktijdig zijn en ook Lanting en van de Plicht sluiten niet uit dat er bij Geldrop Mie Peels sprake is van twee bewoningsfasen.¹⁵⁴ De oudste datering van Geldrop Mie Peels (die binnen de eerste helft van de Late Dryas valt) overlapt met twee sigma's weer met de houtskooldateringen van de onderhavige vindplaats.

Al met al bestaat er een verschil in ouderdom tussen de dateringen van de onderhavige vindplaats (met een gemiddelde ouderdom van 10.915 ± 35 jaren BP) en de tot nu toe oudste dateringen op de Geldrop sites Geldrop Mie Peels en Geldrop 1 van respectievelijk 305, 45 en 415 ¹⁴C-jaar BP. Voor de onderhavige vindplaats dient rekening gehouden te worden met het hierboven genoemde oud-hout of dood-hout effect, als we aannemen dat de jongste dateringen (rond 10.750 ¹⁴C-jaar BP) van houtskool uit de Usselo-Bodem correct zijn.

Zoals Deeben reeds aangaf, zouden OSL dateringen de dekzand stratigrafie van Geldrop Mie Peels moeten bevestigen.¹⁵⁵ Voor de huidige site is een reeks van OSL-dateringen genomen, maar de standaardafwijkingen van de OSL-dateringen zijn zo groot dat de ¹⁴C-dateringen vanzelfsprekend steeds hierbinnen vallen.

8.7.4 Conclusie

Als alle gegevens op een rijtje worden gezet, kan geconcludeerd worden dat de vindplaats in werkput 1 op basis van de ¹⁴C-dateringen (10.750 - 10.500 ¹⁴C-jaar BP) en de OSL-dateringen geïnterpreteerd kan worden als een relatief vroege Ahrensburg vindplaats, die dateert uit de eerste helft van de Late Dryas. De datering is in overeenstemming met de doorsnijding van een Ahrensburg-

148 Deeben *et al.* 2000/2001.

149 Deeben 1994, 17, 25 & 31. Deze datering wordt overigens niet meer genoemd in het overzichtsartikel door Deeben *et al.* 2000/2001.

150 Deeben 1994, 32; Deeben *et al.* 2000/2001.

151 Deeben 1994, 25; Deeben *et al.* 2000/2001.

152 Lanting & Van der Plicht 1995/1996.

153 Deeben *et al.* 2000; Deeben *et al.* 2000/2001; Vermeersch 2011, 271.

154 Lanting & Van der Plicht 1996, 114.

155 Zie Deeben & Schreurs 2012, 312.

okervlek door een vorstwig en de afdekking met Jong Dekzand II, waarvan kan worden aangenomen dat deze het koude en droge klimaat uit de tweede helft van de Late Dryas vertegenwoordigen. De site is daarmee ouder dan de typesite Stellmoor, waar onderzoek aan bot en gewei ¹⁴C-dateringen heeft opgeleverd tussen 10.320 en 9.680 ¹⁴C-jaar BP, ofwel tweede helft Late Dryas tot vroeg Holoceen.¹⁵⁶

Aangetoond is dat er sprake is van een *in situ* vindplaats. Binnen het Ahrensburg niveau in werkput 1 zijn diverse vlekken oker, vuurstenen artefacten en brokjes houtskool in context bij elkaar aangetroffen en met een beperkte verticale spreiding, onder een dekzandrug uit de tweede helft van het Late Dryas. Het Jong Dekzand Ib (Ahrensburg niveau) ligt direct op het Jong Dekzand Ia (met daarin de Usselo Bodem) en wordt afgedekt door het Jong Dekzand II van de dekzandrug uit de tweede helft van de Late Dryas. In zowel de lagen boven als in de lagen onder het Jong Dekzand Ib zijn geen archeologische resten aangetroffen. In Jong Dekzand Ib zijn duidelijke aanwijzingen voor bodemvorming (= landschapsstabiliteit!) waargenomen, waarbij de foto van het 25-cm dikke Jong Dekzand Ib met in de top daarvan het Ahrensburg niveau op de Usselo Bodem in werkput 35 (bijlage 7) wellicht het mooiste voorbeeld is. Een deflatieniveau zoals dat eerder werd aangenomen voor een deel van de vindplaats Geldrop 1 kan niet aangetoond of bewezen worden geacht en ontbreekt dus ter plaatse van werkput 1, maar is aantoonbaar wel aanwezig ten zuiden daarvan.¹⁵⁷

Typologisch gezien kunnen de aangetroffen vuurstenen artefacten worden toegewezen aan de Ahrensburg cultuur, op basis van het voorkomen van b-spitsen, onder Jong Dekzand II dat met zekerheid is afgezet rond 11.500 kalenderjaar voor heden (tweede helft Late Dryas). Er zijn geen artefacten herkend die kunnen worden toegeschreven aan een assemblage van de oudere *Federmesser* cultuur en/of het jongere vroeg-mesolithicum.

Verbrand bot is helaas niet aangetroffen op de site. Voor de drie ¹⁴C-dateringen is daarom gebruik gemaakt van houtskoolbrokjes met een zekere antropogene herkomst, omdat zij in associatie zijn gevonden met de okervlekken en de vuurstenen artefacten. Gezien de context en grootte van het geselecteerde houtskool kan met zekerheid gesteld worden, dat het geen ouder houtskool betreft dat verplaatst of verwaaid is vanuit de Usselo Bodem.

De drie dateringen van het houtskool uit werkput 1 liggen binnen elkaars standaarddeviatie en verschillen hooguit 70 ¹⁴C-jaren. De uitkomsten van de OSL- dateringen van het Jong Dekzand Ia, Jong Dekzand Ib en Jong Dekzand II zijn goeddeels in overeenstemming met de ¹⁴C-dateringen van het houtskool. Er bestaat daarnaast geen onoverkomelijk groot verschil tussen de dateringen in werkput 1 (met een gemiddelde ouderdom van 10.915 ± 35 ¹⁴C-jaren BP) en de dateringen op de oudste Geldrop sites Mie Peels en Geldrop 1. Dit verschil bedraagt respectievelijk 305, 45 en 415 jaren BP. Indien rekening wordt gehouden met het oud- of dood-hout effect, kunnen de dateringen zelfs nog dichter bij elkaar komen te liggen.

156 Weber, Grimm & Baales 2011, 286 (tabel 3).

157 Deeben 1994, 30.

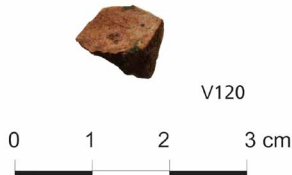
Als wordt aangenomen dat de twee jongste dateringen van het houtskool in Jong Dekzand Ib en de jongste datering van het houtskool in de Usselo Bodem correct zijn, dan dateert de vindplaats van werkput 1 rond of na 10.750 ¹⁴C-jaar BP en dan zou het houtskool van onderhavige vindplaats dus een dood- of oud-houteffect van circa 160 ¹⁴C-jaren hebben. De ¹⁴C-datering aan verbrand bot in de haard van de nabij gelegen vindplaats Geldrop 1 komt uit op 10.500 ¹⁴C-jaar BP. Het bovenliggende Jong Dekzand-II is afgezet rond 11.500 kalenderjaar geleden en geeft dus de minimale ouderdom van de vindplaats, met een onzekerheidsmarge van 900 à 1.000 jaar (standaarddeviatie OSL-datering).

9 Losse oppervlaktevondsten

(M.A.K. Vroomans, M. Tump)

Zowel tijdens onderzoeksfase 1, 4 als fase 4b is een aantal losse vondsten aan het oppervlak gevonden. De meeste vondsten werden gedaan ten zuiden van het onderhavige onderzoeksterrein, net ten noorden van het viaduct Aalsterhut. Op basis van de vondstlocatie heeft P. Dijkstra geconcludeerd dat deze vondsten toebehoren aan de vindplaats Geldrop 3. De locatie van deze vondsten is niet apart ingemeten, wel is de vondstlocatie omschreven.

Het betreft in totaal zes vuursteenvondsten en één vondst van kwartsiet, verspreid over de vondstnummers 1 t/m 3, 41, 83, 115 en 120 (zie bijlage 11 en 12). Vondst 3 betreft een complete schilfer van kwartsiet. Vondst 1, 2, 115 en 120 betreffen vuurstenen afslagen. Op vondst 120 bevindt zich aanhechting van rode oker, zie afbeelding 9.1. Ook vondst 41 betreft een afvalstuk, maar dit is een kernvernieuwingsstuk (preparatiestuk). De gebruikte vuursteen lijkt op zogenaamd Muschelkalkhornstein die H. Floss in zijn proefschrift beschrijft en afbeeldt.¹⁵⁸ Vondst 83 tenslotte omvat een werktuig, namelijk een gebruikte kling van Zuid-Limburgs vuursteen.



Afb. 9.1. Vondst 120, vuurstenen afslag met aanhechting van rode oker.

158 Mondelinge mededeling dr E. Rensink (RCE) d.d. 6 juni 2014; Floss 1994.



Afb. 10.1. Verduidelijking van de richting van de karrensporen (rood), zoals aangetroffen tijdens het onderzoek. De karrensporen zijn geprojecteerd op de kadastrale situatie uit 1811-1832.

10 Sporen van een middeleeuwse weg (M. Tump)

In zowel de proefputten, sleuven als in werkput 1 zijn diverse karrensporen aangetroffen. Ze bevonden zich verspreid over het hele onderzoeksterrein, zowel in het noorden, midden als zuiden ervan. De karrensporen hadden zonder uitzondering een noordoost-zuidwestelijke oriëntatie. Hiermee komen ze dus duidelijk niet overeen met (het noordelijke deel van) de postkoetsroute, zoals afbeelding 10.1 laat zien.

In de karrensporen is vondstmateriaal aangetroffen in de vorm van kleine fragmentjes baksteen en gebruiksaardewerk. Dit aardewerk is bekeken door specialist drs. J. van Horssen. Uit dit onderzoek kwam naar voren, dat naast enkele niet nader dan de late middeleeuwen-nieuwe tijd te dateren brokjes baksteen de volgende soorten aardewerk aanwezig waren: Elmpster waar (1150/1175-1350), proto-steengoed (1200/1225-1300), bijna-steengoed (1250-1350) en mogelijk kogelpotaardewerk (1000-1350) en Zuid-Limburgs aardewerk (1050-1225). Zie hiervoor de determinatietabel in bijlage 12c. Vroeger aardewerk zoals Pingsdorf aardewerk en later aardewerk zoals rood- en grijsbakkend aardewerk ontbreken. De karrensporen kunnen dan ook gedateerd worden in de 13^e eeuw. Ze dateren dus van vóór de 16^e-eeuwse en latere zandverstuivingen die toen optraden in het gebied (zie paragraaf 6.2.3).



Afb. 10.2. Foto van de karrensporen zoals zichtbaar in sleuf 3 (fase 4b). Foto genomen richting het zuiden.

De karrensporen zijn toe te wijzen aan een noordoost-zuidwest lopende middeleeuwse voorganger van de latere doorgaande wegen (die bijvoorbeeld te zien zijn op de in hoofdstuk 3.3 besproken kaart uit 1634 en de kadastrale kaarten uit 1811-1832). De middeleeuwse weg lijkt aan te sluiten op het zuidelijke deel van de latere postkoetsroute (dus het gedeelte van deze weg na "de knik"), aangezien deze dezelfde oriëntatie heeft als de karrensporen. De paden van Geldrop/Heeze naar Leende en van Geldrop naar Aalst zijn mogelijk de restanten van de middeleeuwse weg gezien de overeenkomst in oriëntatie.

Het is niet uitzonderlijk dat karrensporen over zo'n breed gebied worden aangetroffen. Immers, als gedeelten van de weg te slecht waren, dan koos men er voor om naast de oude sporen te gaan rijden, de weg lag niet "vast" zoals dat met de huidige wegen wel het geval is. Zo kon een brede zone ontstaan met karrensporen.

11

Synthese

(L.A. Tebbens, M.A.K. Vroomans & M. Tump)

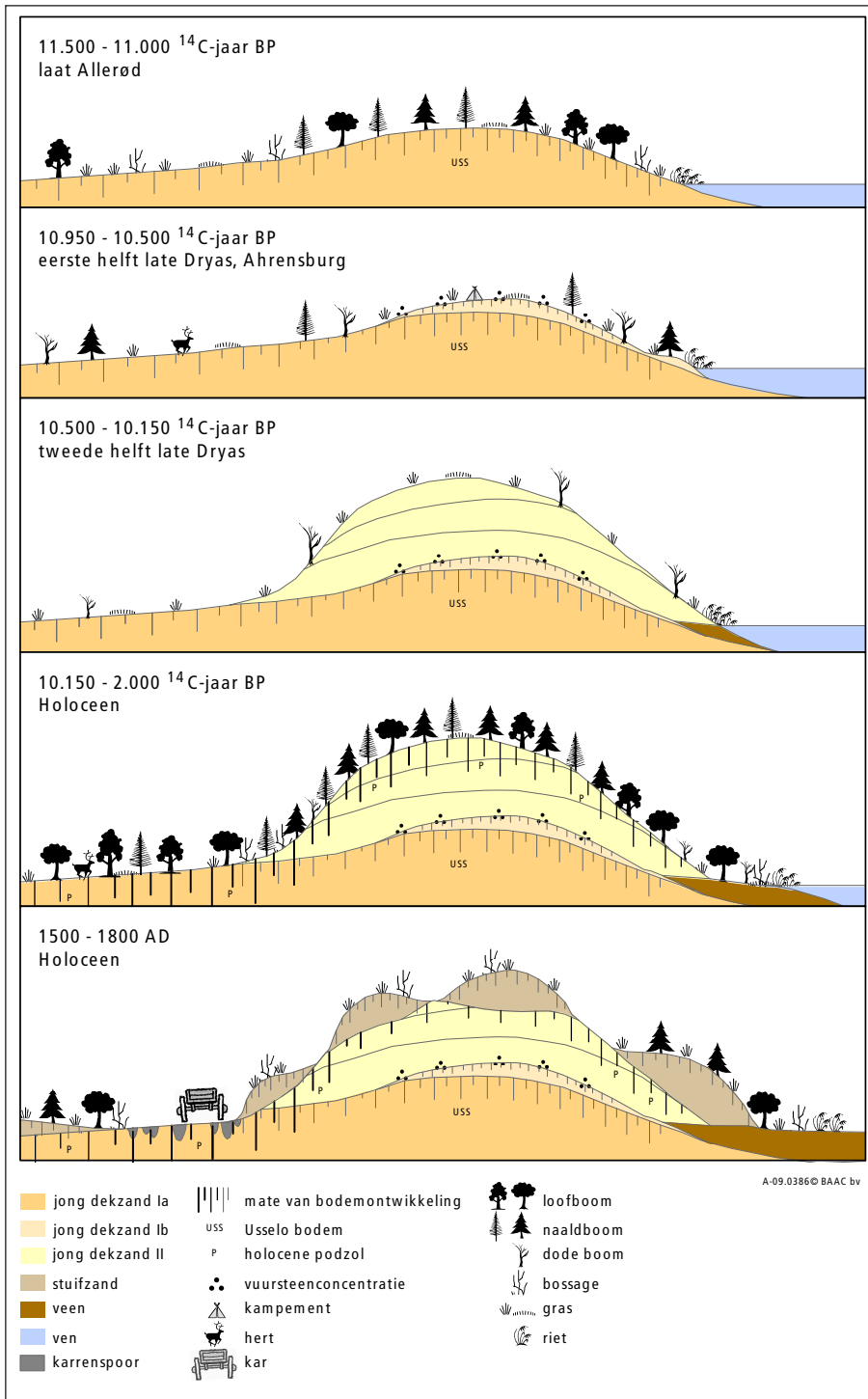
Bodem

Het bodemprofiel langs de A2 net ten noorden van het viaduct Aalsterhut dat ontsloten werd door de graafwerkzaamheden door Rijkswaterstaat (profiel 1) heeft veel informatie prijsgegeven. Het geeft een voor Nederland en daarbuiten zeer compleet beeld van de Laat Glaciale dekzand afzettingen (Jong Dekzand Ia-Ib/Jong Dekzand II), die afgewisseld werden met stabiliteitsfasen en bodemvorming. De zwak ontwikkelde bodempjes in het Jong Dekzand Ib en Jong Dekzand II, waarbij op het onderste bodempje op Jong dekzand Ib in werkput 1 resten van de Ahrensburg cultuur zijn aangetroffen, zijn voor Nederland voor zover bekend niet eerder beschreven en dus mogelijk uniek. De Usselo Bodem, waarop elders langs de A2 ter hoogte van Geldrop resten van de *Federmesser* cultuur zijn aangetroffen, is op deze locatie zeer goed ontwikkeld. De holocene bodemvorming (haarpodzol) en de jongere erosiefase en de postmiddeleeuwse stuifzandafzettingen maken het beeld compleet.

De landschapsdynamiek van dekzandfasen en bodemvormingsfasen heeft in belangrijke mate de mogelijkheden voor bewoning van het gebied bepaald. De afzetting van het Jong Dekzand I beslaat grote delen van het Nederlandse landschap. De grote landschapsdynamiek en zeer geringe vegetatiebedekking op de overgang van het Pleniglaciaal en het begin van het Laat Glaciaal maakten de mogelijkheden voor menselijke bewoning gering. Tijdens het Bølling-Allerød interstadiaal stabiliseerde het dekzandlandschap in Nederland en raakte het begroeid met berken- en later dennenbossen. De vegetatie legde het dekzand vast, waarop zich een bodem kon vormen (Usselo Bodem). Menselijke bewoning moet toen goed mogelijk zijn geweest (*Federmesser* cultuur).

Tijdens het daaropvolgende Late Dryas stadiaal werd het Jong Dekzand II afgezet. Echter, deze fase van landschapsinstabiliteit betrof met name de hogere, drogere delen van het landschap waar door de degradatie van de vegetatie verstuiving kon optreden. Ook langs de grotere rivier- en beekdalen, die een vlechtend karakter kregen tijdens de Late Dryas, vond sterke eolische sedimentatie plaats in de vorm van rivierduinen (bijvoorbeeld langs de Maas en de Schelde).

Uitgezonderd deze gebieden met verhoogde landschapsinstabiliteit bleven grote delen van het landschap stabiel (hoewel de vegetatie sterk veranderde) en was daardoor menselijke bewoning mogelijk. De twee zwak ontwikkelde bodems ter hoogte van het viaduct Aalsterhut getuigen hiervan. Op de onderste bodem, het zogenaamde Ahrensburg niveau, zijn ter plaatse daadwerkelijk bewoningsresten aangetroffen van de Ahrensburg cultuur.



Afb. 11.1. Illustratie van het landschap ter plaatse van de vindplaats door de millennia heen.

De vindplaats in werkput 1

In werkput 1, enkele meters ten westen van de noordelijke sectie van profiel 1, is een vindplaats aangetroffen die kan worden toegeschreven aan de Ahrensburg cultuur. De vindplaats maakt deel uit van de noordelijke randzone van Geldrop 1. In en direct op het Jong Dekzand Ib (het zogenaamde Ahrensburg niveau)

werden naast een grote hoeveelheid vuurstenen en natuurstenen artefacten een aantal grote en kleine okervlekken, houtskoolconcentraties, brokjes houtskool en brokjes oker gevonden. Daarnaast is sprake van vorstscheuren en enkele recente en natuurlijke verstoringen. Het Jong Dekzand Ib, met daarin en in de top daarvan het Ahrensburg vondstniveau, bevond zich in werkput 1 direct op de Usselo Bodem (ontwikkeld in Jong Dekzand Ia) en wordt afgedekt door het Jong Dekzand II. De maximale verticale spreiding van de vondsten en sporen bedraagt 5 tot 10 centimeter ter plaatse van werkput 1, waarbij de vindplaats richting het noorden iets naar beneden "duikt". De vindplaats is blootgelegd en opgegraven en bevond zich nog *in situ*.

De meest in het oog springende sporen betreffen twee grote vlekken rode oker waarin de meeste vuurstenen en natuurstenen artefacten, ook de allerkleinste, aangetroffen zijn. Een substantieel deel van de artefacten (ruim 30%) had daardoor een aanhechting van oker. De zuidelijke grote okervlek kon niet meer geheel worden opgegraven aangezien deze in westelijke richting verder door heeft gelopen en daar vernietigd is bij de aanleg van de snelweg A2. De exacte omvang ervan kon dus niet meer worden vastgesteld.

Tevens is een grote U-vormige houtskoolconcentratie (met daarnaast een kleinere okervlek) gevonden waarvan niet 100% zeker is dat het een haard is geweest, maar die waarschijnlijk wel een antropogene oorsprong heeft. Het voorkomen van een niet-verbrande schrabber in de houtskoolconcentratie van spoor 2 samen met het houtskool en de nabijgelegen okervlekken zou kunnen wijzen op bewerking en kleuring van huiden met zowel houtskool als oker.

In totaal zijn tijdens het zeefonderzoek 1.540 vuurstenen artefacten gevonden, waaronder 1.501 afvalstukken en 39 werktuigen. Het aantal werktuigen maakt dus ruim 2,5% deel uit van het totale aantal vuurstenen artefacten. De aangetroffen werktuigen betreffen een boor, combinatiewerktuig (schrabber-steker), meerdere schrabbers (de meeste betreffen enkelvoudige schrabbers), b-spitsen, een gekerfde spits, stekers (AA-steker en bek), een geretoucheerd kernvernieuwingsstuk en klingen, werktuigen op kling en afslag, een afgeknotte afslag en meerdere gebruikte afslagen en klingen. Een aantal werktuigen is typerend voor Ahrensburg vindplaatsen. Er zijn geen artefacten gevonden die op basis van typologische en/of technologische kenmerken aan de *Federmesser* cultuur of aan het vroeg-mesolithicum kunnen worden toegeschreven.

Het vuursteen bevindt zich in drie clusters, waarbij twee clusters samenvallen met de twee grote vlekken oker. Het derde vuursteencluster bevond zich ter plaatse van de grote U-vormige houtskoolconcentratie en nabijgelegen kleine okervlek. Doordat het vuursteen voornamelijk geclusterd was in de okervlekken, had een hoog percentage (ruim 30%) ervan een aanhechting van oker.

De vuursteenvondsten zijn niet ge-refit. Het is daarom niet mogelijk om nu een nadere ruimtelijke organisatie van de site en technologische organisatie van de betreffende (groepen van) mensen die de stenen artefacten hebben gemaakt en gebruikt te geven. Het is mogelijk om dit onderzoek op een later moment alsnog uit te voeren.

In totaal zijn tenslotte 81 natuurstenen artefacten gevonden, waaronder 80 afvalstukken en één werktuig. Het werktuig betreft een slagsteen. Ook een gebroken klopsteen kan in feite tot de werktuigen gerekend worden. Het grootste deel van de natuurstenen schilfers betreft kleine fragmentjes van klopstenen. Vermeldenswaardig is een stuk kwartsiet met lijntjes op de buitenzijde, die waarschijnlijk zijn aangebracht vóórdat het stuk werd afgeslagen.

Interpretatie van de vindplaats

De vindplaats in werkput 1 kan worden geïnterpreteerd als een activiteiten-gebied van een grotere (basis)nederzetting, in dit geval Geldrop 1. Getuige de vondsten van schrabbers, boren en stekers in combinatie met oker en het geringe aantal spitsen werden er waarschijnlijk specifieke activiteiten uitgevoerd, zoals het bewerken of looien van huiden.

Hoewel de vuursteenasssemblages verschillen, is de vindplaats stratigrafisch en qua datering sterk vergelijkbaar met het al eerder onderzochte deel van de site Geldrop 1.

Op de vindplaats werd vuursteen bewerkt, waarbij het geringe aantal kernen en geringe aantal artefacten die we als werktuigen classificeren er op wijst dat deze mogelijk werden meegenomen naar andere plaatsen. De vondst van slechts één kern zou ook kunnen wijzen op efficiënt materiaalgebruik, aangezien vuursteen ter plaatse niet beschikbaar was en dus zoveel mogelijk opgebruikt zal zijn bij de productie van werktuigen. Mogelijk werden ook niet nader getoucheerde artefacten als werktuigen gebruikt (voor bijvoorbeeld huidbewerking, zoals voor Mie Peels reeds is aangetoond). In het grotere geheel van de Geldrop-sites keerde men steeds terug naar dezelfde plek, die vanwege de nabijheid van een watervoerend ven blijkbaar een ideale plaats was om een kamp op te zetten. Naast de verschillende type kampen kan ook de seizoensgebonden terugkeer de verschillende aanwezige typen artefacten en dateringen verklaren. Interessant zou zijn om niet alleen het recent gevonden vuursteen te *re-fitten*, maar daarbij ook de andere Geldrop-sites te betrekken om zo het grotere geheel van het nederzettingsterrein in Geldrop te onderzoeken.

Datering van de vindplaats

Op basis van typologische en stratigrafische kenmerken en de aanwezigheid van oker kan de vindplaats duidelijk geïnterpreteerd worden als een Ahrensburgsite. De ¹⁴C-dateringen op houtskool uit de vindplaats liggen tussen 10.885 ± 35 BP en 10.955 ± 35 BP, waarmee de dateringen chronostratigrafisch in de laat-Allerød periode vallen. De drie jongste dateringen aan houtskool fragmentjes uit de onderliggende Usselo Bodem en Jong Dekzand Ib vallen rond 10.750 BP, zodat geconcludeerd werd dat het houtskool mogelijk een oud-hout effect van honderd à tweehonderd ¹⁴C-jaren heeft. Verbrand en gecalcineerd bot uit de dichtstbijzijnde vindplaats Geldrop 1 is gedateerd op 10.500 BP (eerste helft Late Dryas stadiaal). Het houtskool uit een haard van dezelfde vindplaats (Geldrop 1) werd gedateerd op 10.960 ± 85 BP en het houtskool uit de Usselo Bodem 11.020 ± 230 BP, vergelijkbaar dus met de Allerød houtskooldateringen van de onderhavige vindplaats. De meest betrouwbare ouderdom voor de vindplaats

ligt daarmee ná 10.750 jaar BP, vanwege het feit dat het vondstniveau boven de houtskoollaag in de top van de Usselo Bodem lag en rond 10.500 jaar BP (circa 12.221 – 12.610 cal BP), als we de meer recent uitgevoerde datering van het gecalcineerde bot uit de haardkuil van Geldrop 1 als uitgangspunt mogen nemen. De vindplaats zou tenminste ouder moeten zijn dan 12.100 ± 1000 en 11.500 ± 900 kalenderjaren BP, gebaseerd op de OSL-dateringen van het erboven liggende Jong Dekzand II. De ^{14}C -dateringen op zowel bot als houtskool zijn daarmee in overeenstemming. Chronostratigrafisch valt de in 2010 opgegraven vindplaats dus in de eerste helft van de Late Dryas met een meest waarschijnlijke ^{14}C -ouderdom tussen 10.750 en 10.500 ^{14}C -jaar BP, ofwel rond 12.400 kalenderjaren voor heden. De site kan dus beschouwd worden als een vroege Ahrensburg vindplaats.

De zone ten noorden en zuiden van werkput 1

In de snelweg-bermzone (circa 10 meter breed) ten noorden van werkput 1 en dan specifiek ten noorden van werkput 28 (zie bijlage 1 en bijlage 7) duikt het oorspronkelijke maaiveldreliëf van de Late Dryas dekzandrug opgebouwd uit Jong Dekzand II om uiteindelijk samen te vallen met de zone van holocene podzolformatie in Jong Dekzand Ia, waardoor de Usselo Bodem ten noorden van werkput 28 niet meer wordt aangetroffen. Hieruit volgt dat de kans op vergelijkbaar goed bewaard gebleven en geconserveerde intacte laat-paleolithische vindplaatsen ten noorden van werkput 28 (noordgrens van de Late Dryas dekzandrug) aanzienlijk lager is dan ten zuiden van werkput 28, waar de Late Dryas dekzandrug wel aanwezig is.

De holocene podzolvorming is dientengevolge ten noorden van werkput 28 zeer uitgesproken, waarbij de podzolbodems soms meermalen overstoven zijn geraakt. De spaarzame vondsten van vuursteen artefacten ten noorden van werkput 28 geven aan dat weliswaar sprake is geweest van *off-site* activiteiten door jager-verzamelaars, maar aanwijzingen voor langduriger bewoonde of vaker bezochte kampementen ontbreken. Werkput 7 heeft de meeste artefacten opgeleverd, namelijk 12 stuks vuursteen, waarvan 10 afslagen en twee werktuigen (een vierhoek of Zonhovenspits en geretoucheerde kling). In werkput 19 werden nog zes vuursteen artefacten (uitsluitend afslagen) gevonden, alsmede 22 natuursteen artefacten (kwartsiet). De artefacten werden aangetroffen in de bovenste podzolhorizonten en kunnen zowel mesolithisch als laat-paleolithisch zijn. In beide werkputten was onvoldoende aanleiding om verder onderzoek uit te voeren.

In de snelweg-bermzone ten zuiden van werkput 1 en dan specifiek ten noorden van de noordelijke helft van werkput 34 (zie bijlage 1 en bijlage 7) is de Late Dryas dekzandrug al afgegraven tot onder de Usselo Bodem en kan dus geen intact laat-paleolithisch niveau meer worden verwacht. De zuidelijke helft van werkput 34 tot en met werkput 36 toonde een Usselo Bodem en potentieel Ahrensburg niveau, maar geen vindplaats. De bermzone ten zuiden van werkput 36 tot aan het viaduct is afgegraven tot in Jong Dekzand Ia en tot onder het niveau waarop de Usselo Bodem werd verwacht, zodat ook hier geen intact laat-paleolithisch niveau meer kan worden verwacht (zie ook OSL-dateringen 10 en 11). Buiten de nog niet eerder ontgraven bermzones (circa 10 m breed) kunnen

overigens nog wél vindplaatsen worden verwacht, zoals het onderzoek van de vindplaats Geldrop 3 bij het viaduct heeft aangetoond.

Oppervlaktevondsten Geldrop 3

Aan het oppervlak (van de al afgegraven bermzone) net ten noorden van het viaduct Aalsterhut is een aantal oppervlaktevondsten gedaan waaronder een werktuig (gebruikte kling). Waarschijnlijk zijn deze vondsten nog toe te wijzen aan de vindplaats Geldrop 3.

Middeleeuwse weg

De jongste vindplaats binnen het onderzoeksterrein betreft de resten van een middeleeuwse weg. De datering in de 13^e eeuw is geformuleerd op basis van de fragmentjes aardewerk die in de karrensporen werden aangetroffen. Het betreft een noordoost-zuidwest lopende middeleeuwse voorganger van de latere doorgaande wegen in het gebied. De middeleeuwse weg lijkt aan te sluiten op het zuidelijke deel van de latere postkoetsroute.

12

Beantwoording van de onderzoeksvragen

(L.A. Tebbens, M.A.K. Vroomans & M. Tump)

In dit hoofdstuk wordt de beantwoording van de vraagstellingen gegeven.

In het PvE zijn de volgende vragen geformuleerd:

1. *Op welke plaatsen zijn binnen het te onderzoeken gebied archeologische resten en/of sporen aanwezig?*

De archeologische vondsten en sporen concentreren zich voornamelijk in werkput 1. Daarnaast zijn ook ten noorden (tot aan de noordelijke grens van het archeologisch monument) en ten zuiden (ongeveer ter hoogte van de noordelijke sectie van profiel 1) van werkput 1 diverse verspreide vondsten en sporen aangetroffen, die als off-site activiteiten worden geïnterpreteerd. Tenslotte zijn ter hoogte van de vindplaats Geldrop 3 enkele oppervlaktevondsten gedaan. Op het gehele onderzoeksterrein zijn middeleeuwse karrensporen aanwezig.

2. *Waaruit bestaan de archeologische resten en wat is hun datering?*

De archeologische resten bestaan uit okervlekken, brokjes oker, houtskool(concentraties), vuurstenen en andere natuurstenen artefacten die te dateren zijn in het laat-paleolithicum en die typologisch behoren tot de Ahrensburg cultuur. Daarnaast zijn resten van een middeleeuwse (13^e-eeuwse) weg gevonden in de vorm van karrensporen en fragmentjes aardewerk.

3. *Wat is de diepteligging ten opzichte van maaiveld en NAP en wat is de bodemkundige positie van de resten?*

De laat-paleolithische resten bevinden zich binnen het zogenaamde Ahrensburg niveau, in en op de top van het Jong Dekzand Ib. De laag wordt afgedekt door het Jong Dekzand II en ligt op diens beurt direct op het Jong Dekzand Ia met daarin een Usselo Bodem. De laat-paleolithische sporen en vondsten in werkput 1 zijn aangetroffen op een diepte tussen de 22,70 en 22,95 m + NAP; het Jong Dekzand Ib duikt iets in noordelijke richting. Daardoor is de diepteligging van de vindplaats in het zuiden van werkput 1 zo'n 22,80 – 22,95 m + NAP en in het noorden van werkput 1 zo'n 22,70 – 22,89 m + NAP. Het Ahrensburg niveau is ter plaatse van werkput 1 aangetroffen op een diepte van circa 20 cm beneden het maaiveld.¹⁵⁹

De sporen van de middeleeuwse weg bevinden zich vlak onder het maaiveld. Ze reiken tot diep in het Jong Dekzand II, plaatselijk zelfs tot in het Jong Dekzand Ia (in het uiterste zuiden van het onderzoeksterrein).

4. *Wat is de dichtheid en ruimtelijke verspreiding van de archeologische resten, zowel in horizontale als verticale zin?*

De laat-paleolithische resten binnen werkput 1 concentreren zich in verticale zin

159 Met het maaiveld wordt hier bedoeld: het maaiveld zoals dat is ontstaan na de graafwerkzaamheden door Rijks-waterstaat, en zoals dat aanwezig was ten tijde van het archeologisch onderzoek ter plaatse.

binnen het Ahrensburg niveau; daaronder en daarboven zijn dergelijke resten niet aangetroffen. De verticale spreiding bedraagt 5 à 10 centimeter. De resten zijn aangetroffen vooral in het midden en de top van het Jong Dekzand Ib (Ahrensburg niveau). Wat betreft de horizontale spreiding kan gesteld worden dat er binnen werkput 1 sprake is van drie clusters van sporen en vondsten: een cluster rondom de (eerst ontdekte) okervlek en houtskoolconcentratie (spoor 1 en 2), een cluster ter plaatse van de zuidelijke grote okervlek en een cluster ter plaatse van de noordelijke grote okervlek. De zuidelijke grote okervlek heeft nog verder westwaarts doorgelopen, maar was daar al vergraven tijdens de aanleg van de A2. Ter plaatse van de drie clusters is sprake van een hoge dichtheid aan vuurstenen artefacten.

5. *Zijn er antropogene grondsporen aanwezig? Zo ja, wat is hun aard, datering en conserveringstoestand?*

De antropogene grondsporen bestaan uit okervlekken en houtskoolconcentraties. De sporen dateren uit het laat paleolithicum (Ahrensburg cultuur). De houtskoolconcentratie en twee brokjes houtskool zijn ¹⁴C-gedateerd; hieruit kwam een gemiddelde datering van 10.915 ± 35 BP. Er dient echter rekening gehouden te worden met een zogenaamd 'oud-hout' effect. Gedateerd houtskool uit de Usselo Bodem en gedateerd bot van de vlakbij gelegen vindplaats Geldrop 1 suggereren namelijk een ouderdom van de vindplaats tussen 10.750 en 10.500 ¹⁴C-jaar BP (eerste helft Late Dryas stadiaal). Gelijkijdigheid met vindplaats Geldrop 1 kan niet uitgesloten worden. De gaafheid en conservering van de sporen is goed te noemen; ze waren in de zone ten oosten van de snelweg A2 vrijwel onverstoord en goed zichtbaar in het vlak. Wel is het westelijke deel van de zuidelijke grote okervlek verdwenen tijdens de aanleg van de snelweg.

Daarnaast zijn meerdere karrensporen van een middeleeuwse (13^e-eeuwse) weg gevonden. De gaafheid en conservering daarvan is goed te noemen; ze waren weinig verstoord en goed zichtbaar in het vlak.

6. *Wat is de kwaliteit (gaafheid en conservering) van eventueel aanwezige vindplaatsen? In hoeverre heeft de werking van dieren, bomen en planten, de aanleg van en aanpassingen aan de Rijksweg A2 en de graafwerkzaamheden in 2008 geleid tot verstoringen van het (natuurlijke) bodemprofiel en archeologische vindplaatsen? Wat zijn de aanwijzingen hiervoor?*

De gaafheid van de sporen van de Ahrensburg vindplaats is vrij goed te noemen. De sporen waren in de zone ten oosten van de snelweg A2 vrijwel onverstoord en goed zichtbaar in het vlak. De conservering van de anorganische resten (oker, vuursteen en natuursteen) is goed te noemen. De conservering van de organische resten is slecht te noemen. De enige organische resten die zijn gevonden bestaan uit brokjes houtskool. Dit houtskool was erg bros en soms doorworteld met subrecente wortels. Het brosse karakter van de houtskool zal te wijten zijn aan de ouderdom ervan en de vrij zure bodemomstandigheden. Door eerdere graafwerkzaamheden in de bermzone van de A2 in 2008 is het bovenste deel van het oorspronkelijke natuurlijke bodemprofiel verdwenen in een strook van circa 10 a 12 meter breed, parallel aan de snelweg A2. Tijdens het archeologisch onderzoek bleek het profiel van de Usselo Bodem en het Ahrensburg vondstniveau dat circa 10 tot 30 cm onder het nieuw ontstane

maaiveld lag, vrijwel overal nog intact te zijn, behalve dan ter plaatse van de nieuw gegraven kabelsleuf en een strook van 1 à 2 m direct grenzend aan de snelweg A2 (afbeelding 8.2 en bijlage 8).

De vindplaats in werkput 1 was daardoor niet geheel meer intact, omdat de zuidelijke grote okervlek duidelijk verder in westelijke richting heeft doorgelopen, maar hier is verdwenen door de aanleg van de snelweg A2. Plaatselijk is er daarnaast sprake van kleine verstoringen zoals boomplantkuilen.

7. *Wat zijn de ligging en relatie van archeologische sporen en resten ten opzichte van bekende archeologische vindplaatsen? Maken ze deel uit van een of meer nederzettingen, jachtkampen of gaat het om "off-site" verschijnselen en wat zijn hiervoor de aanwijzingen?*

De Ahrensburg vindplaats in werkput 1, ten oosten van de snelweg A2, ligt net ten noorden van de reeds bekende vindplaatsen Geldrop 1, 2 en 3 en ten oosten van de vindplaats Geldrop Mie Peels. Gezien de nabije ligging, de stratigrafische ligging (onder Jong Dekzand II) en de datering van de vindplaats maakt deze vermoedelijk deel uit van Geldrop 1. Wel is sprake van verschillen in werktuigpercentages en in aantallen geretoucheerde artefacten. De vindplaats wordt op basis van vondsten van oker, schrabbers, boren, stekers en geringe hoeveelheid microlithische spitsen geïnterpreteerd als een activiteitenzone voor de bewerking van huiden.

8. *Wat is de interpretatie van de archeologische sporen en resten?*

De okervlekken, brokjes oker, houtskool(concentraties), vuurstenen en andere natuurstenen artefacten betreffen een vindplaats die kan worden toegewezen aan de laat-paleolithische Ahrensburg cultuur. Het betreft hier waarschijnlijk een vroege Ahrensburg vindplaats die chronostratigrafisch te plaatsen is in de eerste helft van de Late Dryas (circa 10.750-10.500 BP). De vindplaats wordt geïnterpreteerd als een activiteitenzone van de bewerking van huiden.

De karrensporen en de fragmenten aardewerk die in deze sporen zijn aangetroffen, vormen de resten van de middeleeuwse voorganger van de latere doorgaande wegen in dit gebied. De sporen lijken aan te sluiten op het zuidelijke deel van de latere postkoetsroute over de Leenderheide.

Vragen m.b.t. bodemkundig en fysisch-geografisch onderzoek zijn:

9. *Waaruit bestaat het moedermateriaal en welke bodems zijn in de loop der tijd in dit materiaal gevormd? Wat is de genese en ouderdom van de stratigrafie en de bodems?*

Het moedermateriaal bestaat uit stuifzand en dekzand, die zijn afgezet door de wind. In beide zandpakketten hebben zich verschillende bodems gevormd. Met name in het stuifzand en dekzand ten noorden van de vindplaats zijn meerdere podzolprofielen aangetroffen. In het dekzand bevinden zich oude vegetatieniveaus uit het laat-paleolithicum, namelijk de Usselo Bodem in Jong Dekzand Ia, het hoger gelegen Ahrensburg vondstniveau en bodempje in Jong Dekzand Ib en gebleekte horizonten in Jong Dekzand II.

Ten aanzien van de dateringen: het stuifzand bevindt zich bovenin het oorspronkelijke bodemprofiel zoals dat in profiel 1 zichtbaar was. Dit stuifzand dateert op basis van OSL-dateringen uit de 16^e-18^e eeuw. Het dekt het onderliggende Jong Dekzand af. Het bovenste gedeelte van het Jong Dekzand betreft het Jong Dekzand II dat gevormd is rond 11.800 kalenderjaar voor heden. Hieronder bevindt zich Jong Dekzand Ib dat rond 12.150 kalenderjaar voor heden werd afgezet en waar in de top het Ahrensburg vondstniveau aanwezig is. Onder het Jong Dekzand Ib ligt Jong Dekzand Ia, waarin de Usselo Bodem is gevormd. Het Jong Dekzand Ia is gevormd rond 14.500 kalenderjaar voor heden. De Usselo Bodem vertegenwoordigt daarmee een sedimentatiehaat van circa 2350 jaar tussen de afzetting van Jong Dekzand Ia en Ib, terwijl het Ahrensburg bodempje een sedimentatiehaat van circa 350 jaar vertegenwoordigt tussen de afzetting van Jong Dekzand Ib en Jong Dekzand II.

10. Op welke plaatsen is het bodemprofiel intact?

Door de graafwerkzaamheden van Rijkswaterstaat in 2008 is het bovenste deel van het oorspronkelijke natuurlijke bodemprofiel verdwenen in een strook van circa 10 meter breed, parallel aan de snelweg A2. Het bodemprofiel van de Usselo Bodem en het Ahrensburg vondstniveau onder het nieuw ontstane maaiveld blijkt uit het archeologisch onderzoek vrijwel overal nog intact te zijn, behalve dan ter plaatse van de nieuw gegraven kabelsleuf en de westelijke strook direct grenzend aan de snelweg A2. Plaatselijk is daarnaast sprake van kleine verstoringen zoals boomplantkuilen.

11. Welke relatie bestaat er tussen archeologische resten en landschappelijke kenmerken (bijvoorbeeld reliëf, aan- of afwezigheid Usselo Bodem, intactheid bodemprofiel)?

De laat-paleolithische vindplaats oftewel het Ahrensburg vondstniveau bevindt zich in en op de top van het Jong Dekzand Ib. Jong Dekzand Ib bevindt zich direct bovenop de Usselo Bodem. Jong Dekzand Ib wordt afgedekt door het Jong Dekzand II. De Usselo Bodem, Jong Dekzand Ia, het Ahrensburg vondstniveau en Jong Dekzand Ib zijn alleen daar aanwezig waar tijdens de tweede helft van de Late Dryas een dekzandrug van Jong Dekzand II is opgewaaid over de vindplaats heen: tussen werkput 28 en 35.

Ten noorden en ten zuiden van deze Late Dryas dekzandrug zijn Jong Dekzand Ib, het Ahrensburg vondstniveau én Jong Dekzand II afwezig en is de holocene bodemvorming (culminerend in een haarpodzol) voortgeschreden in Jong Dekzand Ia en in verstoven dekzand. Dat betekent ook dat de Usselo Bodem hier niet meer te herkennen is als gevolg van een 'overprint' van de laat-glaciale bodemvorming door holocene podzolisatieprocessen. Archeologisch betekent dit dat ten noorden en ten zuiden van de Late Dryas dekzandrug rekening moet worden gehouden met het voorkomen van niet verticaal te scheiden laat-paleolithisch én mesolithisch vondstmateriaal in dezelfde bodemhorizonten.

De vindplaats in werkput 1 bevond zich destijds op een van nature wat hoger deel van het terrein, in de nabijheid van een ven, en is tijdens de tweede helft van de Late Dryas afgedekt met een dekzandrug, waardoor de holocene bodemvorming op die dekzandrug op een hoger niveau voortging en waardoor zowel de Usselo Bodem als het iets hoger liggende Ahrensburg vondstniveau

gefossiliseerd werden. Waar het Jong Dekzand Ib "duikt" in noordelijke en zuidelijke richting is de vindplaats niet meer aangetroffen.

12. Welke archeobotanische of archeozoologische resten zijn in de verschillende bodems en lagen aanwezig en wat is de conserveringstoestand van deze resten?

Binnen de verschillende bodems en lagen zijn qua organische resten alleen brokjes houtskool gevonden. De conserveringstoestand daarvan is redelijk te noemen, ze waren erg bros. Het houtskool uit de Usselo Bodem is door cryoturbatie tijdens de Late Dryas sterk gefragmenteerd geraakt en daardoor relatief klein (mm-grootte). Het houtskool van de vindplaats was daarentegen als brokjes van cm-grootte aanwezig.

13

Literatuur en kaartmateriaal

- Arts, N., 1989: Archaeology, Environment and the Social Evolution of Later Band Societies in a Lowland Area. In: C. Bonsall (red.): *The Mesolithic in Europe*. Edinburgh, 291-312.
- Arts, N. & J. Deeben, 1981: *Prehistorische jagers en verzamelaars te Vessem: een model* (Bijdragen tot de studie van het Brabants Heem deel 20). Eindhoven.
- Bodemkaart*, geraadpleegd via Archis II.
- Bohmers, A. & A.M. Wouters, 1962: Belangrijke vondsten van de Ahrensburgcultuur in de gemeente Geldrop. *Brabants Heem* 14, 1-24.
- Centraal College van Deskundigen, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems (versie 3.2)*. Gouda.
- Deeben, J., 1990: Geldrop. In: W.J.H. Verwers (red): *Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1985-1987*. Waalre.
- Deeben, J., 1994: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.) deel 1. *Archeologie* 5, 3-57.
- Deeben, J., 1995: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.) deel 2. *Archeologie* 6, 3-52.
- Deeben, J., 1996: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.) deel 3. *Archeologie* 7, 3-79.
- Deeben, J., 1997: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.) deel 4. *Archeologie* 8, 33-68.
- Deeben, J., 1999: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.) deel 5. *Archeologie* 9, 3-35.
- Deeben, J., P. Dijkstra & P. van Gijsbergen, 2000: Some new 14C dates from sites of the Ahrensburg culture in the Southern Netherlands. *Notae Praehistoricae* 20, 95-109.
- Deeben, J., P. Dijkstra & P. van Gijsbergen, 2000/2001: Nieuwe 14C dateringen van de Ahrensburg-cultuur in Zuid-Nederland. *Archeologie* 10, 5-19.
- Deeben, J. & J. Schreurs, 1997: *Codelijst voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten*. Amersfoort.
- Deeben, J. & J. Schreurs, 2012: The Pope, a miracle and an Ahrensburgian windbreak in the municipality of Waalre (province of Noord-Brabant), the Netherlands. In: M.J.L.Th. Niekus, R.N.E. Barton, M. Street & Th. Terberger: *A mind set on flint. Studies in honour of Dick Stapert* (Groningen Archaeological Studies 16). Groningen, 295-319.
- Derese, C. & D. Vandenberghe, 2011: *Optical dating of sediments* (Gent. Ghent University, Laboratory of Mineralogy and Petrology, Luminescence Research Group, Department of Geology and Soil Science, Analysis Report GLL-015/07). Gent.
- Eimermann, E. (met een bijdrage van A. Geurts), 2011: *Een definitieve opgraving op meerdere locaties langs de Rijksweg A2 en een onderzoek naar de laat-glaciale meerafzettingen bezuiden de Aalsterhut, gemeentes Waalre, Valkenswaard en Heeze-Leende (NB)* (ARC-rapporten 235). Groningen.
- Floss, H., 1994: *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Bonn (Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte).
- Geomorfologische Kaart*, geraadpleegd via Archis II.
- Hammen, T. van der & B. van Geel, 2008: Charcoal in soils of the Allerød-Younger Dryas transition were the result of natural fires and not necessary the effect of an extra-terrestrial impact. *Netherlands Journal of Geosciences* 87/4, 359-361.
- Hoek, W.Z., 1997: *Palaeogeography of Lateglacial vegetations. Aspects of Lateglacial and Early Holocene vegetation, abiotic landscape, and climate in The Netherlands*. Amsterdam.
- Hoek, W.Z., 2008: The Last Glacial-Interglacial Transition. *Episodes*, 31/2.

- Hoesel, A. van, W.Z. Hoek, F. Braadbaart, J. van der Plicht, G.M. Pennock & M. R. Drury, 2012: Nanodiamonds and wildfire evidence in the Usselo horizon postdate the Allerød-Younger Dryas boundary. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 7648-7653.
- Johansen, L. & D. Stapert, 1994: Vuurstenen in het laat-Paleolithicum. *Paleo-Aktueel* 6, 12-15.
- Kadastrale Kaart gemeente Aalst sectie A De Oostzijde blad 1 1828*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Kadastrale Kaart gemeente Stratum sectie B blad 3 1811-1832*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Kadastrale Kaart gemeente Zesgehuchten sectie B genaamd Westgehugte blad 3 1811-1832*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Kasse, C., 2002: Sandy aeolian deposits and environments and their relation to climate during the Last Glacial Maximum and Lateglacial in northwest and central Europe. *Progress in Physical Geography* 26, 507-532.
- Kasse, C., D. Vandenberghe, F. de Corte & P. van den Haute, 2007: Late Weichselien fluvio-aeolian sands and coversands of the type locality Grubbenvorst (southern Netherlands): sedimentary environments, climate record and age. *Journal of Quaternary Science* 22, 695-708.
- Kooistra, L.I. & M. van der Linden, 2011: *Houtskool uit de overgang van het Allerød naar de Jonge Dryas van vindplaats Aalsterhut (gemeente Heeze-Leende)* (BIAxiaal 560). Zaandam.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht, 1995/1996: 14C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie I: laat-paleolithicum. *Palaeohistoria* 37-38, 71-127.
- Lauwerier, R.C.G.M. & J. Deebe, 2011: Burnt animal remains from *Federmesser* sites in the Netherlands. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 41, 1-20.
- Lee, A. van der, 2000/2001: Vuurmakers, een hot item. *Archeologie* 10, 161-168.
- Niekus, M.J.L., A.L. van Gijn, Y. Lammers-Keijsers & J. Schreurs, 2002: Vuursteen. In: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (eds.): *Archeologie in de Betuweroute. Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2.450-1.250 v. Chr.)*. Amersfoort (RAM 87, pagina 427-500).
- Rensink, E. & F. Brounen, 2008: *Programma van Eisen locatie Heeze-Leende; Geldrop; A2 viaduct Aalsterhut. Projectnaam: A2 gebied 21, knooppunt Leenderheide* (versie 20-11-08, aangepaste versies van 02-03-09 en 28-04-09). Amersfoort.
- Rots, V., 2010: *Prehension and Hafting Traces on Flint Tools. A Methodology*. Leuven.
- Stapert, D. 1976: Some natural surface modifications on flint in the Netherlands. *Palaeohistoria* 18, 7-42.
- Stapert, D., 2000/2001: Het laat-paleolithicum in Noord-Nederland. In J. Deebe, E. Drenth, M.-F. van Orsouw en L. Verhart (eds.), *De steentijd van Nederland (Archeologie 11/12)*. Z.p.l, 143-169.
- Thijs, W.J.F., 2010: *Een verkennend archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen in het kader van de verbreding van de rijksweg A2 ten zuiden van het viaduct Aalsterhut te Aalst, gemeente Waalre (NB)*. (ARC-rapporten 163). Groningen.
- Topografische Kaart blad 51G Eindhoven/ Geldrop/Nuenen uit 1953, 1963, 1973, 1984 en 1991*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Topografisch Militaire Kaart (bonneblad) blad 691 Eindhoven uit 1901, 1912 en 1929*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Topografisch Militaire Kaart (nettekening) kaart 51_4rd 1830-1850*. Geraadpleegd via www.watwaswaar.nl.
- Vermeersch, P.M., 2011: The human occupation of the Benelux during the Younger Dryas. *Quaternary International* 242, 267-276.
- Weber, M.-J., S.B. Grimm & M. Baales, 2011: Between warm and cold: impact of the Younger Dryas on human behavior in Central Europe. *Quaternary International* 242, 277-301.
- Websites:
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)*, geraadpleegd via www.ahn.nl
- www.brabantinkaart.nl

14

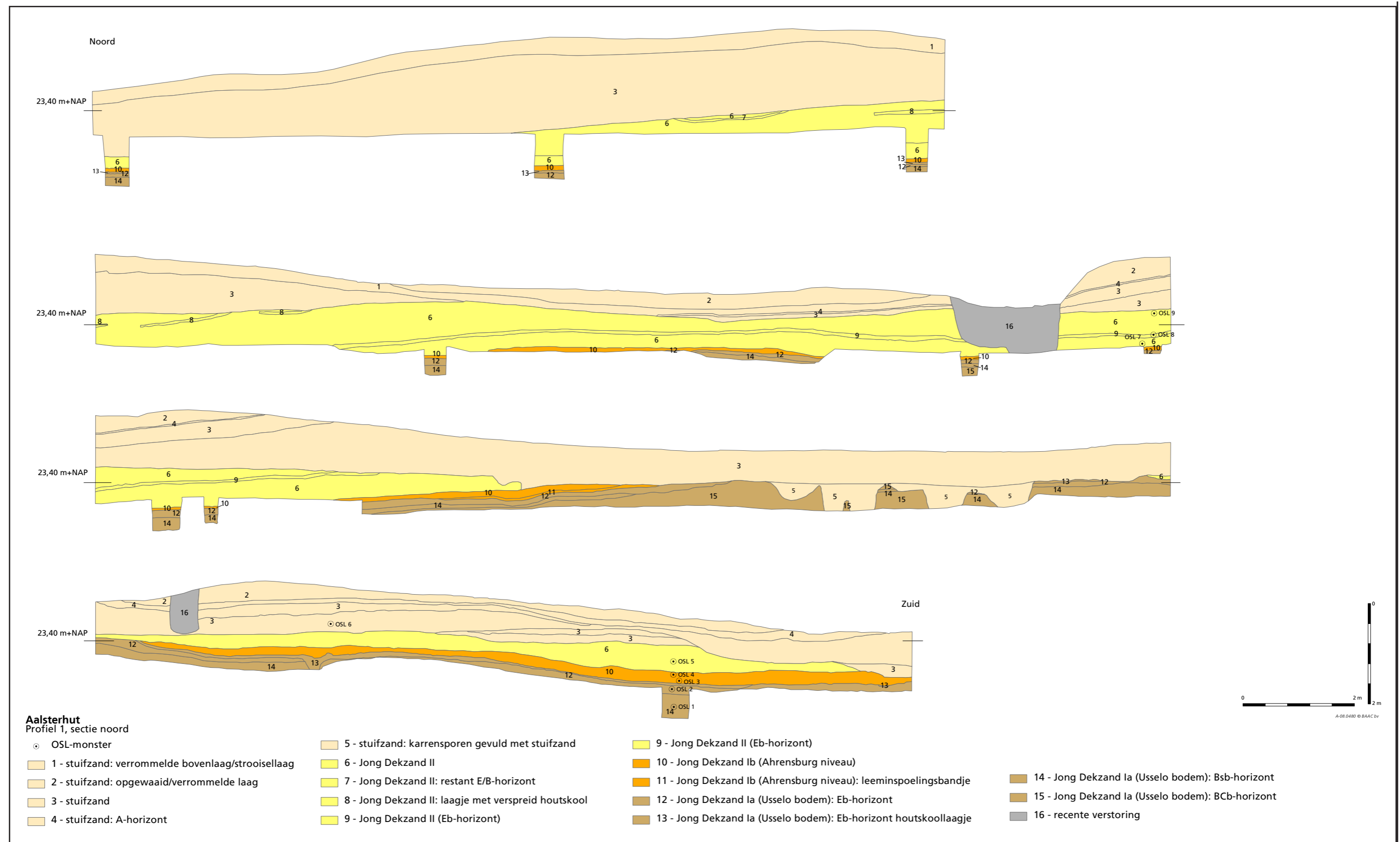
Lijst van afkortingen

AMK	Archeologische Monumenten Kaart
ARCHIS	Archeologisch Informatie Systeem
BAAC	Bureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie.
CHS	Cultuurhistorische Hoofdstructuur
IKAW	Indicatieve Kaart voor Archeologische Waarden
IVO	Inventariserend Veldonderzoek
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
NAP	Normaal Amsterdams Peil (=officieel peilmerk)
PvE	Programma van Eisen
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

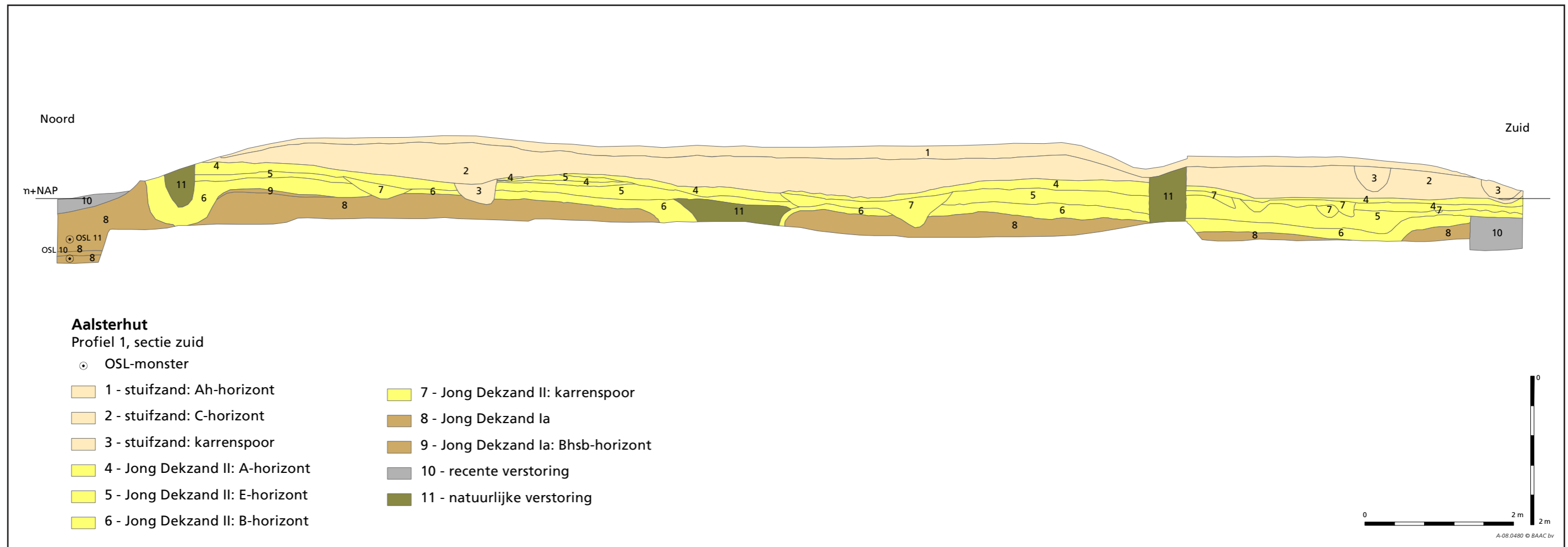
Bijlagen

- 1 ■ Kaart met een overzicht van alle BAAC-onderzoeken
- 2a ■ Tekening van profiel 1 sectie noord
- 2b ■ Tekening van profiel 1 sectie en zuid
- 3 ■ Specialistisch onderzoek OSL-monsters (digitaal)
- 4 ■ Beschrijving boringen fase 3 (digitaal)
- 5 ■ Beschrijving boringen fase 4 (digitaal)
- 6 ■ Beschrijving boringen fase 3b (digitaal)
- 7 ■ Profielfoto's werkput 2 tm 36 (digitaal)
- 8 ■ Profieltekeningen van profiel 2 tm 11
- 9 ■ Vlaktekeningen sleuf 1 t/m 4 (digitaal)
- 10 ■ Sporenlijst (digitaal)
- 11 ■ Vondstenlijst (digitaal)
- 12a ■ Determinatielijst vuursteen (digitaal)
- 12b ■ Determinatielijst natuursteen (digitaal)
- 12c ■ Determinatielijst keramiek (digitaal)
- 13 ■ Vlaktekeningen sleuf 5 en 6 (proefsleuven-onderzoek) (digitaal)
- 14 ■ Specialistisch onderzoek BIAX Consult houtskool
- 15 ■ Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken
- 16 ■ Specialistisch onderzoek datering houtskool uit Jong Dekzand I (digitaal)

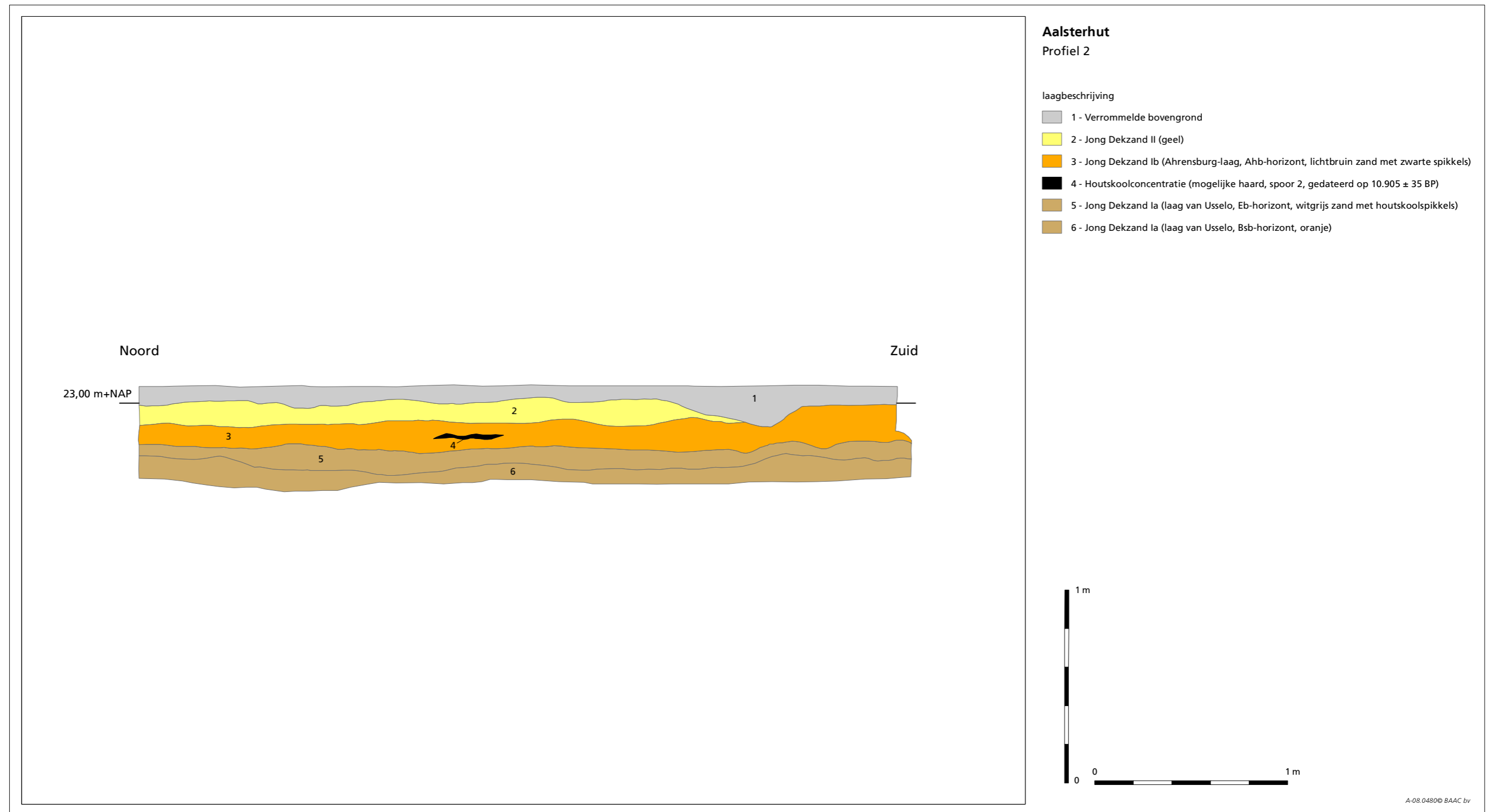
Bijlage 2a. Tekening van profiel 1 sectie noord

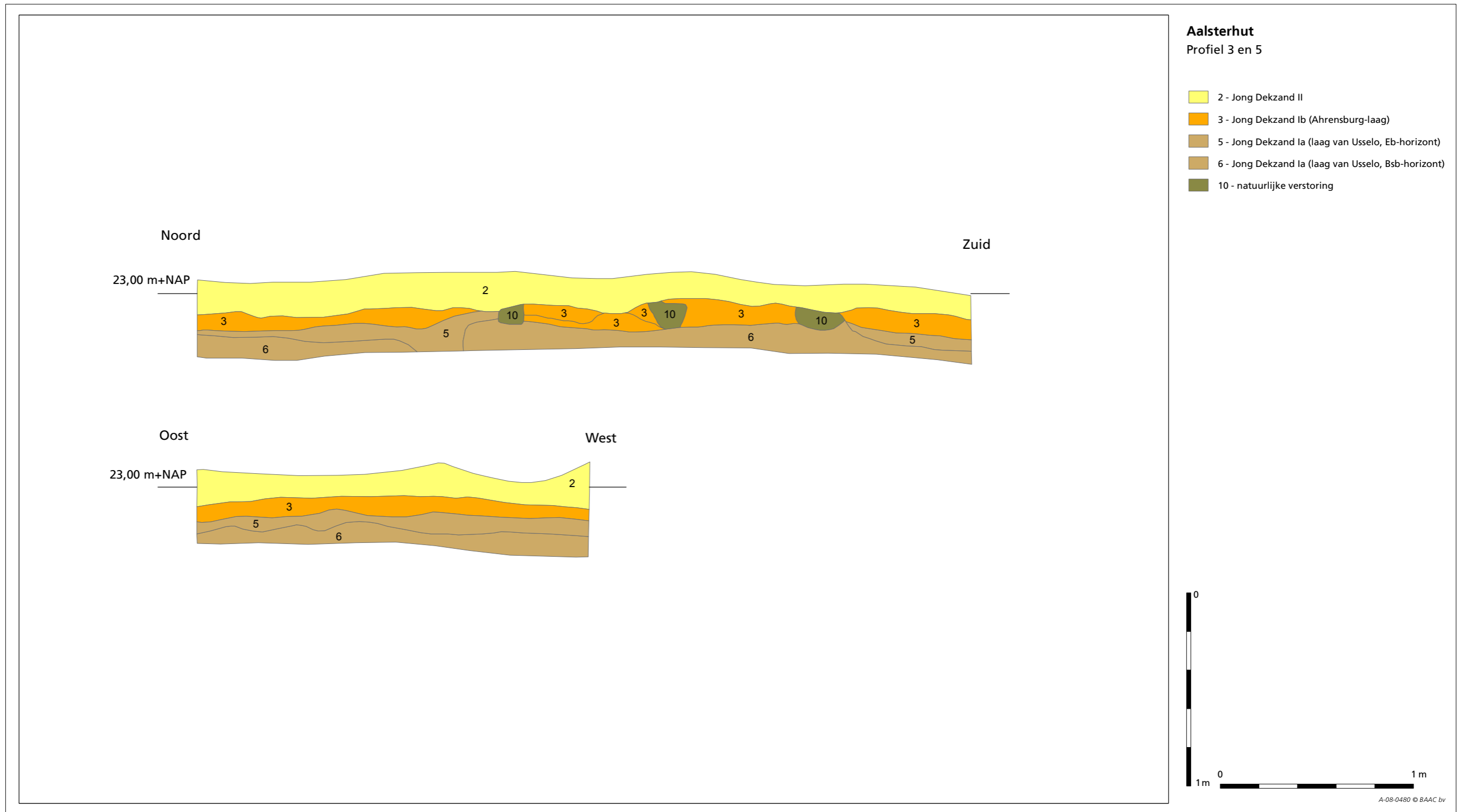


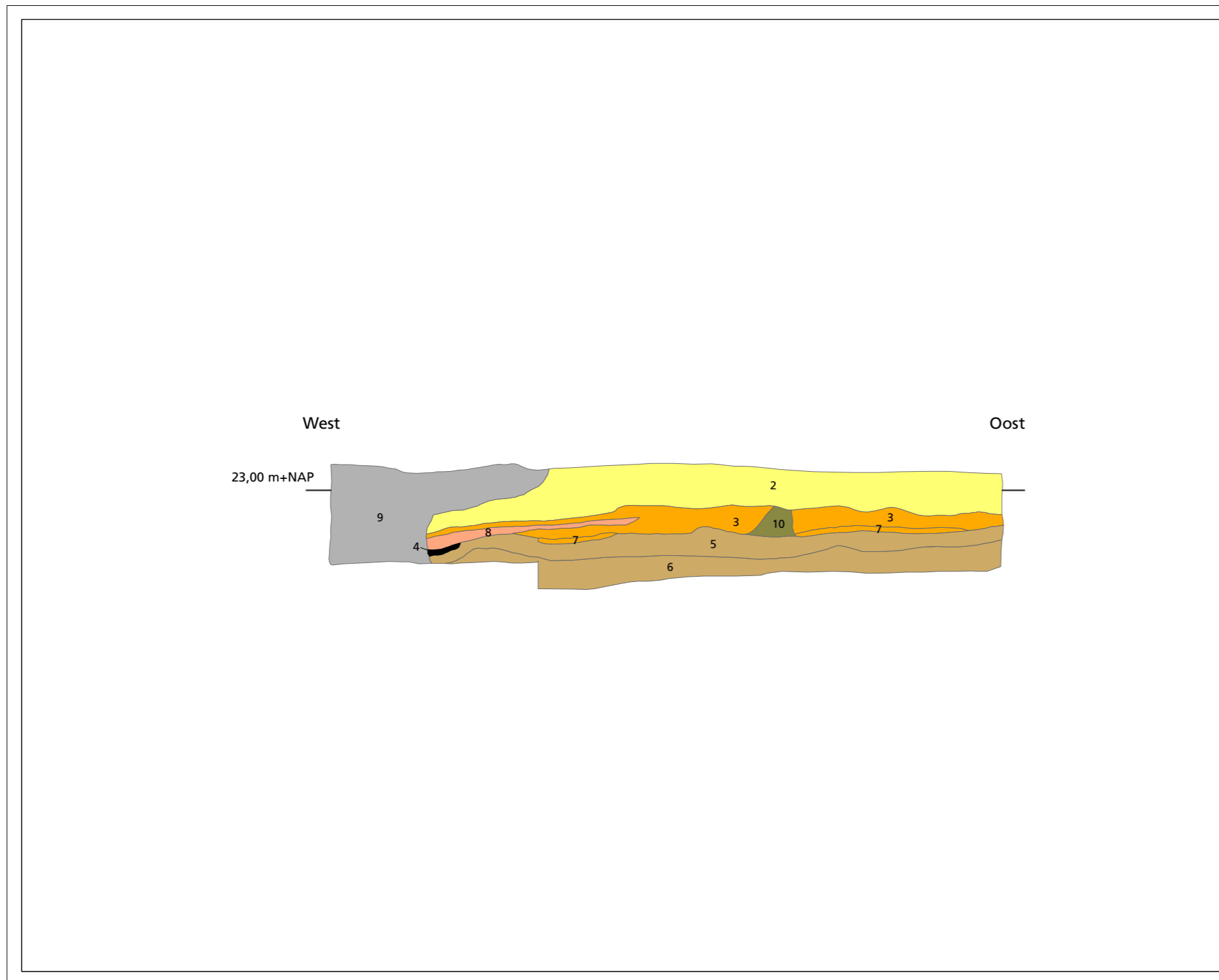
Bijlage 2b. Tekening van profiel 1 sectie zuid



Bijlage 8. Profieltekeningen van profiel 2 t/m 11





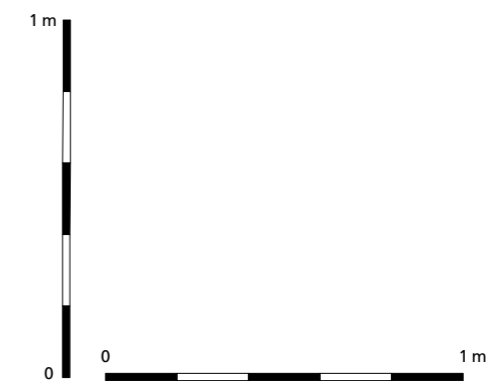


Aalsterhut

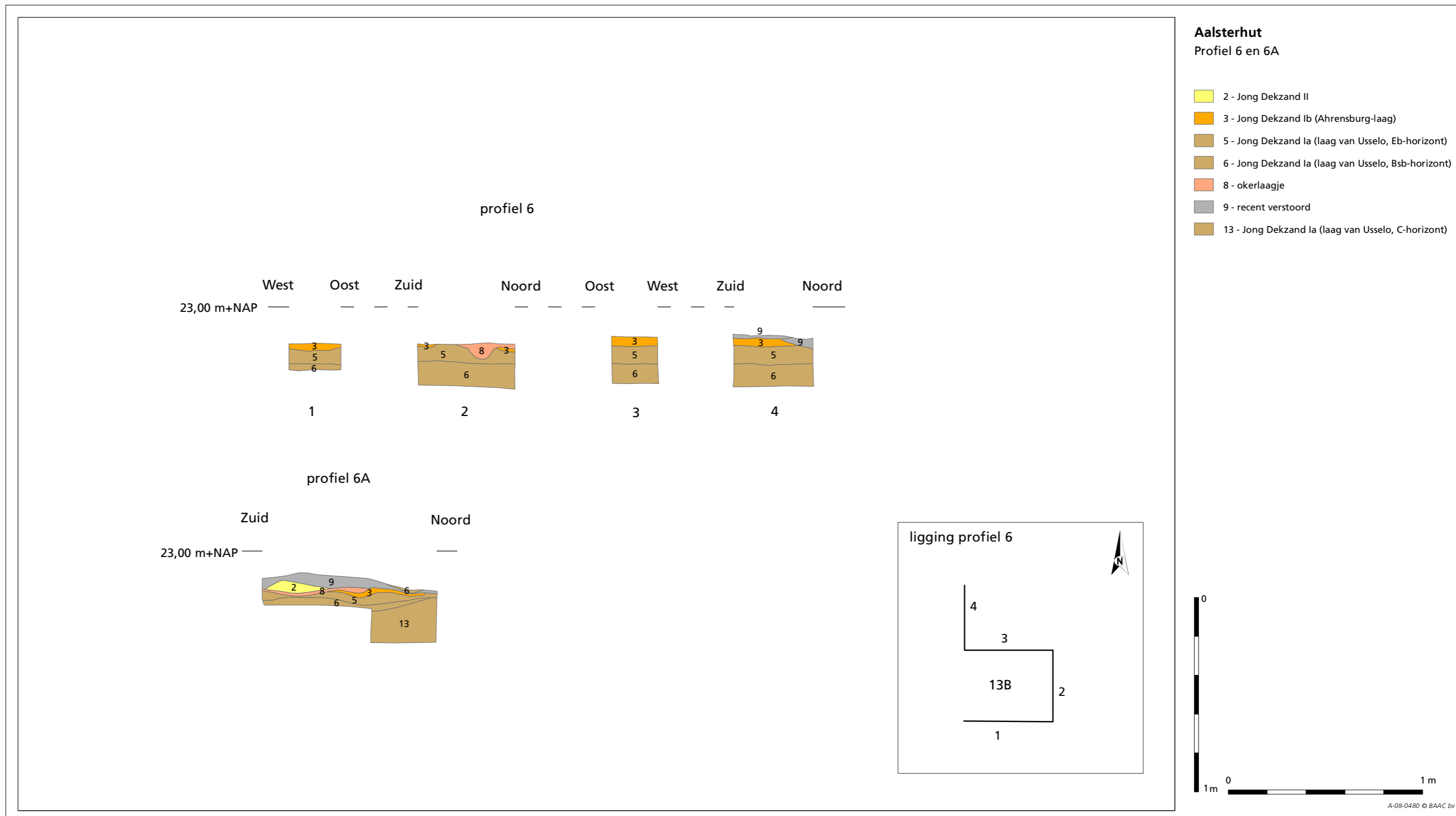
Profiel 4

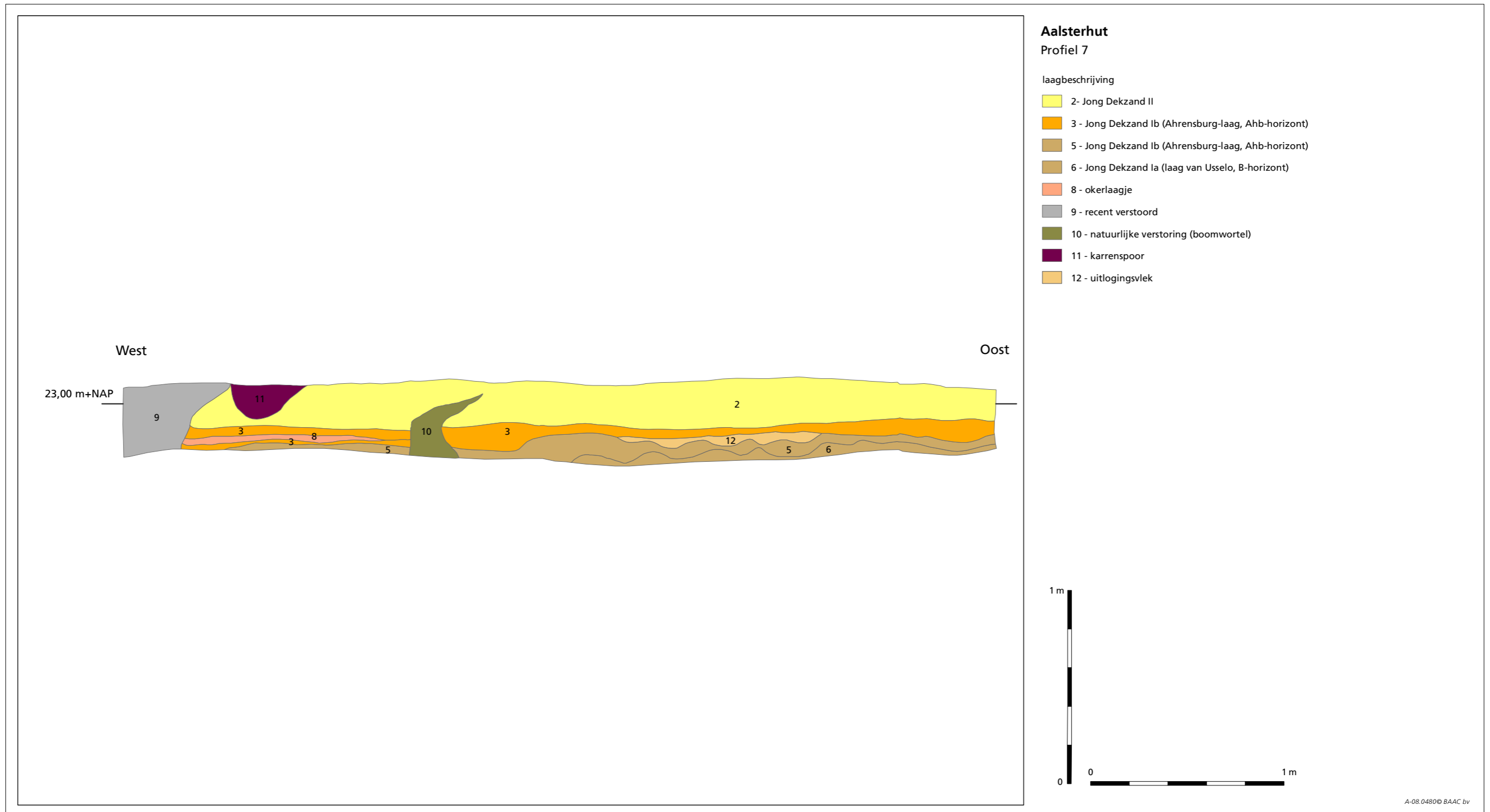
laagbeschrijving

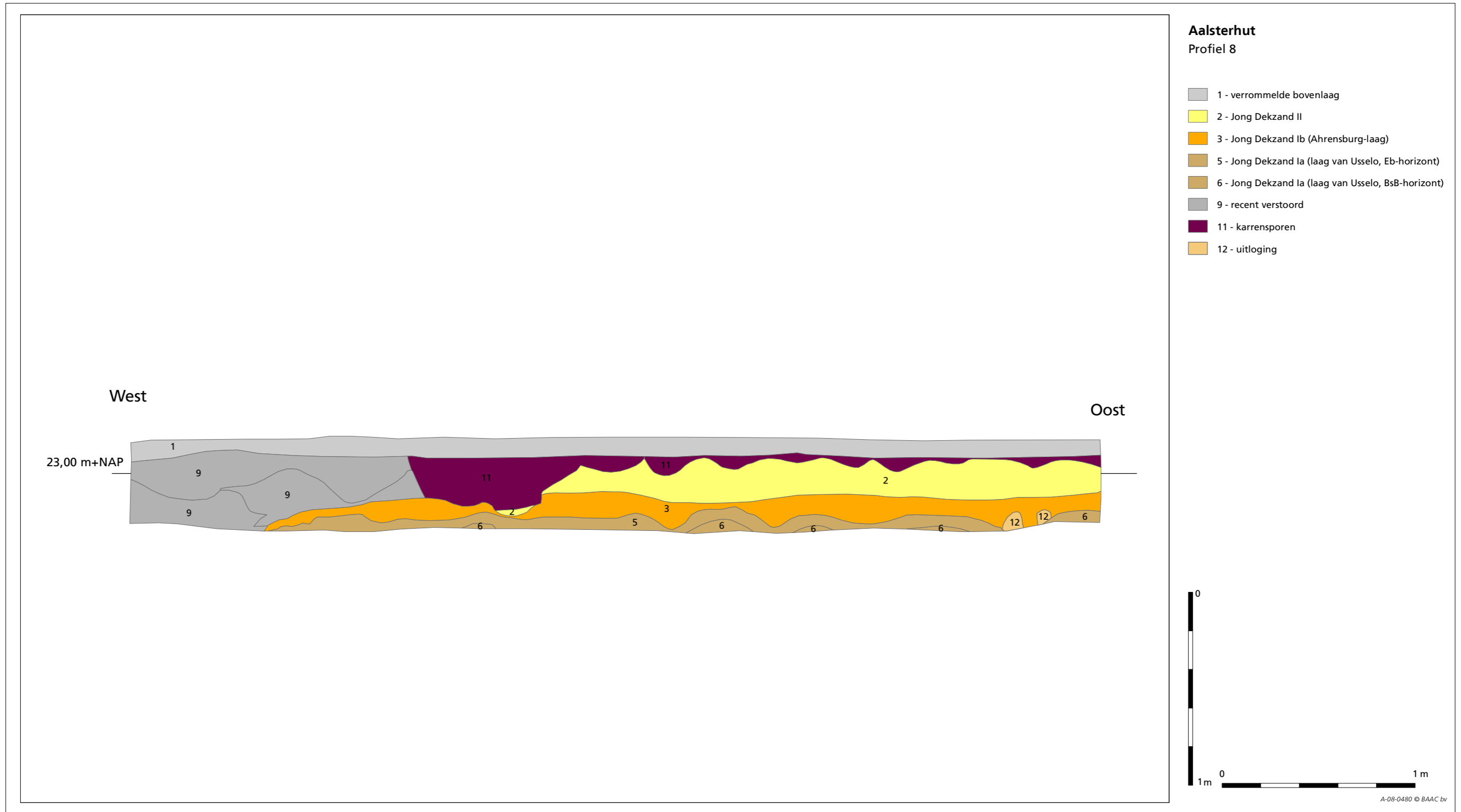
- 2 - Jong Dekzand II (geel)
- 3 - Jong Dekzand Ib (Ahrensburg-laag, Ahb-horizont)
- 4 - houtskoollaagje
- 5 - Jong Dekzand Ia (laag van Usselo, Eb-horizont)
- 6 - Jong Dekzand Ia (Laag van Usselo, Bsb-horizont, oranje)
- 7 - Jong Dekzand Ib (Ahrensburg-laag, oranje)
- 8 - houtskool/okerlaagje
- 9 - recent verstoord
- 10 - natuurlijke verstoring (boom)

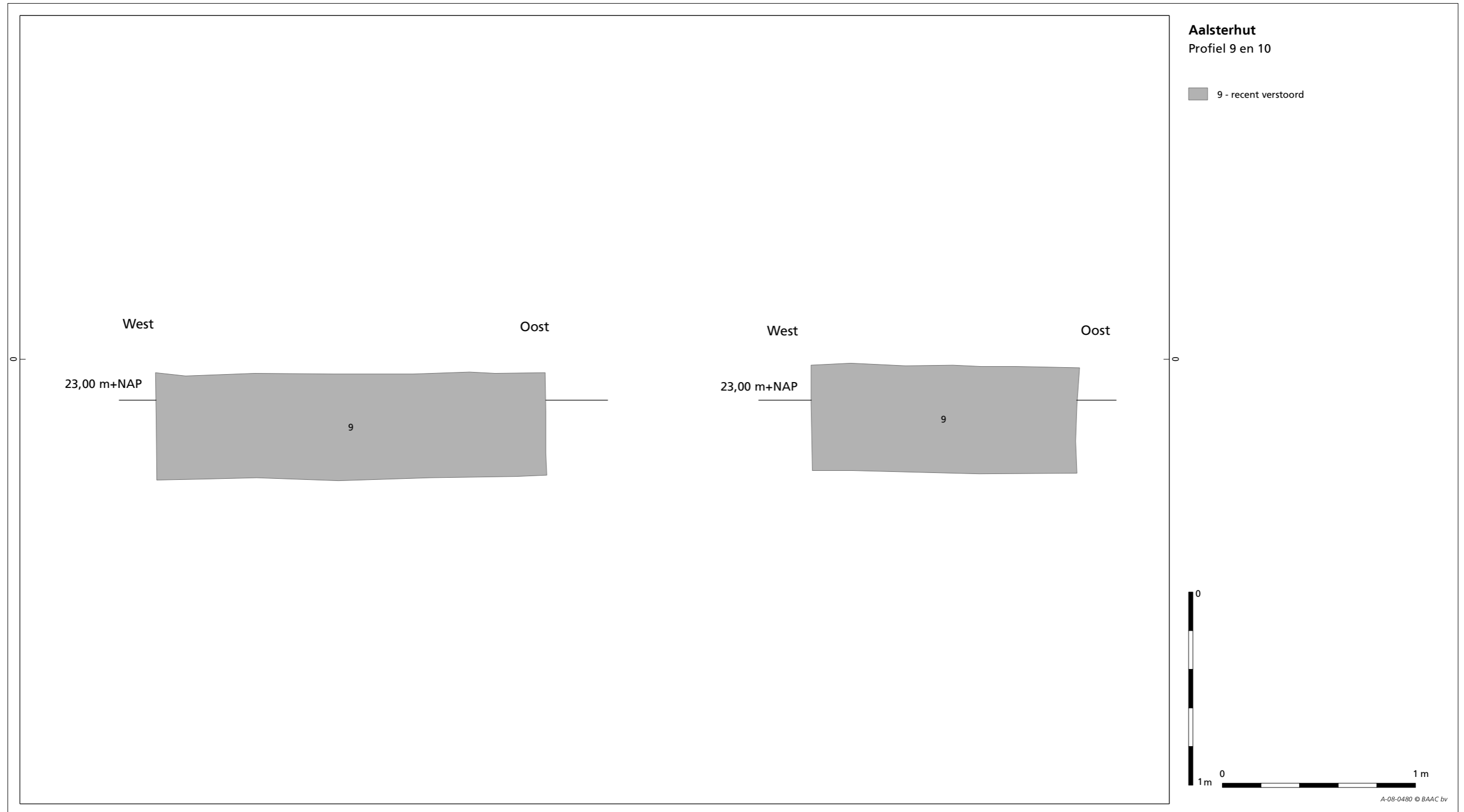


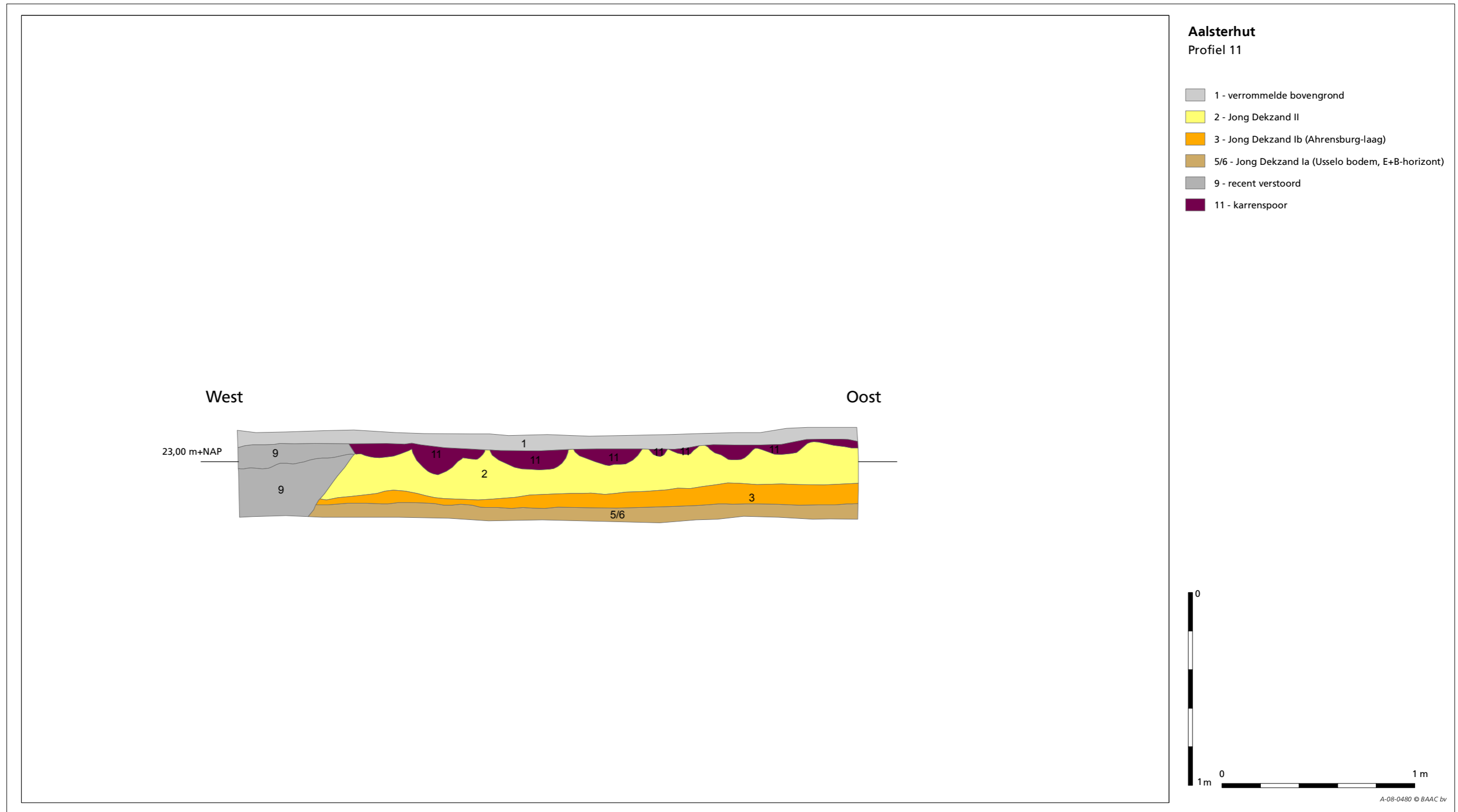
A-08.0480 © BAAC bv











Bijlage 15. Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken

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

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

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