

KNA-Leidraad anorganisch materiaal

Ontwerpversie t.b.v. openbare reactieronde december 2016



5

Auteurs: S.B.C. Bloo, E. Drenth, R.A. Houkes, A. Verbaas

10 Ontwerpversie: 1.0

*Het ontwerp van deze leidraad is vastgesteld door het CCvD Archeologie op 12 december 2016.
Deze versie is op 23 december 2016 vrijgegeven voor een openbare reactieronde tot en met 1
februari 2017.*

15

De leidraad is definitief vastgesteld door het CCvD Archeologie op @@ 2017.

Inhoud

Korte inhoudsopgave:

DEEL A ALGEMENE INFORMATIE

5 DEEL B LEIDRADEN PER VONDSTCATEGORIE

Leidraad 1 Handgevormd aardewerk (ca. 5200 v.Chr.-200 n.Chr.)

Leidraad 2 Natuursteen (prehistorie)

Leidraad 3 Vuursteen (alle perioden)

10 *Uitgebreide inhoudsopgave:*

	DEEL A ALGEMENE INFORMATIE	8
	HOOFDSTUK 1 INLEIDING BIJ KNA LEIDRAAD ANORGANISCH MATERIAAL	9
	1.1 LEESWIJZER	9
15	1.2 GEBRUIK VAN DEZE LEIDRAAD	9
	HOOFDSTUK 2 DE MATERIAALSPECIALIST IN DE KNA	11
	2.1 INLEIDING	11
	2.2 SPECIALISTISCH ONDERZOEK PER KNA PROTOCOL	12
	PROTOCOL 4001: PROGRAMMA VAN EISEN	12
20	PROTOCOL 4002: BUREAUONDERZOEK	12
	PROTOCOL 4003: INVENTARISEREND VELDONDERZOEK BIJ LANDBODEMS	13
	PROTOCOL 4004: OPGRAVEN	13
	PROTOCOL 4006: SPECIALISTISCH ONDERZOEK	14
	HOOFDSTUK 3 DE MATERIAALSPECIALIST EN HET PVE	15
25	3.1 INLEIDING	15
	3.2 RESULTATEN VOORGAAND ONDERZOEK	15
	3.3 DOEL- EN VRAAGSTELLING	15
	3.4 VELDWERK	17
	3.5 UITWERKING	18
30	3.6 RAPPORTAGE	19
	3.7 RANDVOORWAARDEN	19
	HOOFDSTUK 4 INFORMATIE DOOR EN OVER DE AUTEURS	20
	AUTEURS	20
	DANKWOORD	20
35	AFBEELDINGEN	20

	LITERATUUR	21
	DEEL B LEIDRADEN PER VONDSTCATEGORIE	22
	LEIDRAAD 1	23
	HANDGEVORMD AARDEWERK (CA. 5200 V.CHR.-200 N.CHR.)	23
5	HOOFDSTUK 1 INFORMATIEWAARDE VAN AARDEWERK	23
	1.1 ALGEMEEN	23
	1.2 INLEIDING	24
	1.3 HERKOMST EN VERWERVING	25
	1.4 TECHNOLOGIE	26
10	1.5 TYPOLOGIE	26
	1.6 GEBRUIK	28
	1.7 AFDANKING EN DEPOSITIE	30
	1.8 POST-DEPOSITIONELE PROCESSEN	30
	1.9 INTEGRATIE EN INTERPRETATIE	31
15	HOOFDSTUK 2 DE BEHANDELING VAN AARDEWERK TIJDENS EN NA HET VELDWERK	33
	2.1 INLEIDING	33
	2.2 WIJZE VAN VERZAMELEN EN WASSEN	33
	2.3 BERGEN VAN BIJZONDERE OF KWETSBARE VONDSTEN	35
	2.4 SPLITSEN EN VERPAKKEN VAN VONDSTEN	36
20	2.5 (DE)SELECTIE VAN VONDSTEN TIJDENS HET VELDWERK	37
	2.6 VERSCHILLENDE SOORTEN VELDWERK IN RELATIE TOT AARDEWERKONDERZOEK	37
	VELDKARTERINGEN	37
	BOORONDERZOEK	38
	IVO-PROEFSLEUVEN EN OPGRAVEN	38
25	HOOFDSTUK 3 RICHTLIJNEN VOOR DE EVALUATIE EN (DE-)SELECTIE VAN VONDSTEN	40
	3.1 INLEIDING	40
	3.2 EVALUATIE	40
	3.3 SELECTIE	40
	3.4 DESELECTIE	41
30	HOOFDSTUK 4 RICHTLIJNEN VOOR UITWERKEN VAN EN RAPPORTAGE OVER AARDEWERK	43
	4.1 INLEIDING	43
	4.2 ONDERZOEK	43
	PROEFSLEUVENONDERZOEK	43
	OPGRAVEN	44
35	DETERMINATIE EN BESCHRIJVING	46
	4.3 RAPPORTAGE EN PUBLICATIE	55
	INLEIDING	55
	MATERIAAL, METHODEN EN SELECTIE	56
	RESULTATEN	56
40	DISCUSSIE EN INTERPRETATIE	57
	CONCLUSIE	57
	LITERATUUR	57
	BIJLAGEN	58
	AFBEELDINGEN	58
45	BESCHIKBAARHEID	58
	HOOFDSTUK 5 RICHTLIJNEN VOOR OPSLAG VAN AARDEWERK EN ONDERZOEKSGEGEVENS	59
	5.1 OPSLAG VAN AARDEWERK	59
	VERPAKKINGSWIJZE	59

	NUMMEREN	60
	SPECIALE EISEN VERPAKKINGSMATERIAAL	61
	5.2 OPSLAG VAN GEGEVENS	61
	HOOFDSTUK 6 ONDERZOEK ALGEMEEN	62
5	6.1 EISEN AAN ONDERZOEKER	62
	MINIMUMEISEN	62
	AANVULLEND SPECIALISTISCH ONDERZOEK	62
	INTEGRATIE EN SAMENWERKING	63
	6.2 VOORZIENINGEN	64
10	DAGLICHT	64
	REFERENTIECOLLECTIE	64
	UITRUSTING	64
	MICROSCOPEN	65
	MEET- EN WEEGAPPARATUUR	65
15	SPECIALISTISCHE LITERATUUR	66
	COMPUTER MET SOFTWARE	67
	LITERATUUR	69
	LEIDRAAD 2 NATUURSTEEN (PREHISTORIE)	75
	HOOFDSTUK 1 INFORMATIEWAARDE VAN NATUURSTEEN	75
20	1.1 INLEIDING	75
	1.2 HERKOMST EN VERWERVING	77
	1.3 TECHNOLOGISCH ONDERZOEK	79
	1.4 TYPOLOGISCH ONDERZOEK	79
	1.5 GEBRUIKSSPOREN- EN RESIDUONDERZOEK	80
25	1.6 ONDERZOEK NAAR AFDANKING EN DEPOSITIE	80
	1.7 POST-DEPOSITIONELE PROCESSEN	80
	1.8 INTEGRATIE EN INTERPRETATIE	81
	HOOFDSTUK 2 DE BEHANDELING VAN NATUURSTEEN TIJDENS EN NA HET VELDWERK	82
	2.1 INLEIDING	82
30	2.2 WIJZE VAN VERZAMELEN	82
	2.3 BERGEN VAN BIJZONDERE OF KWETSBARE VONDSTEN	84
	2.4 WASSEN, SPLITSEN EN VERPAKKEN VAN VONDSTEN	84
	2.5 SELECTIE VAN VONDSTEN TIJDENS HET VELDWERK	86
	2.6 VERSCHILLENDE SOORTEN VELDWERK	86
35	VELDKARTERINGEN	87
	BOORONDERZOEK	87
	IVO-PROEFSLEUVEN EN OPGRAVEN	87
	HOOFDSTUK 3 RICHTLIJNEN VOOR DE EVALUATIE EN (DE-)SELECTIE VAN VONDSTEN	89
	3.1 INLEIDING	89
40	3.2 EVALUATIE	89
	3.3 SELECTIE	89
	3.4 DESELECTIE	90
	HOOFDSTUK 4 RICHTLIJNEN VOOR UITWERKEN EN RAPPORTAGE	92
	4.1 INLEIDING	92
45	4.2 ONDERZOEK	92
	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK (IVO)	92
	OPGRAVEN	93

	EVALUATIE VOOR UITWERKING	94
	DETERMINATIE EN BESCHRIJVING	95
	4.3 RAPPORTAGE EN PUBLICATIE	97
	INLEIDING	97
5	MATERIAAL, METHODEN EN SELECTIE	97
	RESULTATEN	97
	DISCUSSIE EN INTERPRETATIE	98
	CONCLUSIE	98
	LITERATUUR	98
10	BIJLAGEN	98
	AFBEELDINGEN	98
	BESCHIKBAARHEID	99
	HOOFDSTUK 5 RICHTLIJNEN VOOR OPSLAG VAN NATUURSTEEN EN ONDERZOEKSGEGEVENS	100
	5.1 OPSLAG VAN NATUURSTEEN	100
15	VERPAKKINGSWIJZE	100
	NUMMEREN	102
	VERPAKKINGSMATERIAAL	103
	5.2 OPSLAG VAN GEGEVENS	103
	HOOFDSTUK 6 ONDERZOEK ALGEMEEN	105
20	6.1 EISEN AAN ONDERZOEKER	105
	MINIMUM EISEN	105
	AANVULLEND SPECIALISTISCH ONDERZOEK	105
	INTEGRATIE EN SAMENWERKING	106
	6.2 VOORZIENINGEN	107
25	LICHT	107
	VERGELIJKINGSCOLLECTIE	107
	MICROSCOPEN EN LOEPJES	109
	MEET- EN WEEGAPPARATUUR	109
	SPECIALISTISCHE LITERATUUR	110
30	COMPUTER MET SOFTWARE	111
	LITERATUUR	112
	LEIDRAAD 3 VUURSTEEN (ALLE PERIODEN)	116
	HOOFDSTUK 1 VUURSTEEN ALS INFORMATIEBRON	116
	1.1 INLEIDING	116
35	1.2 HERKOMST EN VERWERVING	119
	1.3 TECHNOLOGISCH ONDERZOEK	120
	1.4 TYPOLOGISCH ONDERZOEK	121
	1.5 GEBRUIKSSPOREN- EN RESIDUONDERZOEK	122
	1.6 ONDERZOEK NAAR AFDANKING EN DEPOSITIE	123
40	1.7 POST-DEPOSITIONELE PROCESSEN	123
	1.8 INTEGRATIE EN INTERPRETATIE	124
	HOOFDSTUK 2 DE BEHANDELING VAN VUURSTEEN BIJ HET VELDWERK	125
	2.1 INLEIDING	125
	2.2 WAARDERING TIJDENS HET VELDWERK	125
45	2.3 WIJZE VAN VERZAMELEN	125
	2.3 BERGEN VAN BIJZONDERE OF KWETSBAAR VONDSTEN	126
	2.4 WASSEN, SPLITSEN EN VERPAKKEN VAN VONDSTEN	127
	2.5 (DE)SELECTIE VAN VONDSTEN TIJDENS HET VELDWERK	128

	2.6 VERSCHILLENDE SOORTEN VELDWERK IN RELATIE TOT VUURSTEENONDERZOEK	129
	VELDKARTERINGEN	129
	BOORONDERZOEK	129
	IVO-PROEFSLEUVEN EN OPGRAVEN	130
5	HOOFDSTUK 3 RICHTLIJNEN VOOR DE EVALUATIE EN SELECTIE VAN VONDSTEN	131
	3.1 INLEIDING	131
	3.2 EVALUATIE	131
	3.3 SELECTIE	131
	3.4 DESELECTIE	132
10	HOOFDSTUK 4 RICHTLIJNEN VOOR UITWERKEN EN RAPPORTAGE	133
	4.1 INLEIDING	133
	4.2 ONDERZOEK	133
	PROEFSLEUVENONDERZOEK	134
	OPGRAVEN	135
15	<i>SCAN, WAARDERING EN SELECTIE</i>	136
	DETERMINATIE EN BESCHRIJVING	138
	4.3 RAPPORTAGE EN PUBLICATIE	140
	INLEIDING	140
	MATERIAAL EN METHODEN EN SELECTIE	141
20	RESULTATEN	141
	DISCUSSIE EN INTERPRETATIE	142
	CONCLUSIE	142
	LITERATUUR	142
	BIJLAGEN	142
25	AFBEELDINGEN	143
	BESCHIKBAARHEID	143
	HOOFDSTUK 5 RICHTLIJNEN VOOR OPSLAG VAN VUURSTEEN EN ONDERZOEKSGEGEVENS.	144
	5.1 OPSLAG VAN VUURSTEEN	144
	VERPAKKINGSWIJZE	144
30	NUMMEREN	145
	SPECIALE EISEN VERPAKKINGSMATERIAAL	146
	5.2 OPSLAG VAN GEGEVENS	147
	HOOFDSTUK 6 ONDERZOEK ALGEMEEN	148
	6.1 EISEN AAN ONDERZOEKER	148
35	MINIMUM EISEN	148
	AANVULLEND SPECIALISTISCH ONDERZOEK	148
	INTEGRATIE EN SAMENWERKING	149
	6.2 VOORZIENINGEN	150
	LICHT	150
40	VERGELIJKINGSCOLLECTIE	150
	MICROSCOPEN EN LOEPJES	151
	MEET- EN WEEGAPPARATUUR	152
	SPECIALISTISCHE LITERATUUR	152
	COMPUTER MET SOFTWARE	153
45	LITERATUUR	154

DEEL A ALGEMENE INFORMATIE

5



10

Hoofdstuk 1 Inleiding bij KNA leidraad anorganisch materiaal

1.1 Leeswijzer

Voor u ligt de KNA leidraad anorganisch materiaal. Deze leidraad bestaat uit twee delen. In deel A vindt u informatie die voor al het materiaalonderzoek relevant is, in deel B vindt u de onafhankelijke leidraden per materiaalcategorie.

In de toekomst zullen naar verwachting meer vondstcategorieën worden beschreven in een leidraad. Die leidraden kunnen worden toegevoegd aan deel B van deze leidraad.

1.2 Gebruik van deze leidraad

De leidraad is van toepassing op onderzoek in het Nederlandse archeologisch bestel. Het document is geschreven voor:

- de opstellers van Programma van Eisen (PvE) en Plan van Aanpak (PvA) ter informatie om het materiaalonderzoek in het archeologische proces te integreren;
- de beginnende archeologische materiaalspecialisten;
- de bevoegde overheid en opdrachtgevers, om informatie te verstrekken over het wat, hoe en waarom van specialistisch materiaalonderzoek.

De leidraad is geen voorschrift, maar een handreiking voor een inhoudelijk verantwoorde en efficiënte onderzoekswijze.

De informatie in deze leidraad is gebaseerd op de KNA 4.0. In deze leidraad wordt voornamelijk verwezen naar de KNA-Landbodems. Indien van toepassing wordt ook verwezen naar de KNA-Waterbodems protocol 4104 Opgraven en het bijbehorende protocol 4106 Specialistisch Onderzoek en OS11wb.

De leidraad verduidelijkt wat onder goed onderzoeksmateriaal (vondsten met potentie voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen) en goed onderzoek wordt verstaan en welke voorzieningen voorhanden moeten zijn. Het is een praktische handleiding met *best practices* waarnaar een plan van aanpak (PvA) of programma van eisen (PvE) kan verwijzen. Doordat de KNA vooral een procesbeschrijving is stelt het weinig eisen aan de wijze van verzamelen en vastleggen van het vondstmateriaal en de data. Dit leidt onder andere tot een gebrek aan uniformiteit van de data en in sommige gevallen ook tot data van onvoldoende kwaliteit. Terwijl goed onderzoek juist leidt tot een inhoudelijke verdieping, kenniswinst en een betere ontsluiting van de basisgegevens. Ook kan door standaardisatie van determinatie en rapportage de efficiëntie worden verhoogd: doordat de

werkwijze voor elk onderzoek identiek is, hoeft er niet eerst een (tijdrovende) vertaalslag te worden gemaakt om de gegevens en de tekst te kunnen interpreteren en integreren in de basisrapportage en de gegevens te kunnen vergelijken met eerdere onderzoeken.

5 Behalve standaardisatie is integratie een sleutelbegrip. Het archeologische onderzoek wordt immers verricht door een team. Onderlinge communicatie vooraf en tijdens het onderzoek over de onderzoekspotentie en de archeologische verwachting, de wijze van uitwerking en de synthese vergroot de kenniswinst uit een onderzoek. Deze leidraad zet aan tot een gestandaardiseerde werkwijze en daarmee de vergelijkbaarheid van onderzoeken. Hiermee dragen de onderzoeksresultaten bij aan een goed geïntegreerd archeologisch verhaal.

10

Deze KNA leidraad is in overleg met vakgenoten tot stand gekomen, zodat diverse werkwijzen, onderzoekstradities en -inzichten zijn gebundeld.

15

Een deel van de tekst komt met toestemming van de auteurs overeen met die van *Archeologie en resten van planten, KNA-Leidraad Archeobotanie* (Kooistra & Brinkkemper 2016) en met die van de *KNA-Leidraad Archeozoölogie* (Lauwerier 2010).

20

Kader A.1

Van Giffen 1913, "*Die Tatsachen bleiben, die Interpretation schwankt.*"

Hoofdstuk 2 De materiaalspecialist in de KNA

2.1 Inleiding

De rol van KNA Specialist Materialen in het archeologische proces is op verschillende plaatsen
5 vastgelegd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0 (vigerend, afbeelding A.1)¹ in de
vorm van een actor KNA Specialist Materialen en de actor Senior KNA Specialist Materialen. Deze
actoren dienen te zijn geregistreerd in het actorregister.² De actor komt voor in de protocollen die
zich richten op bodemverstoring onderzoek en vallen onder de wettelijk verplichte certificering;
instellingen die bodemverstoring archeologisch onderzoek uitvoeren, moeten hiervoor zijn
10 gecertificeerd per 1 juli 2017. Dit geldt voor landbodems voor de protocollen 4003 Inventariserend
Veldonderzoek (IVO) en 4004 Opgraven en voor de waterbodems voor protocollen 4103
Inventariserend veldonderzoek waterbodems en protocol 4104 Opgraven waterbodems. Voor de
protocollen 4001: Programma van Eisen (PvE), 4002: Bureauonderzoek (BO), [4006: Specialistisch
Onderzoek \(SO\)](#) en 4010: Depotbeheer en de versies voor waterbodems protocol 4101, 4102, 4106,
15 4110 geldt geen wettelijke verplichting tot certificering. Alhoewel er dus geen verplichting tot
certificering bestaat voor deze protocollen, bestaat wel de mogelijkheid tot vrijwillige certificering.
In dat geval zijn deze protocollen voor de gecertificeerde organisatie ook bindend. Ook indien de
werkzaamheden niet onder certificaat worden uitgevoerd, verdient het de voorkeur om volgens de
protocollen van de KNA te werken. Het is immers de norm van de beroepsgroep en borgt een goede
20 aansluiting met de wél verplichte protocollen. In de protocollen IVO en Opgraven wordt immers met
grote regelmaat terugverwezen naar de output van een protocol als het PvE, rapportages van
bureauonderzoeken en eerder uitgevoerd inventariserend veldonderzoek en natuurlijk ook de
resultaten van specialistische onderzoeken die worden uitgevoerd in het kader van het protocol
Opgraven en IVO (proefsleuven).

25 De KNA Specialist Materialen wordt als actor vermeld in de protocollen 4003 (Inventariserend
Veldonderzoek), 4004 (Opgraven) en uiteraard in protocol 4006 (Specialistisch onderzoek).³ In het
protocol 4006 (Specialistisch onderzoek) zijn de Senior KNA-Specialist Materialen en KNA-Specialist
Materialen de enige actoren. Binnen de protocollen, 4001 (Programma van Eisen), 4002
(Bureauonderzoek) en 4010 (Depotbeheer) zijn KNA Specialist Materialen weliswaar geen actor,
30 maar dat betekent niet dat ze geen rol spelen in deze protocollen. Regelmatig wordt in de KNA de
input van specialisten als optie vermeld en ook waar dat niet het geval is, kunnen specialisten een

¹ KNA2016.

² <http://www.actorregistratie.nl>.

³ De protocollen voor waterbodems zijn 4103, 4104, 4106, 4101, 4102 en 4110.

bijdrage leveren. Hieronder wordt daarom per protocol kort uitgelegd wat de rollen van de KNA Specialist en de Senior KNA specialist Materialen zijn.



5 Afbeelding A1. KNA op zak (@ SIKB).

2.2 Specialistisch onderzoek per KNA protocol

Protocol 4001: Programma van Eisen

Binnen het protocol PvE is de (Senior) KNA Specialist Materialen geen actor. Toch is de input van KNA
10 Specialisten Materialen in veel gevallen wenselijk. Materiaalspecialisten kunnen een rol spelen bij het opstellen en specificeren van de onderzoeksvragen (KNA-specificatie PSO2) en de daarmee samenhangende verantwoording van de te gebruiken onderzoeksmethoden in het veld. In het PvE wordt ook vastgelegd of, en wanneer, de inzet van (Senior) KNA Specialisten Materialen in het veldwerk en bij de uitwerking vereist is en de verwachte aantallen. De PvE opsteller speelt daarmee
15 een cruciale rol bij de inzet van het specialistisch onderzoek en de (Senior) KNA Specialist Materialen. Er worden eventueel aanvullende eisen aan de actor (Senior) KNA Specialist Materialen gesteld. Met andere woorden, in het PvE wordt vastgelegd wat de rol van de KNA Specialist Materialen bij het onderzoek zal zijn. In hoofdstuk 3 van deel A wordt dieper ingegaan op de rol van (Senior) KNA Specialisten Materialen in het PvE.

20 Protocol 4002: Bureauonderzoek

In het protocol Bureauonderzoek is geen rol weggelegd voor de (Senior) KNA Specialist Materialen als actor. Toch kan hij een bijdrage leveren bij het opstellen van de specifieke archeologische verwachting en bij het advies voor eventueel vervolgonderzoek. Bijvoorbeeld bij de verwachtingen over de aard, kwantiteit en kwaliteit van het te verwachten archeologisch vondstmateriaal en de
25 wijze waarop dit het best kan worden verzameld.

Protocol 4003: Inventariserend Veldonderzoek bij landbodems

Voor de actor KNA Specialist Materialen is in principe alleen een rol weggelegd in het protocol IVO indien dit is vereist in het PvE. De doelstelling van een IVO is het toetsen van de specifieke archeologische verwachting en het opstellen van een inhoudelijk selectieadvies zoals geformuleerd in het bureauonderzoek en/of in het PvE. De bijbehorende onderzoeksvragen zijn dan ook vooral gericht op het bepalen van de aard, kwantiteit en kwaliteit van het aangetroffen vondstmateriaal en de potentie ervan voor vervolgonderzoek. Of, in geval van behoud *in situ*, op het bepalen van de maatregelen die nodig zijn om het behoud van het vondstmateriaal optimaal te verzekeren. Het protocol IVO is opgesplitst in twee onderdelen: IVO-Proefsleuven (IVO-P) en IVO-Overig (IVO-O). De doelstellingen zijn dezelfde, de veldmethoden zijn echter verschillend en dat heeft ook zijn weerslag in de rol van de KNA Specialist Materialen binnen het protocol.

Voorafgaand aan een IVO dient een Plan van Aanpak (PvA) te worden opgesteld. Voorstellen voor het PvA Specialistisch onderzoek maken – indien vereist in het PvE – deel uit van dit PvA. De eisen waaraan een PvA-SO moet voldoen staan in KNA-protocol 4006: Specialistisch Onderzoek, specificatie SP01.

De wijze waarop specialisten worden betrokken bij het veldwerk wordt gespecificeerd in het PvA van het IVO en meer specifiek in het PvA specialistisch onderzoek. Op de mogelijkheden van de inzet van de KNA Specialist Materialen tijdens het veldwerk gaat hoofdstuk 2 van de leidraden uit deel B dieper in.

Ook bij de uitwerking van het IVO is de inzet van KNA Specialist Materialen in principe alleen verplicht indien dat vereist wordt in het PvE. De uitwerking van het vondstmateriaal moet leiden tot een waardering van de aard, kwantiteit en kwaliteit van het vondstmateriaal, dan wel tot de vaststelling dat er onvoldoende gegevens voor een waardering zijn. De resultaten worden vastgelegd in een (deel)rapport specialistisch onderzoek. De eisen aan de uitwerking van het IVO (zowel IVO-P als –O) staan in processtap 3.2, en meer specifiek in KNA-specificaties SP02 en SP03 van het protocol SO. Op de mogelijkheden van specialistisch onderzoek tijdens de uitwerking wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 4 van de leidraden uit deel B.

Protocol 4004: Opgraven

Voor de actor KNA Specialist Materialen is alleen een rol weggelegd in het protocol Opgraven indien dit is vereist in het PvE. Voorafgaand aan een opgraving dient een Plan van Aanpak (PvA) te worden opgesteld. Voorstellen voor PvA-Specialistisch onderzoek maken – indien vereist in het PvE – deel uit van dit PvA. De eisen waaraan een PvA-SO moet voldoen, staan in KNA- protocol 4006, specificatie SP01.

De actor KNA Specialist Materialen speelt ook een rol bij het veldwerk, waarbij wordt verwezen naar KNA specificaties OS04 en OS11. De wijze waarop KNA specialisten worden betrokken bij het veldwerk wordt gespecificeerd in het PvA van het IVO en meer specifiek in het PvA-SO. Op de mogelijkheden van specialistisch onderzoek tijdens het veldwerk wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 2 van de leidraden uit deel B.

Tijdens de evaluatiefase worden vondsten en monsters geselecteerd voor uitwerking en wordt aangegeven welk materiaal geconserveerd dient te worden. De bevindingen worden vastgelegd in een beredeneerd voorstel voor het selectieadvies, inclusief een uitwerkingsstrategie conform KNA specificatie SP03 van het protocol SO. Zie hierover ook PS06 'Richtlijnen voor (de)selectie vondsten'.

Op de mogelijkheden van specialistisch onderzoek tijdens de evaluatiefase wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 3 van de leidraden uit deel B.

De uitwerking van het vondstmateriaal moet leiden tot een of meer (deel)rapporten specialistisch onderzoek. De eisen aan de uitwerking van het vondstmateriaal zijn uitgewerkt het protocol Opgraven en meer specifiek in specificatie SP02 van het protocol SO. Op de mogelijkheden van specialistisch onderzoek bij de uitwerking wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 4 van de leidraden uit deel B.

Protocol 4006: Specialistisch onderzoek

Het protocol Specialistisch onderzoek bevat alle specificaties en proceseisen die aan specialistisch materiaalonderzoek worden gesteld (afbeelding A2). De processtappen worden uitgevoerd door de KNA specialist materialen en gecontroleerd door de Senior KNA specialist materialen. Het protocol omvat vier processtappen; 1) voorbereiding van het veldwerk, 2) uitvoeren veldwerk, 3) evaluatie veldwerk en 4) analyse en rapportage. KNA- Specificatie SP01 bevat de eisen aan het PvA specialistisch onderzoek, specificatie SP02 de eisen aan de analyse en rapportage, specificatie SP03 de eisen aan het selectieadvies voor de evaluatiefase. In Deel B hoofdstukken 2, 3 en 4 van de leidraden wordt dieper ingegaan op de mogelijkheden van specialistisch onderzoek tijdens het veldwerk, de evaluatiefase en de uitwerking van het anorganische vondstmateriaal.



Afbeelding A2. Protocol 4006 Specialistisch onderzoek (@ SIKB).

Hoofdstuk 3 De materiaalspecialist en het PvE

3.1 Inleiding

In het PvE staan de inhoudelijke eisen waaraan een bodemverstoring archeologisch onderzoek moet
5 voldoen tijdens het veldwerk, de evaluatiefase, de uitwerking (inclusief rapportage) en de
deponering van vondsten en documentatie. Deze inhoudelijke eisen zijn van belang voor de (Senior)
KNA Specialist Materialen om zijn onderzoek goed te kunnen uitvoeren en passend bij de gestelde
onderzoeksvragen. Behalve inhoudelijke eisen kunnen in het PvE eisen met betrekking tot
informatie-uitwisseling, de omgang met wijzigingen tijdens uitvoering en overige aanvullende
10 randvoorwaarden worden opgenomen. Bijvoorbeeld eisen aan de velddocumentatie, de
bekwaamheid en ervaring van de onderzoekers zoals de (Senior) KNA Specialisten Materialen, de
relatie met andere vindplaatsen etc., voor zover deze niet al in de wettelijk verplichte protocollen zijn
opgenomen. Een PvE moet minimaal altijd aan de eisen voldoen van de wettelijk verplichte
protocollen. Kort gezegd: meer mag, minder niet.
15 In deze KNA leidraad wordt goed materiaalonderzoek beschreven. Door in het PvE te verwijzen naar
deze leidraad wordt aangegeven dat men de uitwerking van de anorganische materiële cultuur op
een kwalitatief goede manier wil laten uitvoeren.

3.2 Resultaten voorgaand onderzoek

Het PvE wordt opgesteld aan de hand van een gespecificeerde archeologische verwachting en is
20 daarom per definitie gebaseerd op voorafgaand onderzoek, zoals een bureauonderzoek of eerder
uitgevoerd inventariserend veldonderzoek. Voor specialistisch onderzoek is het ook noodzakelijk om
te kijken naar de resultaten van vergelijkbare vindplaatsen; een vindplaats is tenslotte geen op zich
zelf staand fenomeen maar onderdeel van de neerslag van een archeologische cultuur c.q. van het
nederzettingssysteem. De materiële cultuur maakt hiervan deel uit. Hieruit volgt dat de materiële
25 cultuur een onderdeel moet zijn van de gespecificeerde verwachting. Materiaalspecialisten kunnen
een belangrijke bijdrage leveren door aan te geven welke archeologische materiaalcategorieën op
basis van eerder uitgevoerd onderzoek kunnen worden verwacht en wat de informatiewaarde ervan
is. Ook kan de (Senior) KNA Specialist Materialen kennislacunes aangeven. Deze zijn weer van belang
voor het opstellen van onderzoeksvragen.

3.3 Doel- en vraagstelling

Een goed archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van relevante onderzoeksvragen
die leiden tot betekenisvolle kennis over ons verleden. Conform de KNA worden die vragen gesteld
middels een PvE. Bij de meeste archeologische onderzoeken wordt verwezen naar en/ of een keuze

gemaakt uit onderzoeksvragen uit de nationale onderzoeksagenda archeologie (NOaA) en de provinciale, regionale en gemeentelijke onderzoeksagenda's. De (Senior) KNA Specialist Materialen speelt een belangrijke rol bij het vertalen van deze, vaak in algemene termen gestelde onderzoeksvragen, naar specifieke vragen die direct betrekking hebben op het vondstmateriaal. Door in een matrix vast te leggen wat de bijdrage is aan de verschillende algemene onderzoeksthema's (afbeelding A3) zorgt dit voor een goed overzicht van de samenhang van en wisselwerking tussen de verschillende onderzoeken. Materiaalonderzoek staat op die manier in dienst van de archeologische doel- en vraagstelling voor IVO of Opgraven. Per deelonderzoek kan worden aangegeven welke onderzoeksmethoden noodzakelijk zijn om de onderzoeksvragen afdoende te kunnen beantwoorden alsmede de motivatie van de tijdens het onderzoek toe te passen methoden en technieken.

specialist research		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
research theme	chapter	chronology	features	spatial patterns	burials and human remains	pottery	flint artefacts	stone artefacts	ornaments	bone artefacts	art. of wood, fibres, pitch	physical geography	diatoms	molluscs	coprolites	palynology	botanical macroremains	charred food stuffs	wood and charcoal	mammals	birds	background fauna	fish	anthropods		
environment	physical landscape																									
	vegetation																									
	fauna																									
	local conditions																									
site	settlement lay out																									
	function																									
	local group																									
	seasonality																									
geography	site territory																									
	group territory																									
	interaction sphere																									
economy	subsistence																									
material culture	raw material procurement																									
	technology																									
belief	ideology																									
neolithisation																										

Afbeelding A3: Voorbeeld van een matrix waarin wordt aangegeven aan welke onderzoeksvragen de specialistische deelonderzoeken een bijdrage kunnen leveren (Uit Louwe Kooijmans en Jongste 2006, p. 6).

Naast onderzoeksvragen die gerelateerd zijn aan de regionale en bovenregionale onderzoeksagenda's kunnen vragen worden geformuleerd die betrekking hebben op de vindplaats zelf. Een voorbeeld is de stratigrafie in relatie tot de fasering van het vondstmateriaal, de ruimtelijke spreiding in relatie tot de verschillende activiteiten die op de vindplaats zijn uitgevoerd en vragen die betrekking hebben op de technologie, lange-afstandscontacten, het gebruik van de anorganische artefacten, de culturele affiniteiten en ontwikkelingen daarin door de tijd heen die in het

vondstmateriaal zijn waar te nemen. Hiervoor dient specialistische literatuur te worden geraadpleegd.

De onderzoeksvragen moeten ook worden afgestemd op de mogelijkheden van de vindplaats om deze te beantwoorden. Het heeft immers weinig zin om vragen aan het vondstmateriaal te stellen die op grond van de fysieke kwaliteit van de vindplaats niet beantwoord kunnen worden. Het volgende voorbeeld uit vuursteenonderzoek illustreert dit probleem.

De verspreiding van microdebitage van vuursteenbewerking kan aanwijzingen geven over activiteitszones binnen een vindplaats. Dan moet de vindplaats echter wel aan bepaalde voorwaarden voldoen. Dergelijk onderzoek is alleen zinvol als er de verwachting is dat de vindplaats een korte bewoningsperiode omvat en de bodem weinig of niet verstoord is (zowel door erosie als door verplaatsing). Om de microdebitage te vinden is zeven over een kleine maaswijdte noodzakelijk en moet de locatie van de zeefmonsters nauwkeurig worden vastgelegd, zowel horizontaal als verticaal. In het geval van een palimpsest bestaande uit een afvallaag afkomstig van diverse bewoningsfasen of verplaatsing van vondsten is het nauwkeurig verzamelen van microdebitage wellicht overbodig en kan worden volstaan met handmatig verzamelen met de schep of troffel en met een minder nauwkeurige wijze van vastleggen van de vondstlocaties.

In het geval van een inventariserend veldonderzoek moet de fysieke en inhoudelijke kwaliteit veelal nog worden vastgesteld; het vaststellen van de fysieke kwaliteit van de vindplaats is dan ook een belangrijk onderzoeksdoel van het vooronderzoek. De onderzoeksvragen van het specialistische materiaalonderzoek zijn bij een IVO dan ook vooral gericht op het bepalen van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats en de mogelijkheden die de vindplaats biedt tot kennisvermeerdering.

3.4 Veldwerk

De (Senior) KNA Specialist Materialen kan een belangrijke bijdrage leveren aan het bepalen van de juiste opgravingsstrategie om bepaalde onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Daarnaast kan in het PvE gespecificeerd worden of en wanneer de aanwezigheid van (Senior) KNA Specialist Materialen in het veld noodzakelijk is, zoals bij het bergen van bijzonder of kwetsbaar vondstmateriaal.⁴

De toe te passen veldwerkmethoden dienen erop gericht te zijn om een zo goed mogelijke beantwoording van de onderzoeksvragen te faciliteren. Voor het materiaalonderzoek betekent dit dat de verzamelwijze op de onderzoeksvragen moet worden afgestemd. Door hier al tijdens het

⁴ De betreffende specialist kan ook een conserveringsspecialist zijn.

opstellen van het PvE goed over na te denken, kan meer uit een archeologisch onderzoek worden gehaald en kunnen valkuilen worden vermeden. Het verdient dan ook de voorkeur dat al tijdens het opstellen van het PvE overleg plaatsvindt tussen de opsteller van het PvE en de (Senior) KNA Specialist Materialen over de toe te passen veldwerkmethoden in relatie tot de onderzoeksvragen en fysieke gaafheid van de vindplaats.

De wijze waarop het vondstmateriaal tijdens het veldwerk wordt verzameld, heeft een directe invloed op zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het verzamelde vondstmateriaal en daarmee ook op de mogelijkheden van het materiaal voor verdere uitwerking. Bij het machinaal verzamelen van vondstmateriaal ontsnappen veel, vooral kleine vondsten aan de aandacht en kunnen vondsten ernstig beschadigd raken door de bak van de machine. De stratigrafische positie en precieze locatie zijn daarbij vaak niet meer nauwkeurig vast te stellen. Bij het handmatig verzamelen met schep en/of troffel kan nauwkeuriger worden gewerkt is de kans op beschadiging kleiner en wordt minder klein vondstmateriaal gemist.⁵ Bij het verzamelen van vondsten door middel van zeven worden in principe alle vondsten groter dan de maaswijdte van de zeef verzameld en is de kans op beschadiging bij correct gebruik van de zeven het kleinst.⁶ Toch kan, ook bij het correct gebruik van zeven en zeker bij het gebruik van mechanische schudzeven van metaal, anorganisch vondstmateriaal nog flink beschadigd raken. Ook hierom is het aan te raden om (Senior) KNA Specialist Materialen te betrekken bij het bepalen van de juiste veldwerkmethoden en deze in het veld te evalueren. Ook wordt aangeraden tijdens het veldwerk en tijdens de evaluatiefase van het onderzoek overlegmomenten tussen projectleider en (Senior) KNA Specialist Materialen op te nemen in het PvE, zodat tijdens het veldwerk en de evaluatie nog kan worden bijgestuurd (zie ook hoofdstukken 2 en 3 uit Deel B). Voor grote projecten wordt aangeraden een tussentijdse waardering van het materiaal in te lassen, zodat de opgravingsstrategie nog kan worden aangepast.

3.5 Uitwerking

De uitwerking van een archeologisch onderzoek is bij een opgraving opgesplitst in twee delen: de evaluatiefase en de uitwerkingsfase. In de evaluatiefase wordt de strategie voor de nadere uitwerking bepaald en worden sporen, vondsten en monsters geselecteerd voor nadere uitwerking. Ook is het mogelijk naar aanleiding van de evaluatie aanvullende onderzoeksvragen te stellen en de strategie voor de uitwerking aan te passen. In de uitwerkingsfase worden de geselecteerde sporen, vondsten en monsters op grond van het PvE en de bevindingen in het evaluatierapport geanalyseerd

⁵ Dit is relatief. Er zijn altijd gevallen waar dit niet opgaat. Bijvoorbeeld: in löss blijft de deklaag (polijstlaag) van aardewerk achter bij het lichten met een schep.

⁶ Dit is relatief. Er zijn altijd gevallen waar dit niet opgaat. Bijvoorbeeld: de kwaliteit van het vondstmateriaal is eveneens bepalend. Zo is kwartsverschaald aardewerk met haarscheurtjes niet tegen zeven bestand en rest alleen nog de verschraling in de zeef.

en gerapporteerd. In geval van een IVO is het aantal vondsten meestal beperkt; de evaluatiefase wordt in het protocol IVO daarom overgeslagen.

Voor de eisen aan de uitwerking van specialistisch materiaalonderzoek wordt verwezen naar KNA-protocol 4006 Specialistisch onderzoek. In Deel B in hoofdstuk 4 van de leidraden wordt dieper
5 ingegaan op de uitwerking en rapportage van anorganisch vondstmateriaal.

3.6 Rapportage

De deelrapporten specialistisch materiaalonderzoek dienen conform de KNA integraal onderdeel uit te maken van het archeologische standaardrapport. De resultaten en conclusies worden vervolgens in een synthese verwerkt. Conform de KNA is de inzet van (Senior) KNA Specialisten Materialen geen
10 minimumvereiste bij het opstellen van de syntheses anders dan het aanleveren van een deelrapport. Het verdient echter aanbeveling om (Senior) KNA Specialisten Materialen als onderdeel van het onderzoeksteam nauwer te betrekken bij het synthetiseren van het onderzoek. Eén of meer overleggen met het onderzoeksteam kunnen de onderlinge relaties en implicaties van de diverse deelonderzoeken duidelijk maken en dat kan de kwaliteit van de synthese alleen maar ten goede
15 komen. Ook kan in het PvE worden vastgelegd dat de synthese door opgravers en specialisten gezamenlijk dient te worden geschreven. Een gezamenlijke inspanning van het onderzoeksteam leidt immers tot meer inhoudelijke discussies en daarmee een kwalitatief betere synthese. Hiermee wordt de inhoudelijke kwaliteit van de rapportage sterk verhoogd.

3.7 Randvoorwaarden

20 In de randvoorwaarden kunnen aanvullende eisen worden opgenomen voor zover deze niet al in de wettelijk verplichte protocollen staan. Hierbij kan gedacht worden aan eisen over informatie-uitwisseling de omgang met wijzigingen tijdens uitvoering, eisen aan de velddocumentatie, de bekwaamheid en ervaring van de onderzoekers, de relatie met andere vindplaatsen of de voorzieningen van de (Senior) KNA Specialist Materialen tijdens de uitwerking.

25

Hoofdstuk 4 Informatie door en over de auteurs

Auteurs

5 Simone Bloo is werkzaam als (Senior) KNA Specialist Materialen met specialisatie aardewerk uit de prehistorie tot en met handgevoemd Romeins aardewerk bij BAAC bv. Zij werkt voor zowel interne projecten als externe projecten van gemeentes of andere archeologische bedrijven.

s.bloo@baac.nl

10 Erik Drenth werkt bij ArcheoMedia als (Senior) KNA Specialist Materialen met specialisatie aardewerk, vuursteen en natuursteen uit de prehistorie. Hij onderzoekt materiaal van diverse vindplaatsen opgegraven door diverse bedrijven en opdrachtgevers. Daarnaast publiceert hij op regelmatige basis artikelen in (inter-)nationale bundels en tijdschriften.

drenth.erik@gmail.com

15 Rob Houkes verricht als zelfstandige (Senior) KNA Specialist Materialen onder de naam 'De Litholoog' materiaalonderzoek, met als specialisaties vuursteen en natuursteen. Hij onderzoekt materiaal van diverse vindplaatsen opgegraven door verschillende opdrachtgevers.

Litholoog@gmail.com

20 Annemieke Verbaas werkt als (Senior) KNA Specialist Materialen met specialisatie steen- en vuursteenonderzoek en gebruikssporenanalyse bij Stichting LAB. Daarnaast werkt zij als docent bij de Universiteit Leiden. Zij voert onderzoek uit op prehistorisch vuursteen en steen en doet gebruikssporenanalyse op diverse materialen uit alle perioden voor diverse opdrachtgevers.

averbaas@stichtinglab.com en a.verbaas@arch.leidenuniv.nl

25 Dankwoord

Wij bedanken Eugene Ball, Peter van den Broeke, Fred Brounen, Eva Kars, Sebastiaan Knippenberg, Laura Kooistra, Marcel Niekus, Alexander Verpoorte en Esther Wieringa voor hun deelname in de begeleidingscommissie en het mee lezen en denken over de inhoud. Wij hebben dankbaar gebruik gemaakt van hun commentaar en adviezen, zodat we deze leidraad konden verbeteren.

30 Afbeeldingen

De afbeeldingen zijn gemaakt door de auteurs en privé eigendom tenzij anders vermeld.

Literatuur

Kooistra & Brinkkemper 2016: L. I. KOOISTRA & O. BRINKKEMPER: *Archeologie en resten van planten. KNA Leidraad Archeobotanie*. Versie 1.01. Uitgave SIKB.

5 <http://www.sikb.nl/upload/documents/archo/KNA%20leidraad%20archeobotanie%20def.%20versie%2025-5-2016.pdf>

Lauwerier 2010: R.C.G.M. LAUWERIER: *Archeologie en resten van dieren. Leidraad Archeozoölogie*. Den Haag: Sdu Uitgevers b.v. (Praktijkreeks Cultureel Erfgoed), 2010.

10

Louwe Kooijmans & Jongste 2006: L.P. LOUWE KOOIJMANS EN P.F.B. JONGSTE (red.): *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38).

15 **Van Giffen 1913:** A.E. VAN GIFFEN: *Die Fauna der Wurten*. Proefschrift Universiteit Leiden

DEEL B LEIDRADEN PER VONDSTCATEGORIE

LEIDRAAD 1

HANDGEVORMD AARDEWERK (ca. 5200 v.Chr.-200 n.Chr.)

5 S.B.C. Bloo, E. Drenth, R.A. Houkes & A. Verbaas

Hoofdstuk 1 Informatiewaarde van aardewerk

1.1 Algemeen

10 Aardewerk⁷ is een belangrijke anorganische vondstcategorie die bij archeologisch onderzoek wordt aangetroffen. Deze vondstgroep is belangrijk, omdat aardewerk de grootste mogelijkheden heeft om een vindplaats/structuur/spoor te dateren. Aardewerk is bovendien redelijk goed in de bodem bewaard gebleven, én levert daardoor veel informatie op. Dit vondstmateriaal biedt zicht op activiteiten zoals voedselvoorziening, ambachten, technologie, begrafenisrituelen en uitwisseling. Het zorgvuldig verzamelen van en goed onderzoek naar aardewerk is dan ook van wezenlijk belang.

15

Het onderzoek op handgevormd aardewerk is voor het materiaal uit de prehistorie als voor het inheems Romeinse aardewerk vergelijkbaar waardoor deze leidraad voor zowel de prehistorie als voor het begin van de Romeinse tijd kan worden gebruikt. Deze leidraad dient om de kwaliteit van het aardewerkonderzoek als deel van het archeologische onderzoek te bevorderen.

20

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de mogelijkheden die aardewerkonderzoek kan bieden ter aanvulling op de diverse onderzoeksthema's zoals gesteld in het PvE. De thema's die aan bod komen worden beschreven aan de hand van de *chaîn opératoire*, en behelzen herkomst en verwerving, technologie, typologie, gebruik, afdanking en depositie en post-depositionele processen. In de 25 hoofdstukken die volgen zullen achtereenvolgens de behandeling van aardewerk tijdens en na het veldwerk aan bod komen, selectie en deselectie en de eisen voor het uitwerken en rapporteren over aardewerk. Tot slot volgen nog algemene wenken voor de opslag van aardewerk en de

⁷ Keramiek omvat verbrande klei, verbrande klei met takindrucken oftewel 'huttenleem', vaatwerk, keramische objecten en briquetage-aardewerk. Ook onbewust verbrande klei kan hier toe behoren. In het algemeen wordt de term aardewerk eveneens voor deze groepen gebruikt, eigenlijk is de kwartssprong een richtlijn om het materiaal keramiek te noemen. In deze leidraad is de voorkeur gegeven aan het gebruik van de term aardewerk waarbij alle categorieën worden bedoeld tenzij specifiek genoemd.

onderzoeksgegevens en eisen aan de onderzoeker en de voorzieningen die nuttig zijn bij het aardewerkonderzoek.

1.2 Inleiding

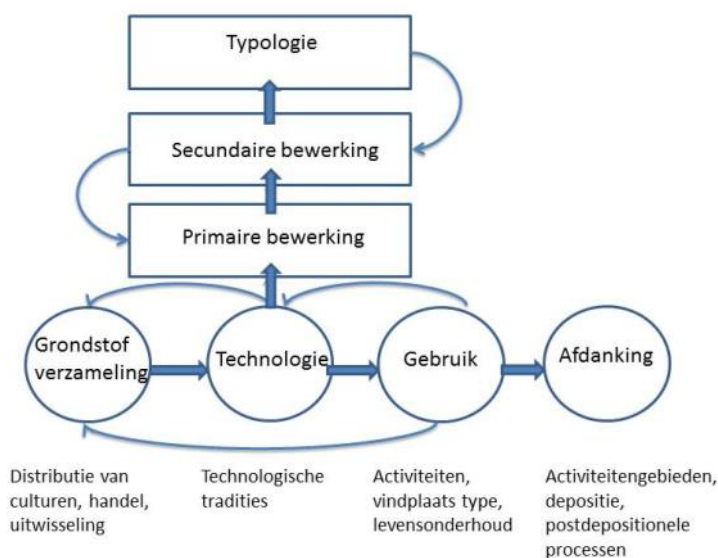
5 Handgevormd aardewerk, in de regel synoniem aan met de hand gevormd keramisch vaatwerk, kwam in Nederland vanaf ca. 5300 v.Chr. in zwang. Het eerste aardewerk is een indicatie voor een neolithische leefwijze waarbij men langere tijd op een plaats verbleef en een boerenbestaan er op na hield. Hoewel de laatste jager-visser-verzamelaars (tot ca. 4600/4200 v.Chr.) het gebruik van keramiek lijken te hebben overgenomen van de vroegste boeren. Het handgevormde aardewerk
10 bleef lange tijd in gebruik, pas in de Romeinse tijd werd het gaande weg vervangen door wielgedraaid aardewerk.

Keramiek is in kwantitatief én kwalitatief opzicht een belangrijke archeologische informatiebron. Aardewerk biedt onder andere informatie over de chronologische positie en culturele identiteit. Daarom zijn archeologische culturen vaak vernoemd naar een pottype, zoals de Klokbekercultuur en
15 de Trechterbekercultuur. Oudere studies (bijvoorbeeld Klopfleisch 1883 en Glasbergen 1954) gebruikten aardewerk al als chronologische indicator en dat gebeurt tegenwoordig nog steeds (zie bijvoorbeeld Van den Broeke 2012).

Inmiddels is het besef gegroeid dat keramiek een bron is die meer te bieden heeft dan alleen typologische en chronologische informatie (zie bijv. Hurcombe 2007; Rice 2005). Zo verschaft deze
20 materiaalcategorie kennis over diverse aspecten van het leven van de verleden mens. Het vaatwerk is ten slotte gebruikt. De scherven zijn namelijk de restanten van serviesgoed als schalen, kommen en bекers waarvan werd gegeten en gedronken. Ook zijn er potten die specifiek voor het koken van voedsel zijn gebruikt (op basis van voedselresten en roetaanslag) of voor het bereiden van ander materiaal zoals pek en lijm of zout. Soms werd het vaatwerk als verpakkingsmateriaal gebruikt
25 (zoutgootjes en ander briquetage-aardewerk) of als speelgoed (miniatuurvaatwerk). Groot vaatwerk, dat bij voorbaat te groot is om te verplaatsen, is voor opslagdoeleinden gebruikt waardoor granen tot in de winter nog gegeten konden worden. Bijvangst bij het onderzoek in aardewerk zijn zaken als indrukken van graankorrels die soms zelfs op soort gedetermineerd kunnen worden of het kunnen achterhalen van het type vogel waarvan de spatel is gemaakt waarmee de versiering is aangebracht
30 (zie verderop in deze leidraad). Aardewerkonderzoek biedt dus inzicht in grondstofgebruik, technologie, voedselvoorziening en andersoortige economische activiteiten, sociale differentiatie tot en met ideologie, religie en symboliek. Uitwisseling en interculturele contacten horen ook in dit rijtje thuis. Tot slot kunnen mede op basis van keramiek de conservering en gaafheid van archeologische sites worden vastgesteld.

Het concept dat elk artefact(type) een eigen levensgeschiedenis ofwel culturele biografie heeft, biedt een goede mogelijkheid om de voornoemde rijk geschakeerde informatie systematisch aan keramiek te onttrekken. Door een studie naar de diverse intrinsieke eigenschappen van keramiek en de archeologische vondstomstandigheden is het mogelijk gefundeerde uitspraken te doen over de diverse stadia binnen de culturele biografie van een artefact(type).

Het geheel van het verwerven van de grondstoffen, het vervaardigen van aardewerk, het gebruik en eventuele hergebruik en vervolgens het afdanken of deponeren omvat dus de gehele biografie van (groepen van) objecten. Dit concept wordt tegenwoordig vaak omschreven als de *chaîne opératoire* (o.a. Sellet 1993). Elke stap in het proces levert zijn eigen informatie op. Het onderzoek naar dit proces bestaat eveneens uit losse stappen. Artefacten hebben dus niet alleen een functioneel nut, maar ze maken onderdeel uit van een technologisch systeem (cf. Lemonnier 1984). Om een nog beter begrip te krijgen van de manier waarop omgegaan wordt met artefacten, of een groep artefacten in de samenleving, moet ook de samenhang tussen de processen worden bestudeerd (zie afbeelding 1.1). De wisselwerking tussen het gebruik van aardewerk, de overige materialen en de contextgegevens is eveneens van belang. Daardoor wordt het ook mogelijk om, afhankelijk van de aard en de conservering van de vindplaats, uitspraken te doen over de chronologie, culturele affiliatie en verscheidenheid van verleden samenlevingen.



Afbeelding 1.1: Schematische weergave van de *chaîne opératoire*, naar Grace 1997.

1.3 Herkomst en verwerving

Het hoofdbestanddeel van aardewerk, klei, komt van nature rijkelijk voor in Nederland. Het vaststellen van de kleibronnen is lastig en zeker met het blote oog maar is soms wel goed in te schatten. Een voorbeeld is klei met fossiele schelpen in het aardewerk van Valkenburg-Schelsberg

dat is aangetroffen in (meerdere) vindplaatsen van de Michelsbergcultuur.⁸ Ook de organische verschraling in kustaardewerk (zoals zoutgootjes) is goed te herkennen tussen het overige aardewerk uit de ijzertijd op vindplaatsen in het binnenland. Dat het hier om klei uit de kuststreek komt is met een onderzoek naar de diatomeeën aangetoond.

5 Met röntgendiffractie (XRD) en röntgenfluorescentie (XRF) kunnen achtereenvolgens de mineralogische en chemische samenstelling van klei worden bepaald (zie voor meer mogelijkheden Hurcombe 2007, tabellen 4.1-4.3). Dit leverde in het geval van aardewerk uit Maastricht
aanwijzingen voor lokale versus regionale vaatwerkproductie op (Van Os 2015). Een verhoogd
zinkgehalte werd gevonden, hetgeen kenmerkend is voor de afzettingen van Geul en Maas in Zuid-
10 Limburg. Zo kunnen chemische en natuurwetenschappelijke analyses dus een basis vormen voor
uitspraken over mobiliteit, uitwisseling en interculturele contacten.

De onderzoeksthema's weergegeven in het bovenstaande schema worden eveneens aangesneden
bij een analyse van de verschralingmiddelen. Zij laten zich doorgaans wel macroscopisch vaststellen,
hoewel een determinatie met behulp van slijpplaatanalyse nauwkeuriger is. Zoals ook geldt voor de
15 kleimatrix zijn 'gebiedsvreemde' elementen bij de verschraling primair indicatief voor mobiliteit,
uitwisseling en interculturele contacten.

1.4 Technologie

Het volgende stadium is de vervaardiging van een pot. Aandacht gaat daarom uit naar de maakwijze:
welke handelingen zijn gedaan om tot een product te komen (een pot, kom of schaal vereisen andere
20 technieken). Tussen culturen en perioden blijken verschillen te bestaan, zodat de gehanteerde
werkwijzen en technieken, culturele en chronologische *markers* zijn.

Kenmerken die inzicht geven in de gebruikte technieken door de vroege pottenbakkers zijn de
voegtechniek (wijze waarop en mate waarin rollen of lappen klei aaneengehecht zijn), bakwijze,
wandafwerking en versiering (inclusief beschildering).

25 1.5 Typologie

Zoals eerder gememoreerd is van oudsher het aardewerkonderzoek vooral gericht op de
typochronologische indeling van versiering en vormen en het onderscheiden van culturen en fasen
daarbinnen. Een voorbeeld is de studie door Brindley (1986) die aan de hand van vaatwerk de
Westgroep van de Trechterbekercultuur opsplitst in zeven horizonten.

30 Aardewerk kan verder een cruciale rol spelen in de discussie over regionale differentiatie binnen een
cultuur. Een fraai voorbeeld is de laat-neolithische Klokbekeercultuur in Nederland (ca. 2400-1900
V.Chr.), die door Lanting (2007/2008) op basis van bekere is opgeknipt in twee regionale groepen.

⁸ F. Brounen.

Voor een daarvan zijn de welbekende Veluwe klokbekers typisch. Dienovereenkomstig wordt deze regionale tak behalve als Midden-Nederlandse klokbekergroep aangeduid als Veluwe klokbekergroep. Een ander voorbeeld is de aanwezigheid van Limburg aardewerk in bandkeramische context.

- 5 Ook in de discussie over culturele continuïteit en discontinuïteit speelt aardewerken vaatwerk soms een belangrijke rol. Opnieuw is het laat neolithicum in Nederland een goed voorbeeld. Lanting & Van der Waals (1976; vgl. Lanting 2007/2008) hebben betoogd dat de klokbekers uit onze streken het resultaat zijn van een inheemse ontwikkeling in het Beneden-Rijngebied. Dienovereenkomstig menen zij dat onder het lokale, oudere vaatwerk voorlopers aanwijsbaar zijn. Mede op grond van dit
- 10 idee komen zij tot de algemene slotsom van culturele continuïteit, waarbij diverse normen en gebruiken van de Enkelgrafcultuur (ca. 2800-2400 v.Chr.) werden voortgezet door de daarop volgende Klokbekercultuur. Een ander voorbeeld is de relatie tussen de Vlaardingen-cultuur (ca. 3400-2600 v.Chr.) en de Enkelgrafcultuur in Noord-Holland. Beckerman (2015) heeft die vanuit een keramisch perspectief onderzocht. Haar conclusie is onder meer dat de grote potten van de
- 15 laatstgenoemde culturele groep als type ontleend zijn aan de Vlaardingen-cultuur.
- Een ander onderwerp waarbij typologie belangrijk is, zijn interculturele contacten. Een recente studie door Bloo *et al.* 2015 laat dit zien (zie kader 1.1).

Kader 1.1

Het zoeken naar typologische parallellen maakt de herkenning van bovenregionale contacten mogelijk, zoals in het geval van een vondst uit Tilburg-Stappengoor. Deze pot uit de midden-bronstijd is voor Zuid-Nederland uniek, maar kent wel tegenhangers in Groot-Brittannië en Noord-Frankrijk. De pot kan geïmporteerd zijn maar ook nagemaakt op basis van kennis van andere gebieden. Naar Bloo *et al.* 2015.



Afbeelding 1.2 Gerestaureerde midden-bronstijdpot uit Tilburg-Stappengoor (©Restaura/BAAC).

1.6 Gebruik

Aardewerk kan eenduidig (inclusief recycling van beschadigd en gebroken vaatwerk) zijn ingezet, zoals in het geval van een kookpot. De vorm (inclusief het volume) en de aanwezigheid van (verkoold) residu geven een algemene indicatie, maar pas met chemisch onderzoek wordt de voedselsamenstelling duidelijk (zie voor mogelijkheden bijvoorbeeld Hurcombe 2007, tabellen 4.1 t/m 4.4). Zo komt uit een analyse van verkoold aankoeksel op laat-neolithisch vaatwerk uit Keinsmerbrug naar voren dat hierin emmertarwe is gekookt, waaraan een kleine hoeveelheid vet of olie is toegevoegd (Oudemans & Kubiak-Martens 2012); deze pot is dus gebruikt als kookpot. Terzijde kan nog worden opgemerkt dat verkoold residu ook gebruikt kan worden voor het uitvoeren van ¹⁴C-dateringen (zie bijvoorbeeld Lanting & Van der Plicht 1999/2000), al moet er met enige voorzichtigheid met de resultaten worden omgegaan vanwege het reservoir-effect met voedsel gebaseerd op vis. Ook de roetaanslag op het aardewerk van Geldermalsen-Hondsgemet gaf een onverwacht veel oudere uitkomst dan op typologische kenmerken van het aardewerk uit de late ijzertijd was te verwachten (Van Kerckhove 2009).

Daarnaast kan keramiek in het sociaal-economisch verkeer worden gebruikt of een gecombineerde functie hebben. Aardewerk kan bijvoorbeeld worden gebruikt in het economisch verkeer, zoals briquetage-aardewerk, waarin zeezout is aangevoerd (zie Van den Broeke 2012). Fraaie exemplaren, in onze ogen maar ook in die van de gebruikers, kunnen zijn geïmporteerd of nagemaakt of zijn
5 onderdeel geweest in een sociale gebeurtenis of uitwisselingsnetwerk, zoals wellicht het Kemmelberg aardewerk daterend in de late ijzertijd uit België dat tot in Nijmegen is aangetroffen. De kennis die een onderzoek naar gebruik (in combinatie met typologie) oplevert, is divers. Te noemen zijn onder meer inzicht in:

10 -functie van vaatwerk: een fles kan gebruikt zijn als drinkfles maar ook als transportmiddel voor vloeistoffen.

-culinaire gewoontes: in het verleden is men er van uit gegaan dat versierde bekers uit de Enkelgrafcultuur gebruikt zijn als drinkbekers voor alcohol tijdens feesten en partijen voor speciale
15 sociale gelegenheden. Na onderzoek blijkt dat de bekers aankoeksels en lipiden bevatten afkomstig van voedsel zoals vispap (Beckerman 2015). Dit geeft aan wat de culinaire gewoontes waren maar ook dat de bekers een andere functie hadden, namelijk een kookpot in plaats van een drinkbeker. De rol die de beker in een enkelgraf heeft is daardoor ook verschoven van een statussymbool naar een gebruiksvoorwerp dat waarschijnlijk belangrijk was in uitwisselingsnetwerken.

20 -stijl en identiteit: Hilversumaardewerk van diverse vindplaatsen door Midden- en Zuid Nederland heeft meestal dezelfde kenmerken wat vorm en versiering betreft maar het is niet altijd op dezelfde wijze gemaakt. Zo wijkt de verschraling soms af of lijkt de pot door een beginneling gemaakt te zijn zoals in Bronovo (Den Haag) versus het materiaal van Eigenblok (gemeente Geldermalsen (Bulten,
25 Boonstra & Bloo 2008).

-de aard van sites: in Den Haag is op de locatie Noordhof enorm veel briquetage-aardewerk aangetroffen. De grote hoeveelheden staan in contrast met andere Haagsche vindplaatsen maar komen overeen met enkele andere sites direct langs de kust zoals Monster en Rockanje (onder
30 andere Bloo 2008 en met name Van den Broeke 2005) Ook de vondst van “boggels”, bolletjes klei waarmee de potjes met zout werden vastgezet op de roosters boven het vuur om te drogen, zijn een directe aanwijzing dat op die locatie zoutproductie heeft plaats gevonden (Afbeelding 1.3, Bloo *et al.* 2014).



Afbeelding 1.3. Boggels, een bewijs voor zoutproductie ter plaatse (@ Gemeente Den Haag, Dienst Stadsbeheer, Afdeling Archeologie en @ Stichting De Gallische Hoeve (België)).

5

1.7 Afdanking en depositie

Afval dat is achtergelaten op de plaats van vervaardiging dan wel gebruik wordt primair afval genoemd en is indicatief voor activiteitengebieden (Schiffer 1987). Getransporteerd afval ofwel secundair afval is dat niet. In dat geval kunnen de vondsten wel leerzaam zijn aangaande het 'afvalbeleid'.

10

Een andere wijze om vaatwerk uit de roulatie te halen, was depositie – in feite eveneens een vorm van (her)gebruik. Urnen zijn een goed voorbeeld van gedeponeerde potten al kunnen ze ook specifiek zijn gemaakt voor het gebruik als urn. Ze bevatten crematieresten en zijn bijvoorbeeld in en onder grafheuvels bijgezet.

15

Afdanking en bewuste depositie zijn thema's die niet uitsluitend bestudeerd kunnen worden op basis van intrinsieke eigenschappen van keramiek. Contextuele gegevens, zoals landschappelijke ligging en associaties met andere archeologische vondsten, zijn cruciaal. Dit blijkt onder andere uit studies naar de rol van aardewerk in rituelen bij het verlaten van ijzertijdgebouwen en -nederzettingen in (Zuid-) Nederland (Van den Broeke 2002; 2015). Een ander voorbeeld is een publicatie over de sociale betekenis van schalen met dubbele doorboring uit de Nederlandse ijzertijd (Drenth 2012). Zij lijken in grafcontext indicatief voor sociaal belangrijke mannen te zijn.

20

1.8 Post-depositionele processen

Verwering, verbranding en fragmentatie hebben invloed op de mogelijkheden tot een studie aan de artefacten zelf. Horizontale en verticale verplaatsingen van artefacten leiden tot een verlies van inzicht in de oorspronkelijke ligging van het materiaal, zoals bijvoorbeeld een werkplaats of de kookplek in een gebouw. Door de verplaatsingen zijn er geen uitspraken meer te doen over de ligging van deze activiteitszones. De processen zijn daarom bepalend voor de onderzoekspotentie van een

25

keramische assemblage. Het is daarom belangrijk om eventuele vertekening al bij een vooronderzoek in kaart te brengen en dit bij de evaluatie van de resultaten van de opgraving zo goed mogelijk vast te stellen (kader 1.2) zodat de aanpak van het onderzoek, zowel het archeologische onderzoek als het specialistische onderzoek kan worden aangepast.

5 1.9 Integratie en interpretatie

Het is zaak om keramisch onderzoek te zien als een integraal onderdeel van een grotere analyse. Dit betekent dat onderzocht moet worden in hoeverre de resultaten van de diverse deelstudies naar dezelfde locatie elkaar bevestigen en versterken dan wel conflicteren. Aldus zijn meer gegronde uitspraken te doen over prehistorische samenlevingen. Ook zijn knelpunten beter benoembaar, hetgeen kan leiden tot bijstelling of precisering van een onderzoeksagenda.

10 Een manier om deze integrale aanpak te bevorderen is door keramiek niet als een op zichzelf staande materiaalcategorie te beschouwen, maar als een onderdeel van een breder technologisch systeem. Fraaie voorbeelden over de samenhang tussen materiaalcategorieën en grondsporen zijn gegeven bij hoofdstuk 2 van zowel de leidraad natuursteen als de leidraad vuursteen. Bij keramiek is dit wellicht
15 iets lastiger, maar toch kan vaak worden aangeknoopt bij het natuursteen vanwege de minerale verschraling. Ook kan keramiek een aanknopingspunt zijn in het benoemen en typologiseren van houten schalen, bekers, kommen en borden (Lange in voorbereiding). Het leggen van een link met fysische-geografische, archeobotanische en -zoölogische gegevens ligt eveneens voor de hand als het gaat om grondstofgebruik en voedselbereiding.

20

Kader 1.2

Replica's van Hallstatt-keramiek uit Oostenrijk. Links een pot in oorspronkelijke staat met de opvallende gitzwarte kleur en het hoogglanzende oppervlak. Rechts een pot die oorspronkelijk hetzelfde uiterlijk had als het linker exemplaar. Weer en wind hebben gedurende ca. 10 jaar het oppervlak zijn originele hoogglans en kleur respectievelijk volledig en deels doen verliezen. Dit voorbeeld toont het effect van post-depositionele processen.



10 Afbeelding 1.4 Replica's van Hallstatt-keramiek uit Oostenrijk, verschil tussen origineel en exemplaar na 10 jaar weer en wind (© Drenth).

Hoofdstuk 2 De behandeling van aardewerk tijdens en na het veldwerk

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal dieper worden ingegaan op de behandeling van keramiek tijdens en na het veldwerk. In de praktijk kunnen KNA Specialisten Materialen (aardewerk) een belangrijke rol spelen bij het veldwerk. Een correcte behandeling van vondsten in het veld is immers vereist om tot een goede uitwerking en interpretatie van het materiaal te kunnen komen. De correcte behandeling beslaat drie aspecten: 1) de wijze van verzamelen in het algemeen, 2) de berging van kwetsbaar en/of bijzondere vondsten in het veld en 3) de wijze van verpakken die waarborgt dat bij de uitwerking van het materiaal de beste resultaten worden verkregen. Het is daarom aan te raden om tijdens het veldwerk KNA Specialisten Materialen (aardewerk) in te schakelen voor advies. In het ideale geval is hierover al tijdens het opstellen van het PvE in overleg met de relevante KNA Specialisten Materialen nagedacht (zie hoofdstuk 3 van Deel A in deze leidraad).

Aardewerk wordt over het algemeen niet tot de kwetsbare vondstmaterialen gerekend. Het is op dit moment dan ook nog weinig gebruikelijk om KNA Specialisten Materialen in te zetten tijdens het veldwerk. Terwijl dit bij grote onderzoeken wel wenselijk is om al tijdens het veldwerk een waardering te kunnen geven. Daarnaast kan aardewerk onder invloed van zowel activiteiten in de prehistorische samenleving als post-depositionele processen wel degelijk zeer kwetsbaar zijn geworden, bijvoorbeeld door verbranding en vertering van het materiaal. Ook kan door de wijze van vondstberging kwaliteitsverlies van het aardewerk optreden, indien de berging niet op deskundige wijze gebeurt. Bij het bergen, schoonmaken en verpakken van anorganisch materiaal moet daarom rekening worden gehouden met de mogelijkheden voor de uitwerking en de beantwoording van de onderzoeksvragen.

2.2 Wijze van verzamelen en wassen

De wijze waarop het aardewerk tijdens het veldwerk wordt verzameld, heeft een directe invloed op zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het materiaal en daarmee ook op de mogelijkheden voor verdere uitwerking (afbeelding 1.5. Aardewerk in zeefresidu). In veel gevallen zal de verzamelwijze daarom zijn vastgelegd in het PvE (zie hoofdstuk 3 van Deel A). Desondanks moet het tijdens het veldwerk mogelijk zijn om de verzamelwijze aan te passen.



Afbeelding 1.5. Aardewerk in zeefresidu (@BAAC).

- 5 Van grote hoeveelheden aardewerk in een spoor dient te worden vastgelegd hoe de losse scherven verspreid zijn in het spoor, zodat eventuele verbanden worden gereconstrueerd (staan ze rechtop tegen de wand, liggen ze horizontaal op de bodem of liggen en staan ze door elkaar). Denk aan wandbekleding van een voorraadkuil tegen ongedierte versus een afvalkuil waar alles is ingeworpen.
- 10 Het wassen van aardewerk dient met de nodige voorzichtigheid te gebeuren, zodat het geen sporen achterlaat op de artefacten of informatie zelfs helemaal uitwist. In de praktijk betekent dat veelal het gebruik van langzaam stromend water en zachte borstels. Uitgangspunt is dat beschadiging van de keramiek zoveel mogelijk moet worden voorkomen, maar dat wel alle aanhangende grond moet worden verwijderd ten behoeve van een goede beschrijving. Als de scherf niet zonder beschadiging
- 15 schoon te krijgen is bestaat de mogelijkheid om de scherven te laten weken in (warm) water, zodat de klei langzaam loslaat. Dit kan uiteraard alleen worden toegepast als de scherven vrij hard zijn (neolithisch aardewerk en briquetage-aardewerk zijn minder geschikt materiaal om te laten weken). Daarna dienen de scherven (langzaam) gedroogd te worden, zodat ze kunnen uitharden.
- Plaatselijk kan op aardewerk ijzerverrijking plaatsvinden. De roestkorst die dan ontstaat door invloed
- 20 van de grondwaterspiegel, is moeilijk van het aardewerk te verwijderen. Deze korst mag met een hardere borstel worden bewerkt.
- Soms is het noodzakelijk om de scherven niet te wassen. Indien bijvoorbeeld de analyse van aankoeksels op aardewerk van belang is voor een antwoord op de onderzoeksvragen. Reiniging zou reductie van onderzoekspotentie kunnen inhouden.
- 25 Het gebruik van metalen zeven kan recente indrukken op aardewerk veroorzaken die mogelijk als versiering worden gedetermineerd. De inzet van kunststofzeven verkleint de kans op beschadiging

aanzienlijk. Metalen zeven worden daarom afgeraden. Daarnaast wordt aangeraden vondsten van de zeef te verzamelen zodra ze zichtbaar zijn in het zeefresidu.

2.3 Bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten

Bijzondere keramische vondsten verdienen speciale aandacht. Dit zijn artefacten die op zichzelf
5 opmerkelijk zijn, bijvoorbeeld vanwege de zeldzaamheid, of waarvan de archeologische context in het oog springt. Voorbeelden van het laatstgenoemde zijn intentionele deposities. Bij het onoordeelkundig bergen van dit bijzondere aardewerk is er een gerede kans op informatieverlies. De documentatiewijze is van groot belang bij de verdere uitwerking van het materiaal. Bij de berging van complete potten in grondsporen dient bijvoorbeeld een foto op gelijke hoogte als de pot te worden
10 genomen en niet schuin van boven, zoals meestal gebeurt. Hierdoor is een goed beeld te krijgen van de stand van de pot in het profiel en de vorm (de pot valt vaak uit een bij het bergen of drogen). Een andere mogelijkheid is om bij grote hoeveelheden de scherven aparte vondstnummers te geven, deze in het vlak te fotograferen zodat de positie ook na het veldwerk nog te reconstrueren is (afbeelding 1.6). Hiervoor zijn goede afspraken nodig tussen de Senior KNA Archeoloog en de KNA
15 Specialist Materialen (aardewerk). Aangeraden wordt om altijd een KNA Specialist Materialen (aardewerk) of in sommige gevallen een conserveringsspecialist te betrekken bij het bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten van aardewerk.



20 Afbeelding 1.6. Grote fragmenten worden door de archeoloog vrij gelegd. In de rechter foto is te zien hoe de scherven zijn gedocumenteerd zodat ze later makkelijk aan elkaar kunnen worden gepast(@BAAC).

In sommige gevallen kan de kwaliteit van aardewerk snel afnemen tijdens het opgraven en zijn tijdens het veldwerk aanvullende maatregelen nodig om het vondstmateriaal veilig te stellen (zie ook de KNA Leidraad Veldhandleiding Archeologie (Carmiggelt & Schulten 2002)). Zo zijn aardewerkscherven in vette klei soms alleen nog slechts terug te vinden op basis van hun (minerale) verschraling, de rest van de scherf is weggesmeerd tijdens het opgraven (bijvoorbeeld in Meteren-De Bogen en in Oosterhout-Park 15, maar ook fijnwandig LBK aardewerk toont dit verschijnsel). Wanneer de materiaalspecialist (aardewerk) dit in het veld enkele malen te zien krijgt, kan hij een indruk krijgen van wat en hoeveel er verloren is gegaan. Eventueel wordt dan voorgesteld om enkele grotere fragmenten *en bloc* te lichten en eerst aan de lucht te laten drogen, alvorens de fragmenten voorzichtig los te maken van de ondergrond. Dit is een tijdrovende en dure klus, waardoor dit alleen na overleg tussen de Senior KNA Archeoloog en de KNA Specialist Materialen over een zinvolle inzet, kan worden uitgevoerd.

2.4 Splitsen en verpakken van vondsten

Het splitsen van vondsten vereist een brede kennis van de diverse vondstmaterialen en dient gedaan te worden door een ervaren splitter, bij voorkeur een KNA Archeoloog. Voor een correcte uitsortering is er regelmatig contact tussen de splitter en de KNA Specialisten Materialen noodzakelijk. Het aardewerk wordt gescheiden van de andere vondsten en daarna kurkdroog verpakt.

20 **Kader 1.3:**

“*Gruis is ruis*” zegt ijzertijdaardewerk specialist Van den Broeke. De aardewerkspecialist (neolithicum) Brounen springt op en roept: “Niet altijd!, er is menig profiel in elkaar geplakt met scherven ter grootte van 2 cm”. Oftewel, het is afhankelijk van de periode, het type aardewerk of gruis een belangrijke rol speelt of niet. In de oudere perioden is gruis wel degelijk belangrijk. Voor materiaal uit de late prehistorie kan gruis op verschillende manieren worden behandeld. Bijvoorbeeld door het tijdens het proces van het splitsen van de vondstcategorieën apart te verpakken en alleen te wegen. Dit gruis wordt dan verder niet meer beschreven of onderzocht. Dit dient uiteraard te worden vermeld in de werkwijze in het onderzoeksrapport.

30 Het soort verpakking is afhankelijk van het soort onderzoek. Zo is bij residuanalyse een separate verpakking in een plastic (zip)zakje noodzakelijk. Samenspraak tussen de KNA Specialisten Materialen (aardewerk) en een KNA Specialist Bioarcheologie is hiervoor noodzakelijk (zie hiervoor ook hoofdstuk 5 van deze leidraad en paragrafen 3.2.5 en 3.2.6 van de Leidraad Archeobotanie).

2.5 (De)selectie van vondsten tijdens het veldwerk

De (de)selectie is in principe een zaak tussen de uitvoerder van het veldwerk en de deponhouder. De KNA Specialisten Materialen (aardewerk) heeft een adviserende rol (zie hoofdstuk 3 van Deel A). De voorwaarden voor (de)selectie van vondsten en monsters tijdens het veldwerk en voorafgaande aan de deponering zijn per materiaalcategorie vastgelegd in KNA specificatie PS06. In principe dient al het aardewerk te worden meegenomen, eventuele selectie, c.q. het verder uitsluiten van vondsten voor uitwerking geschiedt pas in de evaluatiefase op advies van de uitvoerende KNA Specialist Materialen (aardewerk). In specificatie OS11 staat daarover: “In veel gevallen kan het lichten door het veldteam ter plaatse uitgevoerd worden; in gevallen van kwetsbaar materiaal waarbij direct ernstig informatieverlies kan optreden, dient evenwel de betreffende KNA Specialist Materialen bij de lichting betrokken te worden. [...] Tevens geldt voor alle materiaalcategorieën het advies van de betreffende KNA Specialist (zie ook protocol 4006 Specialistisch onderzoek)”.

2.6 Verschillende soorten veldwerk in relatie tot aardewerkonderzoek

Archeologisch veldwerk valt uiteen in drie onderdelen: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P), overig inventariserend onderzoek door middel van boringen en veldkarteringen (IVO-O) eventueel gevolgd door een opgraving. De meeste karterende en waarderende inventariserende veldonderzoeken worden uitgevoerd in de vorm van booronderzoeken, maar ook veldkarteringen en non-destructieve geofysische onderzoeksmethoden worden tot IVO-overig gerekend. Bij de non-destructieve onderzoeksmethoden wordt echter geen vondstmateriaal verzameld en is de inzet van een KNA Specialist Materialen dan ook niet noodzakelijk. Dit ligt anders bij veldkarteringen en booronderzoeken (zie ook hoofdstuk 2 van Deel A).

Veldkarteringen

Veldkarteringen bestaan uit het verzamelen van archeologisch vondstmateriaal dat aan de oppervlakte ligt of in de slootkant zichtbaar is. Alhoewel de inzet van een KNA Specialist Materialen (aardewerk) hierbij niet vereist is in de KNA kan dit werk nauwelijks worden uitgevoerd zonder kennis van de verwachte materiële cultuur. Het verdient daarom de voorkeur om bij veldkarteringen KNA Specialisten Materialen met een brede kennis van de materiële cultuur van de verwachte archeologische periode(n) in te schakelen (achteraf, maar zeker ook vooraf het veldonderzoek). De beste optie is om tijdens de kartering al het aan de oppervlakte liggende materiaal te verzamelen en dit ten behoeve van de waardering voor te leggen aan KNA Specialisten Materialen.⁹ In de gevallen waarin grote hoeveelheden vondsten worden verzameld, kan een selectie in het veld of bij de

⁹ Evident recente zaken als plastic en PVC uitgezonderd.

uitwerking nodig zijn. In deze gevallen wordt ook sterk aangeraden advies in te winnen bij onder andere de KNA Specialist Materialen (aardewerk) over de te maken selecties. De beantwoording van de onderzoeksvragen staat hierbij zoals altijd voorop.

Booronderzoek

- 5 Bij booronderzoeken worden boormonsters genomen van de ondergrond, waarbij gelet wordt op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De vulling van de boor kan in het veld worden gezeefd om ook de kleine fragmenten te verzamelen. Ongeacht het boorgrid en de boordiameter zijn deze monsters maar een kleine steekproef van de totale vindplaats. De archeologische indicatoren, waaronder aardewerk, zijn daarom vaak klein en slechts spaarzaam aanwezig. Zonder kennis van de
- 10 materiële cultuur is het lastig om deze indicatoren te interpreteren. Het heeft daarom de voorkeur om bij de interpretatie van het aangetroffen vondstmateriaal (ervaren) KNA Specialisten Materialen in te schakelen.

IVO-proefsleuven en opgraven

- Een opgraving heeft als doel het documenteren van gegevens en het uitwerken en veiligstellen van
- 15 materiaal van archeologische vindplaatsen.¹⁰ Er bestaat een directe link tussen de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld. Het verdient daarom de voorkeur om voorafgaand aan, maar ook tijdens het veldwerk de KNA Specialist Materialen (aardewerk) te betrekken bij het bepalen van de meest geschikte veldwerkmethoden. Hierbij dienen de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen voorop te staan. De relatie tussen
- 20 de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld is daarom een vast onderdeel van het PvA specialistisch onderzoek (specificatie SP01). Indien dat niet het geval is, gelden de minimum eisen van het PvE en de eisen die worden gesteld in protocol 4004 Opgraven, specificaties OS04 en OS11.

¹⁰ Een uitzondering bij dit type onderzoek is waardestellend onderzoek, bijv. in het kader van een beschermingsagenda, waarbij al het materiaal in situ blijft.



Afbeelding 1.7. Puzzelen van aardewerk (© BAAC/ADC/RAAP).

Hoofdstuk 3 Richtlijnen voor de evaluatie en (de-)selectie van vondsten

3.1 Inleiding

De eerste stap in het vervolgonderzoek is het verkrijgen van een globaal kwantitatief en kwalitatief overzicht van de vondsten. Daarmee kan worden vastgesteld welk vervolgonderzoek moet worden uitgevoerd om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Dit onderzoek leidt tot een advies over het uit te voeren vervolgonderzoek. In het advies kan worden opgenomen of er een selectie dient te worden uitgewerkt. Eerder in deze leidraad is al ingegaan op de eisen vanuit de KNA. Dit hoofdstuk bespreekt kort de praktische kant van de evaluatiefase met betrekking tot de selectie en de-selectie van vondstmateriaal.

3.2 Evaluatie

Tijdens de evaluatiefase van een opgraving wordt eerst een beredeneerd selectievoorstel voor de te evalueren vondsten en monsters gemaakt. Meestal gebeurt dit door de (veld)archeologen op basis van contextinformatie. Daarna wordt een evaluatie door de materiaalspecialist uitgevoerd, wat resulteert in een beredeneerd selectieadvies voor uitwerking, met daaraan gekoppeld een uitwerkingsstrategie (zie hoofdstuk 2 van Deel A). Het advies bevat een tabel met de gegevens over de kwaliteit en kwantiteit van de vondsten met bijbehorende contextgegevens (conform SP03). Vervolgens zijn de voorstellen voor verder onderzoek onderbouwd met vakinhoudelijke argumenten. Het is belangrijk voor het beeld dat de specialist tijdens de evaluatie al het vondstmateriaal bekijkt en zo een inhoudelijke impressie kan schrijven voor in het evaluatieverslag. Eventuele aanvullende onderzoeksvragen worden expliciet vermeld in het evaluatieverslag.

3.3 Selectie

Soms is het noodzakelijk om een selectie van het vondstmateriaal te maken vanwege de slechte staat van het materiaal en/of de randvoorwaarden van het onderzoek. Er dienen keuzes te worden gemaakt die uiteindelijk het afdoende beantwoorden van de onderzoeksvragen uit het PvE tot doel hebben. De selectie kan op diverse niveaus worden gemaakt: periode, type context, type artefact, type kenmerk. De keuze voor deze selectie moet worden vastgelegd en beredeneerd in het PvE. Dit gebeurt in overleg tussen onder andere de Senior KNA Archeoloog, de KNA Prospector/ KNA Specialist Aardwetenschappen, de bevoegde overheid en de KNA Specialist Materialen. Een veel gebruikte selectiemethode bij bijvoorbeeld het aardewerkonderzoek is het uitsluiten van fragmenten die kleiner zijn dan 2 of 4 cm², ook wel gruis genoemd (zie ook kader 1.3). Door de geringe grootte zijn betrouwbare waarnemingen aan dit materiaal lastiger. Zo is bij versiering moeilijker vast te stellen of dit met een vingernagel, vingertop, spatel of een ander instrument is gebeurd. Ook fragmenten waarvan de originele buiten- en/of binnenkant ontbreekt, worden vaak niet nader

onderzocht behalve als er waardevolle informatie aan kan worden ontleend zoals versiering. Het proces van selectie en de daarin gemaakte keuzes moeten worden toegelicht in de rapportage en geldt als een advies. De Senior KNA Archeoloog en deponthouder beslissen in deze.

5

Kader 1.4

10 Bij het onderzoek in Baarle-Nassau is onverwacht een archeologisch-complete pot die kenmerken toont uit de Rössencultuur aangetroffen. Tijdens de opgraving zijn fragmenten verzameld, tijdens de scan bleek het om een archeologisch complete pot te gaan. Dit noopt tot ander onderzoek, gezien de internationale informatiewaarde. Door in het evaluatieverslag aan te geven welk onderzoek welke antwoorden kan opleveren is er tussentijds een andere financiële keuze gemaakt door bijvoorbeeld vlakvondsten niet verder uit te werken dan de reeds beschikbare gegevens van de scan.

3.4 Deselectie

15 Bij deselectie gaat het om scherven die daadwerkelijk niet behouden hoeven te worden en niet overgedragen worden aan het depot. De minimale eisen voor (de)selectie zijn opgenomen in de KNA en het PvE (specificatie PS06, tabellen 1, 2 en 3).

De-selectie is in principe een zaak tussen de uitvoerder van het veldwerk en de deponthouder. De KNA Specialist Materialen kan hier wel advies over geven. In principe dient al het vondstmateriaal te
20 worden meegenomen uit het veld (zie voor uitzonderingen en voorwaarden de eerder genoemde tabellen uit PS06). In de evaluatiefase brengt de KNA Specialist Materialen een advies uit over het nut en noodzaak van behoud van het vondstmateriaal. De vondstgroepen aardewerk, vuursteen en natuursteen zijn stabiel; degradatie tijdens de periode van opslag is gering te noemen. Dit betekent niet dat het niet beschadigd raakt (oude vondstdozen die op geplakte potten werden gezet,
25 aardewerken voorwerpen die onderin een doos zijn opgeborgen onder zwaar gewicht zijn enkele voorbeelden uit depots uit het verleden). Toch wordt over het prehistorische vondstmateriaal veel minder vaak een advies gegeven door de KNA Specialist Materialen aan de Senior KNA Archeoloog om tot deselectie over te gaan. Wellicht is dit in de toekomst nog een discussieonderwerp voor KNA Specialist Materialen en overige betrokkenen.

30

Kader 1.5

Bij het aardewerkonderzoek worden ook vaak de stukken verbrande klei betrokken.¹¹ Doorgaans behelst deze groep keramische voorwerpen, zoals gewichten en spinklossen, en huttenleem.

5 Zeldzaam zijn mallen voor het vervaardigen van metalen voorwerpen of onderdelen van constructies zoals ovens, hardvloeren en haardkragen. Deze voorwerpen zijn lastig te herkennen (een vlakke zijde is een kenmerk) en zijn pas na veel *refitten* zichtbaar. De vormeloze brokken van verbrande klei kunnen dus zeker informatie opleveren en kunnen niet bij voorbaat worden gedeselecteerd.

10

¹¹ Er is onderscheid tussen intentioneel gevormde verbrande klei (weefgewichten en dergelijke) en niet-intentioneel verbrande klei (hardvloer, huttenleem).

Hoofdstuk 4 Richtlijnen voor uitwerken van en rapportage over aardewerk

4.1 Inleiding

In de volgende paragrafen komen de verschillende archeologische onderzoeken, de diverse onderzoeksthema's en de bijbehorende gewenste minimale uit te werken aspecten van het aardewerk aan bod. Daarop volgen de aanbevelingen met betrekking tot de rapportage. Daarna worden adviezen gegeven voor de opslag van de database met de kenmerken en bevindingen en voor het vondstmateriaal (zie hoofdstuk 5).

4.2 Onderzoek

Het archeologische onderzoek waarbij prehistorisch aardewerk tevoorschijn kan komen, is in twee typen te onderscheiden; IVO-P (KNA-Protocol 4003) en Opgraven (KNA-Protocol 4004) (zie ook hoofdstuk 2 van Deel A).¹² Een IVO-P of proefsleuvenonderzoek wordt uitgevoerd om de specifieke archeologische verwachting te toetsen en aan te vullen en, indien een vindplaats wordt aangetroffen, om de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan te waarderen. De opgraving heeft als doel om de archeologische waarden van de vindplaats *ex situ* veilig te stellen en de onderzoeksresultaten te ontsluiten. De doel- en vraagstellingen van een proefsleuvenonderzoek en een opgraving zijn zeer verschillend, wat ook zijn weerslag heeft op de onderzoeksmethodiek, de benodigde analyses en de rapportage.

De resultaten van het aardewerkonderzoek van zowel een IVO-Proefsleuven als een opgraving worden gepresenteerd in een deelrapport (zie KNA-Protocol 4006 SP02). Wanneer er nog een aansluitend onderzoek Opgraven uitgevoerd zal worden, heeft het aardewerkonderzoek soms een meer waarderend karakter, bijvoorbeeld als de resultaten van het proefsleuvenonderzoek worden meegenomen in de uitwerking van het vervolgonderzoek.

Proefsleuvenonderzoek

Een proefsleuvenonderzoek heeft als doel het toetsen en aanvullen van de specifieke archeologische verwachting, die moet leiden tot een waardering van de vindplaats. Deze waardering is tweeledig: enerzijds dient de fysieke kwaliteit van de vindplaats te worden bepaald in termen van gaafheid en conservering, anderzijds de inhoudelijke kwaliteit in termen van zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit (zie protocol 4003 IVO). Op basis van de uitkomsten wordt de behoudenswaardigheid van een vindplaats bepaald. Het aardewerkonderzoek bij een proefsleuvenonderzoek kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren, bijvoorbeeld over de aard en ouderdom van de vindplaats, de sitefunctie en de conservering van de vindplaats. De mate van

¹² Ook bij een IVO-P-variant begeleiding kan prehistorisch aardewerk worden verzameld. In het PvE is dan opgenomen hoe het materiaal dient te worden behandeld. Omdat begeleiding onder het protocol IVO-P valt wordt dit niet nader uitgewerkt.

conservering kan inzicht geven of gedetailleerder onderzoek nuttig en noodzakelijk zal zijn.

Afhankelijk van de vraagstellingen in het PvE met betrekking tot het aardewerk wordt bepaald wat de onderzoekspotentie van het materiaal is.

De kenmerken die beschreven worden bij de uitwerking van een proefsleuvenonderzoek kunnen variëren (zie paragraaf Uitwerking en beschrijving). Ze zijn dezelfde als bij een opgraving, maar al naar gelang de onderzoeksstrategie en de te beantwoorden onderzoeksvragen kan er voor gekozen worden om niet alle kenmerken te documenteren. Dit is onder andere afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de onderzoeksvragen uit het PvE en de onderzoeksstrategie die is vastgelegd in het Plan van Aanpak specialistisch onderzoek. Als rapportage volstaat meestal een kort verslag met daarin per periode de aantallen en gewichten, de beschrijving en analyse van enkele kenmerken in hun context (spoor/laag). In het rapport wordt vastgelegd welke uitspraken op grond van het aardewerk kunnen worden gedaan over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit in termen van gaafheid en conservering, zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit en wordt bepaald welke kenniswinst er door middel van aardewerkonderzoek kan worden behaald bij een eventueel vervolgonderzoek. Ook bevat het rapport een advies in hoeverre het materiaal geschikt is voor verder onderzoek en waarom (zie KNA protocol 4006 SP03). Ook is het noodzakelijk in het rapport duidelijk aan te geven welke methodiek, werkwijze en afkortingen of typologieën zijn gebruikt. Dit betekent dat elk rapport voorzien moet zijn van een paragraaf over toegepaste methoden en technieken of dat er verwezen wordt naar een publicatie waarin het is vermeld.

20 **Opgraven**

De opgraving heeft als doel om de archeologische waarden van de vindplaats *ex situ* veilig te stellen en de onderzoeksresultaten te ontsluiten voor nader onderzoek. Binnen 'Opgraven' wordt een onderscheid gemaakt tussen veldwerk, een evaluatiefase en de uitwerking. Hierdoor kunnen we twee typen onderzoek onderscheiden: de waardering tijdens de evaluatiefase en een determinatie tijdens de uitwerking. De waardering heeft als doel een snelle inventarisatie te maken van het gevonden materiaal, meestal om een globale datering te verkrijgen en om de onderzoekspotentie van het materiaal te bepalen. In de evaluatiefase van een opgraving wordt de uitwerkingsstrategie, zoals die is verwoord in het Plan van Aanpak Specialistisch Onderzoek, nader bepaald (zie hoofdstuk 2 in Deel A en KNA-protocol 4006 SP01).

30 **Scan, waardering en selectie**

Het is gebruikelijk dat na het veldwerk de KNA Specialist Materialen (aardewerk) een scan uitvoert ten behoeve van het evaluatierapport. Een scan is een snelle inventarisatie van het ontdekte materiaal, meestal bedoeld voor het verkrijgen van een (globale) datering en om de onderzoekspotentie van de vondsten vast te stellen. Wat daarbij vaak wordt vergeten, is dat een

scan vaak meer ervaring vereist dan een uitgebreid onderzoek omdat er alleen enkele kenmerken worden bekeken zonder dat deze uitgebreid worden beschreven en er geen mogelijkheden zijn om te kwantificeren wat voor enkele perioden van belang is. Het doel van deze scan is tweeledig: in de eerste plaats om een duidelijk inzicht te krijgen in de samenstelling van het totale assemblage, en in de tweede plaats om op basis daarvan een advies te kunnen geven voor de verdere uitwerking van het materiaal (een waardering). De kenmerken die beschreven worden tijdens een scan van een opgraving kunnen variëren per opgraving. Dit is onder andere afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de hoeveelheid informatie die de scan moet opleveren voor die delen van de opgraving die niet geselecteerd worden.

10

Soms kan er voor worden gekozen om niet elk stuk individueel te determineren, maar vondsten te groeperen op kenmerken en deze als groep in te voeren.¹³

15

In het verslag (KNA-Protocol 4006 SP03 geschreven door de KNA Specialist Materialen zal een beredeneerde keuze worden gemaakt of het vondstmateriaal individueel of in grotere hoeveelheden dient te worden onderzocht.¹⁴ Het evaluatierapport bevat een voorstel voor het selectieadvies op basis van specialistisch onderzoek aardewerk en er wordt (een aanbeveling tot) het vervolgonderzoek geformuleerd indachtig de onderzoeksvragen. In het evaluatierapport zal ook een beredeneerde keuze worden gemaakt of en welk vondstmateriaal individueel of in grotere eenheden dient te worden onderzocht. Daarnaast geeft de KNA Specialist Materialen aan welke kenmerken hij onderzoekt om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Het is de combinatie van kenmerken (bijvoorbeeld potvorm, verschraling én versiering) die tot de inhoudelijk meest betrouwbare conclusies zal leiden. Het spreekt voor zich dat zowel bij een evaluatie of scan als een determinatie in het kader van de definitieve uitwerking deze integrale werkwijze dient te worden gevolgd. In het verlengde hiervan: kan gesteld worden dat uitspraken die gebaseerd zijn op (gesloten) assemblages over het algemeen meer zeggingskracht hebben dan individuele vondsten. Dit komt onder meer overduidelijk naar voren uit de ijzertijdstudies van Van Heeringen (1996) en Van den Broeke (2012), die zich baseren op aardewerkensembles.

20

25

30

Indien dat noodzakelijk wordt geacht kunnen de onderzoeksvragen naar aanleiding van de scan worden bijgesteld. In het rapport wordt dan aangegeven wat de bijstelling inhoudt, met een toelichting waarom deze verandering noodzakelijk is op basis van de gegevens uit de scan. De

¹³ Dit groeperen kan op verschillende gronden gebeuren: primaire classificatie, grondstof, fragmentatie etc.

¹⁴ Aardewerk kan op diverse niveaus worden beschreven, in volgorde van detaillering: er kan gekozen worden uit al het vondstmateriaal aangetroffen bij het onderzoek, al het vondstmateriaal uit een periode, al het vondstmateriaal uit een context, al het vondstmateriaal met vergelijkbare kenmerken. De voorkeur heeft het beschrijven per assemblage waarbij wel elk fragment is gedetermineerd.

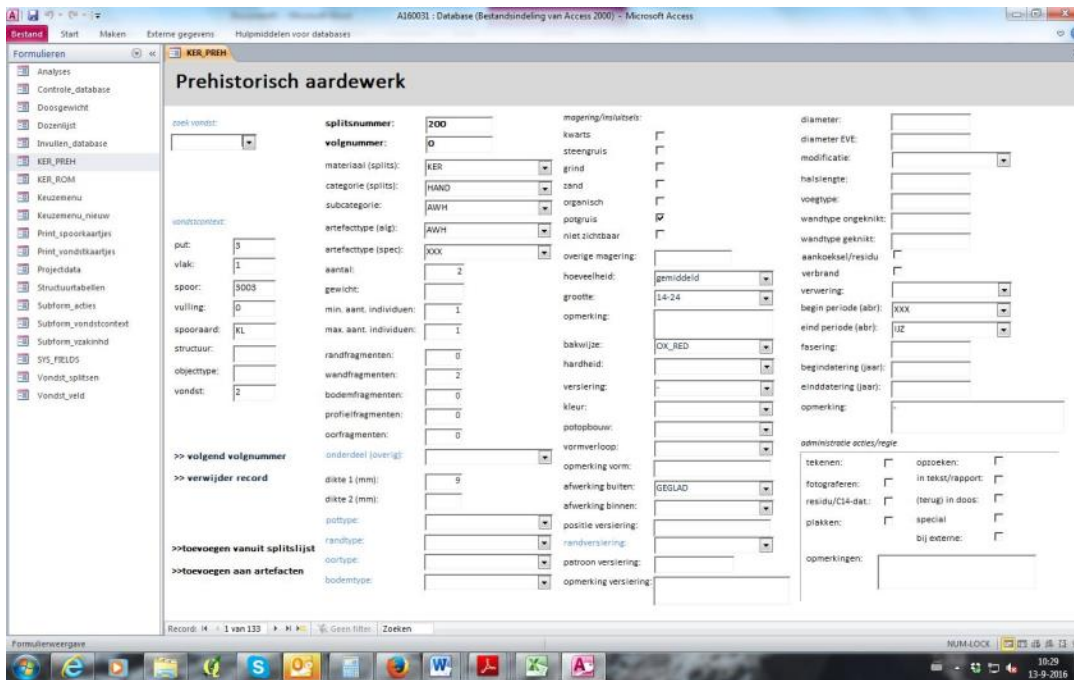
vraagstellingen kunnen dus worden uitgebreid al dient dit alleen in uitzonderingsgevallen toe te worden gepast in verband met het extra werk zoals het aanpassen van het PvE en eventuele aanpassing van de kosten voor de uitwerking van het onderzoek. Maar het is ook mogelijk dat de scan uitwijst dat het vondstmateriaal in het licht van de onderzoeksvragen onvoldoende informatief is. De bijstelling in te onderzoeken aantallen en de wijze waarop die worden onderzocht, kan naar aanleiding van de waardering dus zowel naar boven als naar beneden zijn. Het maken van keuzes, of althans het voorstel daartoe naar de senior archeoloog, correspondeert met de insteek dat geld en (werk)tijd zo efficiënt en inhoudelijk verantwoord mogelijk moeten worden ingezet. Tot slot noemt het evaluatierapport het aantal af te beelden scherven/complete potten of geeft op zijn minst een indicatie.

Determinatie en beschrijving

Aardewerkonderzoek begint met de determinatie van de diverse kenmerken van het materiaal, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen kwalitatieve eigenschappen als magering, kleur, vorm, baksel en decoratie, en kwantitatieve eigenschappen zoals het formaat, aantal, gewicht en fragmentatiegraad van de scherven. Deze gegevens worden opgeslagen in een database, zodat ze nader kunnen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd (afbeelding 1.8, invoerscherm). Het verdient de voorkeur om (waar mogelijk) de onderzochte kenmerken conform de ROB-specificaties (Brinkkemper *et al.* 1998) en de [ABR-erfgoedthesaurus](#) weer te geven en ook te informeren bij het desbetreffende depot naar de eisen aan de codering daarnaast dient rekening te worden gehouden aan de specificaties opgraven (zie KNA OS17, de pakbon).¹⁵ Ook is het wenselijk duidelijk aan te geven in het rapport welke methodiek, werkwijze en afkortingen of typologieën zijn gebruikt (zie paragraaf 4.3).¹⁶

¹⁵ http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/downloads/dossiers/abr_website2.pdf

¹⁶ Zowel Van Heeringen (1992), Taayke (1996), Van den Broeke (2012) als Ten Anscher (2012) heeft een standaardwerk geleverd. Het verdient aanbeveling om hun coderingen over te nemen en te volgen.



Abbeelding 1.8. Voorbeeld van een invoerscherm voor aardewerkonderzoek met de kenmerken die onderzocht (kunnen) worden.

- 5 De beschrijving heeft tot doel om zo strikt mogelijk de kenmerken te noteren zonder er direct al een interpretatie aan toe te voegen. Hierdoor is het verschil tussen feit en subjectieve informatie duidelijk voor onderzoekers die het materiaal nog eens willen behandelen. Of zo men wil: er wordt duidelijk gemaakt door welke bril naar het vondstmateriaal is gekeken.

Bij het determineren worden die kenmerken genoteerd waarmee de onderzoeksvragen afdoende
 10 beantwoord kunnen worden waarbij nog wel gelet moet worden op afwijkende zaken ten opzichte van de verwachting. Een aantal kenmerken is minimaal noodzakelijk om op de meest voorkomende vraagstellingen een antwoord te kunnen formuleren.¹⁷ Dit zijn:

- Aantallen en representativiteit. Er zijn verschillende mogelijkheden om de eenheden weer te geven.
- 15 Allereerst worden scherven geteld met alleen oude breuken of alle fragmenten ongeacht of ze een verse breuk hebben tellen als een stuk. De keuze moet weergegeven worden in het rapport onder werkwijze. De aantallen kunnen het aantal fragmenten weergegeven of het aantal potten. Een methode daarvoor is het bepalen van het minimum aantal (pot)individuen (MAI) op basis van unieke randfragmenten en aanpassende fragmenten. Een alternatief is het aantal schervenfamilies te tellen;
 20 daarbij zijn groepen scherven bij elkaar genomen die, gelet op de intrinsieke eigenschappen, zeker of (hoogst)waarschijnlijk tot dezelfde pot behoren. Een andere mogelijkheid is om groepen scherven te

¹⁷ Meest voorkomende vraagstelling is "Wat zijn de aard en datering van het vondstmateriaal?".

beschrijven waarbij ook de intrinsieke eigenschappen gelijk zijn maar waarvan het niet zeker en niet noodzakelijk is dat ze tot dezelfde pot horen.¹⁸ Door eenheden te beschrijven gaat het onderzoek sneller.

Indien het nodig is om een selectie van het onderzoeksmateriaal te bekijken, dienen de vondsten
5 zowel representatief te zijn wat de diverse potvormen en de diverse functies betreft (kleine bekers
versus grote voorraadpotten) als ook de diversiteit van de herkomst (bijvoorbeeld silokuil versus
afvalkuil). De selectie is mede afhankelijk van de onderzoeksvragen. Materiaal uit lagen kan selectief
worden onderzocht op diagnostische kenmerken om de laag te dateren. Zo kan er bijvoorbeeld
alleen materiaal uit twee vakken van 5x5 m per put worden onderzocht en onderling vergeleken. Het
10 vaststellen van poteenheden in een dergelijke context is niet noodzakelijk, daar meestal geen sprake
is van een gesloten context.

- fragmentatiegraad. De fragmentatiegraad geeft in beginsel informatie over de toenmalige
systemische context evenals post-depositionele processen. Als uitgangspunt mag gelden dat met een
15 toenemende fragmentatie de fragmenten na gebruik vaak zijn belopen/vertrapt (Schiffer 1987). Zijn
het grote fragmenten, dan kan het zijn dat ze in een primaire context zijn aangetroffen. Zijn het
complete potten of opmerkelijke assemblages, dan moet gedacht worden aan bewuste deposities,
zoals in graven of bouwoffers of verlatingsdepots of als de context afwijkend is van het algemene
beeld op de vindplaats zoals een bepaald gebruik van een context (zoals het afkoelen van een inhoud
20 van potten in waterputten aangetroffen in Oss-Ussen (Van den Broeke 1987). Een dergelijke analyse
kan in samenspraak met een goede uitwisseling van gegevens over sporen en structuren
zeggingskracht krijgen.

-verschraling. De toevoeging van verschralingmiddelen is redelijk periode-specifiek, met daarbij de
25 kanttekening dat er regionale verschillen zijn waar te nemen (afbeelding 1.9). Dit betekent dat
afwijkende verschraling import van vaatwerk kan impliceren en een verschraling een potentiële
indicator van intra- en interculturele contacten is. Enkele voorbeelden van periode-specifieke
verschraling zijn organische, granietgruis, vuursteen en schelp. Organische verschraling komt met
name voor vanaf de midden-ijzertijd in midden en Zuid-Nederland (Van den Broeke 2012,
30 briquetage-aardewerk wordt hier niet mee bedoeld), terwijl in de vroege ijzertijd met name potgruis
en kwartsgruis is gebruikt. Net boven de rivieren, in de omgeving van Deventer wordt juist steengruis
weer veel langer in het ijzertijdaardewerk aantreffen (Hermsen & Haverman 2009). Granietgruis

¹⁸ Zie ook De Roever voor een uitgebreide beschrijving van de voor- en nadelen van het tellen van scherven of potten en hoe de potten gedefinieerd dienen te worden (De Roever 2004,67-68).

komt onder andere veel voor bij Wikkeldraadaardewerk uit de vroege bronstijd, daarmee onderscheidt het zich van het oudere bekeraardewerk. Vuursteenverschraling is gebruikt in Michelsbergaardewerk uit Zuid-Limburg. Schelpgruis komt uiteraard vooral voor aan de kust, bijvoorbeeld in midden-ijzertijdaardewerk (Santpoort I-aardewerkstijlgroep, Van Heeringen 1992).

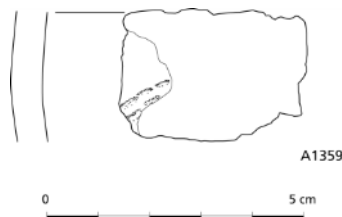
5 Het type verschraling is in beginsel informatief over de locatie van de grondstofwinning. Grind komt in beperkte gebieden voor, granietgruis zien we met name in gebieden waar graniet voor handen is zoals ten noorden van de rivieren (stuwwal). Potgruis wijst op het recyclen van aardewerk, organisch materiaal kan op soort worden onderzocht (als het niet van nature al in de klei aanwezig was). Het gebruik van diverse verschralingmiddelen hangt ook samen met de functie van potten. Kalkrijke

10 verschraling bijvoorbeeld is niet hittebestendig (het zet uit, waardoor de wand versplintert) en zal daarom niet zozeer bij kookpotten maar eerder bij opslagpotten of servies, zoals borden, gebruikt worden. Organische verschraling brandt uit waardoor holtes ontstaan. Dit aardewerk is eerder poreus waardoor vocht kan verdampen, zoals bij het verdampen van water uit zout in het plantaardigverschraalde briquetage-aardewerk.

15 Bij de determinatie kunnen nog de grootte en de hoeveelheden van de inclusies worden vermeld. Vooral de grootte en hoeveelheid is periode-specifiek en daarom chronologisch indicatief, waardoor deze variabele vooral bij meerperiodensites ingezet kan worden om materiaal te differentiëren, als andere diagnostische kenmerken, zoals versiering, ontbreken.

Samengevat, het noteren van de verschraling is van belang om een antwoord te geven op vragen

20 omtrent de datering, herkomst van grondstoffen, import (en daarmee intra- en interculturele contacten) en het gebruik van het aardewerk.



Afbeelding 1.9. Periode-specifieke verschraling bestaande uit touwversierd potgruis in een scherf van een EGK-beker uit Aartswoud (© Van der Meij/tekening BAAC).

25

-potopbouw en vormtype. Complete en archeologisch-complete potten getuigen van de vormvariatie binnen het vaatwerk.¹⁹ Voor de beschrijving van de potopbouw zijn twee classificatiesystemen in

¹⁹ Met archeologisch complete potten wordt bedoeld dat ze weliswaar niet volledig zijn, maar dat wel het complete profiel is teruggevonden dan wel betrouwbaar reconstrueerbaar is.

gebruik. De ene indeling onderscheidt een-, twee- en driedelige vormen, de andere classificatie spreekt van vormgroepen in plaats van potopbouw en onderscheidt open vormen, gesloten vormen zonder en met hals. In de praktijk blijken beide systemen elkaar inhoudelijk sterk te overlappen. Bij toekomstig onderzoek zijn beide indelingen in één classificatiesysteem te combineren. Illustratief zijn

5 'open vorm, eenledig' en 'open vorm, driedelig'. Een verdere typologische opsplitsing op basis van morfologie – soms in combinatie met versiering - heeft geleid tot het onderscheiden van diverse vormtypen. Studies van Van der Waals & Glasbergen (1955), Brindley (1986), Van Heeringen (1992), Taayke (1996), Van den Broeke (2012) en Diederik (2013) zijn voorbeelden daarvan. Vormtypen bundelen een veelheid van informatie in zich. We onderscheiden schalen en borden (eenledig en

10 open), kommen (tweeledig zowel open als gesloten typen) en bekers, potten en amforen (met oren). Het aangeven van de potopbouw is een beschrijving van de vorm zonder direct een functie of gebruik aan het vaatwerk te koppelen. Dit laatste is namelijk een interpretatie op basis van de vorm. Door aanvullend onderzoek kan deze functionele indeling worden getoetst.

Behalve chronologische en culturele indicatoren zijn zij belangrijke informatiebronnen inzake import,

15 inter- en intraculturele contacten. Hetzelfde geldt in beginsel ook voor potonderdelen, in het bijzonder randen, bodems en applicaties (knobbels en oren). Een morfologische onderverdeling van deze potonderdelen is bijvoorbeeld te vinden in Van den Broeke's proefschrift uit 2012 over ijzertijdkeramiek in Zuid-Nederland. Een voorbeeld waarbij de vorm periode-specifiek is te noemen is de haakrandschaal, of beter de schaal met een lange trede aan de binnenzijde van de rand. Dit type

20 komt uitsluitend in de tweede helft van de vroege ijzertijd voor. De lengte van de trede kan zelfs iets zeggen over de fasering binnen de vroege ijzertijd. Een ander voorbeeld is een grote pot met S-profiel en een lange schouder. Dit type komt door alle perioden heen veel voor, van het neolithicum (Stein-aardewerk), in de late bronstijd tot in de Romeinse tijd. De aanwezigheid van grove kwarts verschraling en gaatjes onder de rand plaatsen deze vormtype eerder in het neolithicum

25 (Stein/Vlaardingen), een stafband hoog op de schouder is juist eerder een indicatie voor een bronstijdpot (Wikkeldraadaardewerk en ook Hilversumaardewerk), een bandoor op de hoge schouder geeft een datering in de late bronstijd. Zo is het vormtype in combinatie met andere kenmerken periode-specifiek.

30 -versiering. Versieringstechnieken zijn net als potvormen vaak cultuur- en/ of periode-specifiek. Zo werd *Kerbschnitt* alleen toegepast op late bronstijd aardewerk. Een meertandige spatel (kamspatel) is als stempel met name in het neolithicum toegepast (LBK, EGK en Klokbekers) maar in de ijzertijd vooral om lijnen te trekken. Het motief kan vaak meer inzicht verschaffen in een specifieke fase binnen de hoofdperiode. De versieringstechniek en het -motief zijn daarom als chronometrische

35 kenmerken bestempelbaar. Zelfs de plaats waar versiering op de wand is aangebracht (hals, buik

en/of schouder) kan chronologisch bepaald zijn. Bij de beschrijving van de versiering dient een onderscheid gemaakt te worden tussen wandversiering en randversiering. Randversiering kan vanuit verschillende invalshoeken bekeken worden (techniek, positie). Een techniek zoals golfversiering komt voornamelijk voor in de late ijzertijd en bij inheems-Romeins aardewerk. Hetzelfde geldt voor het aanbrengen van randversiering – ongeacht het techniektype – aan de buitenzijde van de rand, als alternatief voor versiering bovenop of meer aan de binnenzijde daarvan. En ook de frequentie waarmee randversiering en wandversiering in een complex voorkomt kan bijdragen aan het bepalen van de ouderdom van het complex.

De versiering zelf kan in een enkel geval andersoortige informatie verschaffen (zie kader 1.6).

10

Kader 1.6

Op een Romeinse pot uit Ellewoutsdijk bleek dierenbloed te zijn gebruikt als verf (Reigersman-Van Lidth de Jeude 2003, 87). Een sterk glimmende substantie in banen op de hals van een vroege ijzertijd pot bleek grafiet te zijn (Van den Broeke 2012, 122). Ook ronde holle indrukken kunnen een opmerkelijke herkomst hebben zoals het onderzoek van Prummel & Drenth (2010) uitwees, namelijk het gebruik van een dijbeen van een ransuil op TRB-aardewerk. Uit deze drie voorbeelden blijkt dat versiering op aardewerk meer informatie kan verschaffen over respectievelijk grondstofgebruik en fauna.

20

-kleur op de breuk. Deze variabele is in principe dé indicator inzake het bakmilieu (Rye 1981, 114-118). Over het algemeen worden oxiderende en reducerende bakomstandigheden onderscheiden waarbij respectievelijk meer en minder zuurstof bij het vaatwerk kan komen tijdens het bakken. Als er zuurstof bij het vaatwerk kan komen krijgt het baksel vaak een lichte kleur. Afhankelijke van de duur heeft de hele breuk een lichte kleur (van oranje tot beige) of is deels zwart tot donkergrijs gebleven. Een oxiderend milieu komt het meest voor bij open vuren, ondiepe hardplaatsen, een reducerend milieu kan in een afgesloten oven worden verkregen maar ook door plaggen op het vaatwerk in een open vuur te leggen.

25

De kleur op de breuk wordt van buiten naar binnen beschreven. Er wordt aangegeven of er kleurcontrast is, bestaande uit een lichte of donkere kleur. Deze kleur is vaak een indicator van de bakwijze, maar kan ook het gevolg zijn van secundaire verhitting. Het beschrijven van de kleur op de breuk is nuttig om een antwoord te kunnen formuleren op vragen over het bakmilieu, het bakproces, verlatingsrituelen en deposities (grote kuilen met verbrand aardewerk versus onverbrand aardewerk) of functies binnen een nederzetting (hardplaatsen, ovensvloeren van aardewerk). In het rapport

30

dient het verbrand aardewerk per (relevante) context weer te worden gegeven (aantal en percentage).

-wandafwerking. De wandafwerking kan bestaan uit het polijsten van het oppervlak, op het glad maken, het besmijten en besmeren (bij Hazendonk aardewerk) met een kleipapje en het opruwen van het oppervlak. Door het oppervlak op te ruwen is de pot makkelijker vast te pakken waardoor transport wordt vereenvoudigd. Ook bij besmijting wordt het potoppervlak vergroot, waardoor verhitte inhoud sneller plaatsvindt. Het gebruik van besmijting en het besmeren zegt vooral iets over datering en gebruik.

10

-afmetingen. Metingen die verricht kunnen worden zijn: de wanddikte, de randdiameter, de bodemdiameter en de pothoogte. Deze laatste meting is helaas vaak onmogelijk door de incompleetheid van prehistorisch en handgevormd Romeins materiaal. Er zijn op dit moment discussies over nut en noodzaak van het opmeten van de wanddikte. Het voordeel van het opmeten is dat bij complexen waar meerdere perioden door elkaar heen zitten er op wanddikte onderscheid gemaakt kan worden in het geval van bijvoorbeeld kwartsverschaald aardewerk: midden-bronstijdfragmenten zijn over het algemeen dikker dan late-bronstijd- en vroege-ijzertijdscherven die er vaak hetzelfde uitzien. Een nadeel is dat het extra tijd kost. De randdiameter is om meerdere redenen nuttig om te noteren. De diameter van de opening een bepaalde potvorm kan bepalend zijn voor bepaalde fasen binnen een periode. Daarnaast zijn kleinere diameters aanwijzingen voor klein servies en grote diameters voor grotere potten die mogelijk een andere functie hebben gehad. Ook schalen vallen vaak onder het aardewerk met een grote diameter. De bodemdiameter opmeten is minder van belang, die is vaker bij meerdere pottypen gelijk. Alleen bij klein vaatwerk springt de afwijkende diameter er vaak uit.

15

20

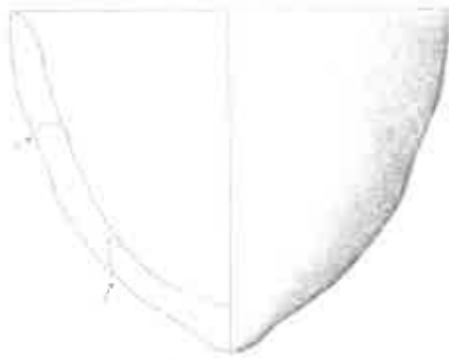
25

De afmetingen zijn dus ook nuttig om te noteren als er een palimpsest van vondstmateriaal is waarbij meerdere kenmerken niet periode-specifiek zijn.

-voegtype. Het handgevormde aardewerk wordt (meestal) opgebouwd uit kleirollen op een schijf van klei of in plakken vanuit een duimpotje of bollige plak (onder andere bandkeramiek). Deze worden van onder naar boven of andersom aangesmeerd. Er zijn drie typen voegen te onderscheiden; een H-, een N- en een Z-voeg (afbeelding 1.9). In bijvoorbeeld het neolithicum lijkt het type voeg tot op zekere hoogte gebonden te zijn aan een specifieke periode (zie Raemaekers 1999).

30

Een N-voeg heeft een ronde top in het midden, dit wordt wel eens voor een rand aangezien.



Afbeelding 1.9. Voorbeeld van N-voegen bij een Swifterbantpot, vroeg neolithicum. Uit: Raemaekers & De Roever 2010, 138 figure 2 a.

5 -verbranding. Scherven kunnen een helrode kleur hebben, of grijs met blaasjes (ge- of versinterd) zijn (afbeelding 1.10). Dit zijn aanwijzingen dat het aardewerk te heet is geworden. Dit kan gebeurd zijn tijdens het bakproces (misbaksel), tijdens het gebruik, maar ook nadat het in onbruik is geraakt. De mate van verbranding kan in verband staan met het laatste gebruik als bijzetting in een crematie, bij
10 het verbranden van afval, of bij het verlaten van het huis dat vervolgens in brand is gestoken of wellicht de neerslag van een functie (als pottenbakkers afval of als gereedschapskist van een pottenbakker zie Bloo & Van Mousch 2014). De verhoudingen tussen verbrand en onverbrand materiaal zijn dan bepalend en van belang om weer te geven bij onderzoeksvragen die gaan over deposities, activiteiten en begravingsrituelen.



15 Afbeelding 1.10. Versinterde scherf uit de “gereedschapskist” van een pottenbakker uit Deventer-Brinkgreven (© BAAC, Bloo & Van Mousch 2014).

20 -aanwezigheid residu. Zichtbare aanwoekselresten kunnen aan de binnenzijde zitten op de bodem maar ook net onder de rand aan de buitenzijde. De samenstelling ervan (dierlijk of plantaardig, zie ook Leidraad Archeobotanie), die door middel van residuanalyse aantoonbaar is, is informatief over

de functie van vaatwerk en, meer algemeen, over de voedsleconomie. Het residu leent zich in beginsel als monster voor een ¹⁴C-datering.

5 -conservering en verwerking. Een beeld over de staat van het materiaal kan informatie verschaffen over uniformiteit (akker versus inhoud uit kuilen) en over post-depositionele processen (onder andere afgerond materiaal dat lang aan het oppervlak heeft gelegen of verplaatst door water).

In de tabel dient ook te worden opgenomen:

10 -de conclusie op basis van bovenstaande kenmerken zoals periode/datering (fasering) en cultuurtoewijzing. Binnen vondstcomplexen zijn meestal enkele fragmenten diagnostisch te noemen. Deze fragmenten zijn te dateren en bij uniformiteit dateren zij de context. Andere vondstcategorieën zijn niet altijd goed dateerbaar, ze vertellen een ander verhaal over de voedsleconomie of activiteiten die hebben plaatsgevonden. Een spoordatering is dan zeer gewenst. In de beschrijving van een context is het voor de lezers informatief om de daterende vondsten te beschrijven en af te
15 beelden.

-naam van de KNA Specialist Materialen. Omdat niet altijd het gehele onderzoek inclusief de rapportage door één persoon wordt uitgevoerd is het sterk aan te bevelen om het onderzoeksteam te vermelden.

20

In onderstaande tabel is in het kort weergegeven welke kenmerken en informatie nodig is per onderzoeksthema zoals dit al hierboven is beschreven (tabel 1.1)

Thematiek van de onderzoeksvragen versus de benodigde kenmerken en informatie van en over het aardewerk om de vragen te kunnen beantwoorden.		Distributie van culturen, handel en uitwisseling	Technologische tradities	Activiteiten, vindplaats type en levensomstandigheden	Conservering en gaafheid van sites/postdepositionele processen	Datering, chronologie, culturele verbondenheid en verscheidenheid	Culturele continuïteit en discontinuïteit	Sociale differentiatie	Ideologie/religie, rituelen en symboliek	Functie en gebruik
Te onderzoeken kenmerk/informatie	Details									
Type scherf								x		
Fragmentatie				x	x			x		
MAI				x						
Verschraling	Soort met toevoeging	x	x	x		x	x		x	
	Grootte		x			x			x	
	Hoeveelheid		x			x			x	
Potopbouw (1-2-3-ledig)			x	x		x	x			
	Vormtype	x	x	x		x	x		x	
	Randtype		x			x			x	
	Bodemtype		x			x			x	
	Oortype		x			x			x	
	Overige applicaties	x	x			x	x		x	
Vorm keramiek overig (spinklos/gewicht e.d.)		x		x		x	x			
Verbrande klei		x	x			x			x	
	vorm								x	
Versiering		x	x			x	x		x	
	Motief	x	x				x		x	
	Locatie versiering	x	x						x	
	Randversiering		x						x	
Kleur op de dwarsdoorsnede			x	x					x	
Wandafwerking			x			x	x		x	
	besmeten					x				
	gepolijst					x				
	binnenzijde		x			x			x	
Afmetingen									x	
	Wanddikte			x		x			x	
	Randdiameter								x	
	Bodemdiameter								x	
	Hoogte						x		x	
Voegtype			x							
Verbrand				x	x			x	x	
Verwering								x		
Residu (aan-/afwezigheid)		x		x						
Conservering					x					
Bijzonderheden (graanindrukken/recycling/reparatiegaten/..)			x	x		x	x		x	
Context gegevens		x		x	x	x	x	x	x	
Associatie met overige materiaalgroepen/ligging/Sporen en structuren analyse		x	x	x			x	x	x	
Passende fragmenten tussen verschillende contexten				x			x		x	
Aanvullend onderzoek	XRF	x	x							
	residu analyse	x		x						
	C14						x			
	lipiden									
	diatomeeën		x						x	

Tabel 1.1. Overzicht van de benodigde kenmerken en informatie per onderzoeksthema.

4.3 Rapportage en publicatie

- 5 Een standaardrapport dient te bestaan uit de volgende onderwerpen, onder andere conform KNA protocol 4006 Specialistisch onderzoek specificatie SP02 (Deel)rapport Specialistisch Onderzoek:

Inleiding

- 10 In de inleiding wordt het project waarbinnen het aardewerkonderzoek is uitgevoerd beschreven. Als het onderzoek onderdeel is van een groter rapport kan verwezen worden naar eerdere hoofdstukken

met betrekking tot de ligging. Dit wordt gevolgd door een korte indruk van het aardewerk en overige keramiekvondsten. De inleiding bevat de voor het aardewerkonderzoek relevante onderzoeksvragen uit het PvE en eventuele aanvullende onderzoeksvragen uit het evaluatieverslag. In de inleiding wordt vermeld wie er hebben bijgedragen aan het onderzoek en wat hun bijdrage is geweest.

5 **Materiaal, methoden en selectie**

Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier het vondstmateriaal is verzameld en welke selectie eventueel is toegepast en de argumentatie hiervoor. Vervolgens worden de analysemethoden beschreven (denk daarbij aan welke maten genomen zijn, welke typologie is gevolgd, etc.) en welke hulpmiddelen daarbij zijn gebruikt (denk aan schuifmaat, software etc., zie hoofdstuk 6 van deze leidraad).

Resultaten

Afhankelijk van de samenstelling van het aardewerkcomplex (één of meer perioden) kunnen de diverse kenmerken van het aardewerk worden beschreven per periode en in tabellen worden weergegeven. Er dient een keuze te worden gemaakt in welke analyse eenheden zinvol zijn.

15 Eenheden kunnen erven zijn, type kuil, structuren, perioden of typen vaatwerk. In de afbeelding is een voorbeeld gegeven van een goede presentatie van de onderzoeksgegevens van enkele vaatwerkcomplexen (afbeelding 1.11). Het gaat ten slotte om de samenhang van het vondstmateriaal binnen een (gesloten) context en de relatie binnen de nederzetting en de omgeving. In de tabellen dienen de eerdergenoemde kenmerken te worden gekwantificeerd. Bijzondere

20 contexten of aardewerkfragmenten kunnen apart worden beschreven. Aanbevolen wordt contexten²⁰ met grote hoeveelheden potten (MAI) uitvoerig te beschrijven in tekst en tabelvorm. Het vermelden van de contextgegevens bij individueel beschreven stukken is noodzakelijk. Het afbeelden van diagnostische stukken met bijbehorend vondstnummer, zoals randfragmenten, bodems, fragmenten met versiering en applicaties is belangrijk ter onderbouwing van de conclusies over het

25 type aardewerk, de datering en de aard van het complextypen (type vindplaats). Denk daarbij ook aan het gebruik maken van foto's naast tekeningen.

Op basis van de verspreidingskaarten kunnen uitspraken worden gedaan over activiteitszones of periode-specifieke zones. De weergave op de kaarten is over het algemeen in aantallen of gewichten.

²⁰ Met een context wordt hier een grondspoor, een concentratie, een structuur of een (cultuur-)laag bedoeld.

	complex	Rhenen	Tiel	Cuijk GHB ²⁰⁰⁰
datering	eind MTB B / begin LBT	LBT	LBT	LBT
omvang	N = 499	N = 645	N = 241	
bakwijze	algemeen	onvolledig oxiderend	onvolledig oxiderend	onvolledig oxiderend
	volledig oxiderend	17%	5%	g.l.
	volledig reducerend	8%	20%	g.l.
dikte		6-9,5 mm (80 %)	5-8 mm (80%)	6-12 mm (80%)+
insluitels (verschraving)***				
uitsluitend grof minerale (geen potgruis)		93%	27%	g.l.
grof minerale, eventueel samen met andere insluitels		97%	46%	8%
potgruis, eventueel samen met andere insluitels		2%	21%	92%
uitsluitend potgruis (geen minerale)		2%	21%	g.l.
afwerking				
algemeen	geglad	geglad	ruw/matig	geglad
glad/gepolijst	-	-	-	-
gepolijst	11	1	8 (4%)	-
beematen	-	-	-	-
potvorm				
open vormen	5	8	+	
gesloten zonder hals	4	-	+	
gesloten met hals	20	11	++	
S-vormig tot flauw S-vormig	-	-	g.l.	
lange rechte halzen	3	3	g.l.	
scherpe binnenhalzen	2	-	g.l.	
ronde uitgebogen rand	2	3	g.l.	
versiering				
% wandversiering	12%	5%	11%	
vingertop- / nagelindrukken	33	28	14	
spatelindrukken	19	-	-	
geometrische patronen (in groef-lijnen) of (pseudo-) Kerbschnitt (geometrisch / hangende bogen)	-	5	5	
kamstreek	-	-	1	
staafbanden	-	3	3	
bandoren	-	6	-	
lappen (lappenschalen)	-	-	-	
% wandversiering	13%	2%	28%	

Afbeelding 1.11. Voorbeeld van een goede en duidelijke weergave van de kenmerken van het vaatwerk per eenheid (in dit voorbeeld enkele aardewerkcomplexen van diverse vindplaatsen uit de late bronstijd). Het voorbeeld is een deel van tabel 1 uit Arnoldussen & Ball 2007, 193.

5 Discussie en interpretatie

In dit hoofdstuk vergelijkt de specialist de onderzoeksresultaten met de vakliteratuur en de resultaten van de andere (specialistische) deelonderzoeken van de vindplaats. De uitkomst van de hieruit volgende interpretatie wordt bediscussieerd om over het gebruik en de functie van het aardewerk en in groter verband, de vindplaats.

- 10 Het verdient aanbeveling om perioden, sporen, structuren of lagen geïntegreerd uit te werken. Tussentijds overleg met andere specialisten en de Senior KNA Archeoloog is dan ook gewenst. Deze multidisciplinaire aanpak verhoogt de kwaliteit van het project.

De omvang en diepgang van het comparatieve onderzoek zijn afhankelijk van de inhoudelijke doel- en vraagstelling en de randvoorwaarden van het project.

- 15 Het spreekt voor zich dat bij een zoektocht naar parallellen en verschillen rekening moet worden gehouden met de gevolgde typologieën en werkwijzen.

Conclusie

In de conclusie worden de onderzoeksvragen zoals die gesteld zijn in het PVE beantwoord, alsook de aanvullende onderzoeksvragen uit het PvA-specialistisch onderzoek.

20

Literatuur

Literatuurverantwoording van de gebruikte literatuur. Raadpleeg altijd de schrijfwijzer van de opdrachtgever (intern of extern) voor de manier waarop de literatuur gepresenteerd moet worden.

Bijlagen

In de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de primaire data voor de navolbaarheid van
5 resultaten en analyse. Dit kan gedaan worden in tekst, tabellen en/of figuren.

Afbeeldingen

Waar nodig moet de tekst worden ondersteund door afbeeldingen. Dit kunnen zowel foto's als tekeningen zijn. Hierbij kan ook gedacht worden aan verspreidingskaarten. Let er wel te allen tijde op dat de afbeeldingen de tekst ondersteunen. Wanneer een afbeelding niet van toegevoegde waarde is
10 hoeft deze niet te worden opgenomen. Zo kan het, afhankelijk van de vindplaats, niet altijd nodig zijn om verspreidingskaarten weer te geven in de rapportage. Nieuw zijn de mogelijkheden van 3D-filmpjes waarbij het object van alle kanten is te zien door met een cursor over het beeld te bewegen.

Beschikbaarheid

De KNA Specialist Materialen dient er op toe te zien dat het (deel) rapport op welke manier dan ook
15 toegankelijk is voor andere onderzoekers, als integraal hoofdstuk in het standaardrapport of als bijlage (analoog of digitaal), zoals is ook opgenomen in het KNA Protocol 4004 Opgraven hoofdstuk 3.5 deelproces 4 onder nummer 4.3.

Hoofdstuk 5 Richtlijnen voor opslag van aardewerk en onderzoeksgegevens

In de wetenschap is het een goed gebruik om alle onderzoeksgegevens en onderzoeksmateriaal beschikbaar te stellen voor herhaling van onderzoek of aanvullend onderzoek. De materialen en gegevens moeten dan ook op een veilige, houdbare wijze worden opgeslagen. Het is altijd aan te bevelen om het betreffende depot te raadplegen.

5.1 Opslag van aardewerk

Het eigendomsrecht van de vondsten uit regulier onderzoek ligt bij de deponhouder. Het onderzoeksmateriaal dient bijgevolg volgens de specificaties van het depot te worden aangeleverd. Hierbij is het van belang dat het aardewerk zodanig wordt verpakt dat er geen verdere degradatie plaatsvindt. Aanwijzingen hoe dit kan worden voorkomen zijn opgenomen in KNA OS10 en OS11.

Verpakkingswijze

Allereerst is het van belang dat de scherven en fragmenten kurkdroog zijn om schimmelvorming te voorkomen. Scherven voelen vaak “koud” aan als ze nog te nat zijn, als ze droog zijn hebben ze eerder de kamertemperatuur. Het ontschimmelen van aardewerk is een langdurig proces met hoge kosten voor het depot (opnieuw wassen, weer drogen, opnieuw verpakken) dus dit moet voorkomen worden door met zorg het materiaal te verpakken op het juiste moment.

Scherven en fragmenten van gewichten of verbrande klei zijn redelijk hard. Toch is enige extra zorg noodzakelijk, vooral voor grotere stukken, verbrande klei en briquetage-aardewerk. Deze laatste categorieën zijn zachter, het is dan voor het materiaal beter als er niet te grote hoeveelheden op elkaar worden gestapeld in een vondstdoos. Stukken met takindrukken (huttenleem) of malfragmenten breken bij te hoge druk. Deze kunnen het beste apart verpakt worden in zipzakjes, eventueel zelfs in luchtkussentjes-plastic in het geval van malfragmenten en eventueel in aparte doosjes in de grotere doos gezet worden. Ook grotere profieldelen van potten zijn bijzonder genoeg om ze apart te verpakken, al dan niet in luchtkussentjes-plastic. Voor het aardewerk geldt, zeker voor geplakte stukken en complete potten, dat apart verpakken met niet al te veel materiaal in een doos, beter is voor het behoud van het culturele erfgoed. Bovendien stellen deponhouders eisen aan het totale gewicht van de inhoud van de doos waar rekening mee moet worden gehouden.²¹

(Archeologisch) compleet vaatwerk, al dan niet verlijmd, is vaak te groot voor de standaard depotdoos (“ROB”-doos). Deze potten kunnen individueel worden verpakt, dusdanig dat ze intact blijven. Dit kan door het gebruik van harde boxen, bubbeltjesplastic, plastic wikkels, etc. Bij het deponeren dient de reden van het afwijkende formaat doos aan te worden gegeven.

²¹ Maximaal 15 kilo; alleen het depot van Zuid-Holland heeft een maximum van 10 kilo ingesteld.

Nummeren

Het nummeren van aardewerk met vondstnummer en subnummer is altijd een gewoonte geweest in de archeologie in Nederland. Dit is echter een tijdrovende en daarom kostbare werkwijze. Om de kosten beperkt te houden is het beter om alleen de fragmenten te nummeren die getekend, gefotografeerd of tentoongesteld gaan worden, aangezien dit de stukken zijn die het eerst zoekraken.²² Bij grote hoeveelheden fragmenten per vondstnummer is het raadzaam om alleen de bijzondere artefacten een eigen vondstzakje te geven en de overige vondsten per, bijvoorbeeld, tien stuks te verpakken en het zakje beschrijven met de subnummers. Hierdoor is het terugzoeken van vondsten en het vergelijken met de database een stuk eenvoudiger voor nieuwe onderzoekers. De verschillende zakjes die één vondstnummer vormen, kunnen dan gezamenlijk in een grotere zak worden verpakt met het bijbehorende vondstkaartje.²³

Wanneer nummeren noodzakelijk is, bijvoorbeeld bij *refitten*, is het niet bezwaarlijk dat er wordt genummerd. De nummers moeten dan bij voorkeur met inkt of met watervaste zwarte stift, zo klein mogelijk en op een onopvallende plaats (aan de binnenzijde) worden aangebracht.

Indien er bij het *refitten* gebruik is gemaakt van schilderstape moet dit uiterlijk voor het deponeren verwijderd worden. De lijm van de tape blijft namelijk achter op het aardewerk (afbeelding 1.12).



Afbeelding 1.12 Plakbandresten op aardewerk (© Bloo).

²² Noteer ook een afkorting of nummer van de vindplaats als de scherven tentoongesteld gaan worden.

²³ Alleen de deponhouder van Limburg wil dat het vondstkaartje apart in een zakje wordt gestopt voordat het in de grote zak gaat.

Speciale eisen verpakkingsmateriaal

Aardewerk wordt bij voorkeur verpakt in plastic zakjes met een plastic vondstkaartje. Wanneer er (vermoedelijk) residuen op het aardewerk aanwezig zijn, wordt het verpakken van het materiaal een geheel andere kwestie. In dat geval moet altijd met de aanvullende specialist worden overlegd hoe het materiaal verpakt moet worden of dat de aanvoelresten van de scherf verwijderd kunnen worden en in glazen buisjes bewaard. Ook dient het residu zo min mogelijk in contact te komen met huidvet. Scherven kunnen dan ook beter bij de breuk worden vastgehouden. Soms is er sprake van tegenstrijdige belangen voor verschillende soorten onderzoeken. Wanneer er bijvoorbeeld lipidenonderzoek uitgevoerd moet worden, moeten de vondsten verpakt worden in papier, terwijl contact met papier andere residuonderzoeken, zoals bijvoorbeeld zetmeelonderzoek, juist onmogelijk kan maken. In het geval van (niet al te hard) aardewerk is het mogelijk om de scherf door midden te breken en beide helften apart te verpakken conform de verpakkingseisen van de aanvullende specialist. Daarom is in dit soort gevallen goed overleg noodzakelijk om het materiaal veilig op te slaan voor verder onderzoek. Deze beslissingen moeten al gemaakt worden voor aanvang van het veldwerk op basis van de gestelde onderzoeksvragen in het PvE, zodat de juiste vondsten worden geselecteerd tijdens het veldwerk.

5.2 Opslag van gegevens

De digitale onderzoeksgegevens moeten niet alleen op een goed toegankelijke locatie worden opgeslagen, maar ook op een zodanige manier dat ze ook in de toekomst nog leesbaar zijn (zie KNA OS17, de pakbon). Dus op een houdbaar medium en een toegankelijk bestandsformaat, waarbij indien nodig in de toekomst dit bestandformaat wordt omgezet om de gegevens leesbaar te houden. In de eerste plaats is dit een taak van de depots, die ook het vondstmateriaalmateriaal zelf opslaan. In overleg met het desbetreffende depot kunnen de gegevens door de opgraver ook worden aangeleverd aan het e-depot van de Nederlandse Archeologie (EDNA) dat is ondergebracht bij de DANS (Data Archiving and Network Services) en gebruik maakt van het Electronic Archiving System (EASY) (<https://easy.dans.knaw.nl/ui/home>). Hier zijn de gegevens algemeen beschikbaar voor anderen en worden deze met zorg en oog voor de toekomst bewaard.

Vergeet niet om ook metadata, zoals bijvoorbeeld referentietabellen, aan te leveren samen met de database.

30

Hoofdstuk 6 Onderzoek algemeen

6.1 Eisen aan onderzoeker

Minimumeisen

5 Bij het onderzoek van keramiek wordt niet alleen gekeken naar het aardewerk zelf, maar juist ook naar het materiaal in relatie tot de rest van de archeologie. Daarom is het van belang dat de onderzoeker zowel kennis heeft van het onderzoek van aardewerk als van de archeologie in Nederland uit de betreffende periode. Specifiek moet de onderzoeker bovendien kennis hebben van de desbetreffende periode. Er is immers een groot verschil in de technologie, typologieën en de rol
10 van keramiek in de samenleving tussen de verschillende archeologische culturen.

De eisen die gesteld worden aan een KNA Specialist Materialen en Senior KNA specialist zijn te vinden in bijlage 4 'Competentie-eisen aan actoren' van de Beoordelingsrichtlijn Archeologie (BRL SIKB 4000). Hierin worden de opleidings-, ervarings- en onderhoudseisen die aan KNA Specialisten Materialen gesteld worden behandeld. Het zelfstandig uitvoeren van onderzoek van aardewerk kan
15 alleen gedaan worden door een KNA Specialist Materialen of Senior KNA Specialist Materialen of onder begeleiding en verantwoordelijkheid van de Senior KNA Specialist Materialen.

Maar natuurlijk zijn niet alleen de juiste vooropleiding en aantoonbare ervaring voldoende voor het uitvoeren van goed onderzoek. Periode- en materiaal-specifieke ervaring zijn van cruciaal belang voor een goede specialist en die kan alleen worden opgedaan door veel aardewerk te onderzoeken
20 en samen te werken met zeer ervaren onderzoekers. Daarnaast moet een competente onderzoeker altijd de grenzen van zijn kennis en kunde erkennen en, indien nodig, externe expertise inwinnen of (een deel van) het werk aan iemand anders overdragen.

Aanvullend specialistisch onderzoek

Hoewel het overgrote deel van het onderzoek door de onderzoeker zelf wordt gedaan, is het soms
25 nodig een externe specialist van buiten de archeologie of een andere archeologisch specialist in te schakelen, zoals bijvoorbeeld voor onderzoek op aanvoersels op aardewerk. Illustratief zijn eveneens herkomstonderzoek door middel van slijpplaatjes en natuurwetenschappelijke technieken of bijvoorbeeld XRF, en een analyse met de SEM-EDS ter identificatie van residuen. Ook een petrograaf kan inzicht verschaffen in de samenstelling en herkomst van de verschraling. Wanneer een van deze
30 analyses een meerwaarde heeft, moet er altijd direct advies ingewonnen worden bij de desbetreffende specialist. Hij adviseert dan over de correcte behandeling en opslag van het

materiaal. Want juist voor de aanvullende specialistische onderzoeken is dit van belang (zie ook Verpakkingswijze).

Integratie en samenwerking

Elke KNA Specialist Materialen heeft zijn eigen subspecialisme in bijvoorbeeld een periode. Zoals
5 gezegd, samenwerking tussen de verschillende perioden-specialisten is dan ook noodzakelijk.
Het is daarnaast belangrijk dat een KNA Specialist Materialen niet afgezonderd werkt, maar contact
heeft met zijn nationale en internationale collega's. Dit zijn in de eerste plaats collega-specialisten en
archeologen binnen hetzelfde project. Zeker bij grote projecten is het een goed gebruik om één of
meer (specialisten)overleggen te hebben. Tijdens deze overleggen worden de onderzoeks- en
10 uitwerkingsstrategie en de resultaten van het onderzoek besproken. Deze kunnen plaatsvinden voor
de start van het onderzoek, tijdens het onderzoek, bij de aanvang van de uitwerking van de
onderzoeksresultaten, tijdens de uitwerking en voor het schrijven van de synthese. Ook kan de
synthese gezamenlijk door de projectgroep worden geschreven. Afhankelijk van het onderzoek moet
worden bekeken hoeveel en wanneer overleggen gewenst zijn. Door deze overlegmomenten
15 ontstaat bij alle specialisten een veel breder beeld van de vindplaats, waardoor onderzoeksgegevens
veel beter met elkaar kunnen worden geïntegreerd.

Anderzijds moet de KNA Specialist Materialen (aardewerk) contacten onderhouden met zijn mede-
KNA Specialist Materialen (aardewerk). De aardewerkanalyse is een breed en dynamisch
vakgebied en de kwaliteit van het onderzoek is afhankelijk van onderlinge uitwisseling van kennis,
20 ervaringen en ideeën. Er zijn diverse platforms en verenigingen van vakgenoten en digitale
netwerken waar uitwisseling van kennis kan plaatsvinden.

-**PCRG** Prehistoric Ceramics Research Group is een Britse organisatie die onderzoek naar
prehistorisch aardewerk stimuleert en deze biedt een groot netwerk aan kennis en regelmatige
congressen en bijeenkomsten. <http://www.pcr.org.uk/>

25 - Op de **Steentijd**dag en **Metaaltijd**dag zijn veel vakgenoten te vinden.

-**SAMPL** Specialisten Archeologisch Materiaal PLatform is een nieuw opgerichte vereniging voor KNA
Specialisten Materialen in de archeologie. Deze vereniging bevordert interactie tussen specialisten in
dezelfde materiaalcategorie maar ook tussen de diverse (materiaal)specialismen. Daarnaast
organiseert SAMPL bijeenkomsten waarbij het gehele archeologische veld wordt betrokken en kennis
30 en ervaring kunnen worden gedeeld.

- Op sociale media zoals [facebook](#) zijn diverse groepen te vinden van archeologen en specialisten met dezelfde onderzoeksfocus (bijvoorbeeld: Steentijd 3.0/SAMPL/Metaaltijden/Archeologie 3.0/Steentijd rocks).²⁴

6.2 Voorzieningen

- 5 Om het onderzoek en de registratie van gegevens goed te kunnen uitvoeren, is het van belang dat de juiste voorzieningen voorhanden zijn. Welke dat zijn, is afhankelijk van het soort analyse dat wordt uitgevoerd.

Daglicht

- 10 Hoewel dit wellicht een overbodige opmerking lijkt, is voldoende licht van zeer groot belang bij het analyseren van scherven. Versiering en verschraling zijn soms alleen zichtbaar als ruim voldoende licht is. Daarom moet er te allen tijde daglicht zijn (let op met getinte ramen in de onderzoeksruimte); op donkere dagen kan gebruik worden gemaakt van een daglichtlamp zodat strijklicht kan worden nagebootst.

15 Referentiecollectie

- Een nationale vergelijkingscollectie voor prehistorisch aardewerk zou praktisch zijn, maar bestaat tot op heden niet. Zeker in het begin van het specialistenwerk is het raadzaam om (onder begeleiding van een meer ervaren KNA Specialist Materialen) een eigen (digitale) referentiecollectie samen te stellen. Een meer ervaren KNA Specialist Materialen heeft vaak een goede referentiecollectie in zijn
- 20 geheugen. Als aanvulling hierop bevatten de tekeningen en beschrijvingen in de archeologische literatuur meestal voldoende informatie om als referentiecollectie te kunnen dienen. Omdat er veel regionale verschillen zijn, zelfs binnen korte gebruikperiodes, is een eigen en volledige referentiecollectie niet haalbaar. Wel zijn regionale en provinciale depots vaak in het bezit van een referentiecollectie van materiaal uit de omgeving. Ook amateur-collecties kunnen worden gebruikt
- 25 als referentie materiaal.

Uitrusting

Voor het onderzoeken van de breuk is gereedschap als een knijptang handig om een verse breuk te creëren.

- Breuken en versieringen zijn vaak opgevuld met klei of löss. Breuken kunnen schoongeborsteld
- 30 worden met een tandenborstel of, als de aanslag hardnekkig is, met een borsteltje met

²⁴ Facebookgroepen die in 2016 actief zijn.

messingharen. Eventueel is tandartsgereedschap voorzien van haakjes en spateltjes inzetbaar met name als er sprake is van ijzer/mangaan-concreties die zijn afgezet op de scherf.

Een profielkam is behulpzaam bij het bepalen van het potprofiel en bij het tekenen van het aardewerk.

- 5 Een zoutzuur-oplossing (HCL 10%) in een flesje is te gebruiken om kalk te detecteren (kalk als verschraling of als opvulling in groeven als versiering. Het kalk gaat bruisen bij contact met zoutzuur).

Microscopen

- 10 Voor het aardewerkonderzoek volstaat een handloep die 10x vergroot (afbeelding 1.13). Voor het onderzoeken van bijvoorbeeld slijpplaten van scherven is een doorvallend-lichtmicroscop met fase contrast- en polarisatiefilters en vergrotingen tot 400x noodzakelijk. Dergelijk onderzoek zal echter meestal buiten dat van de KNA Specialist Materialen (aardewerk) vallen, al is het soms wel handig om een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x en een koude lichtbron te gebruiken voor de determinatie van het verschralingsmateriaal.



- 15 **Afbeelding 1.13 Een zakloep vergroot 10x.**

Meet- en weegapparatuur

Tijdens de analyse moet keramiek gemeten en gewogen worden. Dit kan met een liniaal, schuifmaat of onderlegger van millimeterpapier.

Bij het wegen van aardewerk is een weegschaal met precisie van 1 gram nodig.

- 20 Een 'diameterkaart' is noodzakelijk voor het bepalen van de opening van de bovenzijde van de pot en de diameter van het bodemvlak (afb. 1.14). Een doorzichtig exemplaar verdient de voorkeur boven een papieren versie, met name om daarmee de doorsnede van bodems van aardewerk met vlakke bodem goed te kunnen bepalen. Een doorzichtig exemplaar kan verkregen worden door een
- 25 papieren versie te kopiëren op harde folie.



Afbeelding 1.14 Voorbeeld van een diameterkaart.

Specialistische literatuur

De KNA Specialist Materialen (aardewerk) moet goed op de hoogte zijn en blijven van de vakliteratuur die verschijnt. Het gaat dan zowel om de KNA-standaardrapporten als om informatie
 5 over aardewerktechnologie, theorievorming, methoden en technieken, interpretatiemodellen, overzichten en dergelijke.

– **Algemeen:** De meeste standaardwerken, zoals de proefschriften van Van den Broeke (2012), Van Heeringen (1992) en Taayke (1996), zijn nuttig om binnen handbereik te hebben. Recente
 10 proefschriften zijn vaak digitaal ontsloten en op het internet vindbaar. Overige publicaties zijn te vinden in onder andere de bibliotheek van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) (of ga direct naar <http://cultureelerfgoed.adlibsoft.com/search.aspx>).

– **KNA-standaardrapporten:** Deze rapporten zijn een bron van informatie bij vergelijkend onderzoek. Zij zijn toegankelijk via bibliotheken, op websites van de uitvoerende opgravende bedrijven en
 15 <https://easy.dans.knaw.nl/> .– <https://www.academia.edu/> en <https://www.researchgate.net/> zijn websites waarop onderzoekers wereldwijd hun publicaties plaatsen.

-**Literatuur.** Enkele voorbeelden van boeken en tijdschriften die een goed startpunt kunnen vormen voor litteratuuronderzoek zijn:

- Nederland in de prehistorie (Louwe Kooijmans *et al.* 2005)
- 20 - De steentijd van Nederland (Deeben *et al.* 2005)

Nederlandse archeologische series en tijdschriften.

- [Rapportages Archeologische Monumentenzorg](#)
- [Metaaltijdenbundel](#)

-**Handboeken over technologische en morfologische aspecten van aardewerk zijn** (enkele
 25 voorbeelden):

- Arnold 1985: Ceramic Theory and Cultural Process.
- Orton & Hughes 2013: Pottery in Archaeology, second edition.
- Orton, Tyler & Vince 1993: Pottery in Archaeology.
- Rye 1981: Pottery technology. Principles and reconstructions.
- 5 - Santacreu 2014: Materiality, Techniques and Society in Pottery Production.
- PCRG: The Study of prehistoric pottery: General policies and guidelines for analysis and publication :
[http://www.pcr.org.uk/News_pages/PCRG%20Gudielines%203rd%20Edition%20\(2010\).pdf](http://www.pcr.org.uk/News_pages/PCRG%20Gudielines%203rd%20Edition%20(2010).pdf)

Computer met software

- 10 Tegenwoordig worden onderzoeksgegevens meestal digitaal verwerkt. Een koppeling aan de opgravingsdatabase en de databases van de andere onderzoekers is meer dan wenselijk. De keuze voor een databaseprogramma en database-inrichting wordt echter overlegd met de beheerders van de opgravings-database en het desbetreffende depot. Ze kunnen bovendien al in het PVE voorgeschreven zijn.

15



De toekomstige aardewerkspecialisten?

- 5 De speeltoestellen zijn gebaseerd op vondsten van een opgraving van een pottenbakkerij ter plaatse. 's-Hertogenbosch, Loeffplein (winkelcentrum Arena, ontwerp www.blowups.nl, foto ©Bloo).

Literatuur

Arnold 1985: D.E. ARNOLD: *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge University Press.

5 **Arnoldussen & Ball 2007:** S. ARNOLDUSSEN & E.A.G. BALL: Nederzettingsaardewerk uit de late bronstijd in Noord-Brabant en het rivierengebied. In: L.P. Louwe Kooijmans & R. Jansen (eds), *Van contract tot wetenschap. Tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*. Leiden, 181-203.

10 **Beckerman 2015:** S.M. BECKERMAN: *Corded Ware coastal communities. Using ceramic analysis to reconstruct third millennium BC societies in the Netherlands*, Leiden.

Bloo 2008: S.B.C. BLOO: Het handgevormde en gedraaide aardewerk uit de perhistorie en de Romeinse tijd. In: R.A. Houkes, E. van der Linden & P.F.B. Jongste, 2008: *Definitief archeologisch onderzoek bij de Monsterseweg 29-37. Gemeente Den Haag. Bewoningssporen uit de ijzertijd en de*
15 *late middeleeuwen*. Afdeling Archeologie Dienst Stadsbeheer, Gemeente Den Haag, (rapportnummer 0812).

Bloo, Besuijen & Luijten 2014: S.B.C. BLOO, G.P.A. BESUIJEN & M. LUIJTEN: Aardewerk. In: Bloo, S.B.C., G.P.A. Besuijen & M. Luijten 2014: Aardewerk. In: Siemons, H. & E.E.B. Bulten (red.), 2014: *Archeologie in het Wateringse Veld, gemeente Den Haag. Van steentijd tot nieuwe tijd*. Gemeente
20 Den Haag, Dienst Stadsbeheer, Afdeling Archeologie, (Haagse Oudheidkundige Publicaties 17), 210-242.

Bloo, Kooi & Kleijne 2015: S. BLOO, A. KOOI & J. KLEIJNE: Een midden-bronstijdverrassing. Hilversum-aardewerk uit een bijzondere context te Tilburg-Stappegoor. In: E.A.G. Ball & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden 2. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 37-48.
25

Brindley 1986: A.L. BRINDLEY: The typochronology of TRB West Group pottery. *Paleoahistoria* 28. 93-132.

30 **Brinkkemper, Eerden & Van der Graaf (eds.) 1998:** O. BRINKKEMPER, M.C. EERDEN, K. VAN DER GRAAF (eds.): *Handboek ROB-specificaties*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek.

Bulten, Boonstra & Bloo 2008: E. BULTEN, Y. BOONSTRA & S. BLOO: Hilversum aan Zee. Een midden bronstijdvindplaats bij Bronovo in Den Haag (Nederland). *Lunula* XVI, 3-10.

Carmiggelt & Schulten 2002: A. CARMIGGELT & P.J.W.M. SCHULTEN (red.): *Veldhandleiding*

5 *Archeologie, Archeologie Leidraad 1*. Zoetermeer: College voor de Archeologische Kwaliteit 20 (www.sikb.nl), 2002.

De Roever 2004: J.P. DE ROEVER: *Swifterbant-aardewerk. Een analyse van de neolithische nederzettingen bij Swifterbant, 5^e millennium voor Christus*. (Groningen Archaeological Studies 2).

10

Deeben, Drenth, van Oorsouw & Verhart 2005: J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (red.): De steentijd van Nederland, *Archeologie* 11/12.

Diederik 2013: F. DIEDERIK: *IJzertijd aardewerk in Noord-Holland. Analyse van het vondstmateriaal uit het Romeinse fort Velsen-1/Local pottery found in the Roman military fortress Velsen I. An approach at understanding local pottery from the Late Iron Age found at the location of Velsen I*. Haarlem (Provinciale Archeologische Rapportenreeks).

15

Drenth 2012: E. DRENTH: Prehistorisch handgevormd aardewerk. In: R.C.A. Geerts & H.A.P. Veldman (red.), *Romeinse bewoning tussen IJzertijdgraven. Een archeologische opgraving te Groesbeek – Hüsenhoff*. Amersfoort (ADC rapport 2687), 56-69.

20

Drenth & Hogestijn 2007: E. DRENTH & W.J.H. HOGESTIJN: Bekers voor Bakker. Nieuwe ideeën over de oorsprong en ontwikkeling van klokbekers in Nederland. In: J.H.F. Bloemers (red.), *Tussen D26 en P14: Jan Albert Bakker 65 jaar*, Amsterdam, 33-146.

25

Giffen 1913: A.E. VAN GIFFEN: *Die Fauna der Wurten*. Proefschrift Universiteit Leiden.

Glasbergen 1954: W. GLASBERGEN: Barrow excavations in the Eight Beatitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout & Halve Mijl, North Brabant. I. The excavations – II. The implications. [ook verschenen in *Palaeohistoria* II, 1-134, and *Palaeohistoria* III, 1-204]. Groningen/Djakarta.

30

Grace 1997: R. GRACE: The 'chaîne opératoire' approach to lithic analysis. *Internet Archaeology*, (2). Council for British Archaeology. doi:10.11141/ia.2.3.

http://intarch.ac.uk/journal/issue2/grace_index.html

- Hermesen & Haverman 2009:** I. HERMSEN & E. HAVERMAN: *Op het spoor van de Holterweg. Archeologisch en historisch onderzoek van, onder en langs de Holterweg in Colmschate (gemeente Deventer)*. (Rapportages Archeologie Deventer nummer 25).
- 5 **Hurcombe 2007:** L. HURCOMBE: *Archaeological artefacts as material culture*. Routledge London and New York.
- KNA 2016:** *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.0*, (www.sikb.nl), 9-5-2016.
- 10 **Klopfleisch 1883:** F. KLOPFLEISCH: *Die Grabhügel von Leubingen, Sömmerda und Nienstedt*. Hendel.
- Kooistra & Brinkkemper 2016:** L. I. KOOISTRA & O. BRINKKEMPER: *Archeologie en resten van planten. KNA Leidraad Archeobotanie*. Versie 1.01. Uitgave SIKB.
<http://www.sikb.nl/upload/documents/archo/KNA%20leidraad%20archeobotanie%20def.%20versie%2025-5-2016.pdf>
- 15 **Lange, S. in druk:** S. LANGE: *Uit het juiste hout gesneden. Houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n.Chr., Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 54)*.
- 20 **Lanting 2007/2008:** J.N. LANTING: *De NO-Nederlandse/NW-Duitse klokbekeergroep: culturele achtergrond, typologie van het aardewerk, datering, verspreiding en grafritueel. Palaeohistoria 49/50, 11-326*.
- Lanting & van der Plicht 1999/2000:** J.N. LANTING. & J. VAN DER PLICHT: *De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, III: Neolithicum. Palaeohistoria 41/42, 1-110*.
- 25 **Lanting & Van der Waals 1976:** J.N. LANTING & J.D. VAN DER WAALS: *Beaker Culture relations in the Lower Rhine Basin*, in: J.N. Lanting & J.D. Van der Waals J.D. (red.), *Glockenbechersymposion Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, 1-80.
- 30 **Lauwerier 2010:** R.C.G.M. LAUWERIER: *Archeologie en resten van dieren. Leidraad Archeozoölogie*. Den Haag: Sdu Uitgevers b.v. (Praktijkreeks Cultureel Erfgoed), 2010.
- Louwe Kooijmans et al. 2005:** L.P. LOUWE KOOIJMANS, P.W. VAN DEN BROEKE, H. FOKKENS, A.L. VAN GIJN (RED): *Nederland in de prehistorie*. Uitgeverij Bert Bakker.
- 35

Louwe Kooijmans & Jongste 2006: L.P. LOUWE KOOIJMANS EN P.F.B. JONGSTE (red.): *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38).

5

Orton, Tylers & Vince 1993: C. ORTON, P. TYLERS & A. VINCE: *Pottery in Archaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge.

Orton & Hughes 2013: C.P. ORTON & M. HUGHES: *Pottery in Archaeology*, Second Edition.

10 Cambridge University Press.

Oudemans & Kubiak-Martens 2012: T.F.M. OUDEMANS & L. KUBIAK-MARTENS: Botanical and chemical characterisation of charred organic residues in ceramics. In: B.I. Smit, O. Brinkkemper, J.P. Kleijne, R.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen (red.), *A Kaleidoscope of Gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands). Late Neolithic Behavioural Variability in a Dynamic Landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 43) 107-130.

15

Prummel & Drenth 2010: W. PRUMMEL & E. DRENTH: Two tureen-amphorae of the TRB West Group decorated with the caput femoris of a long-eared owl (*Asio otus*). In: Prummel, W., J.T. Zeiler & D.C. Brinkhuizen (eds), 2010: *Birds in Archaeology. Proceedings of the 6th Meeting of ICAZ Bird Working Group in Groningen (23.08.-27.08.2008)*. (Groningen Archeological Studies 12).

20

Raemaekers 1999: D.C.M. RAEMAEKERS: *The Articulation of a 'New Neolithic'. The meaning of the swifterbant Culture for the process of neolithisation in the western part of the North European Plain (4900-3400 BC)*. Dissertatie Universiteit Leiden (*Archaeological Studies Leiden University* 3).

25

Raemaekers en De Roever, 2010: D.C.M. RAEMAEKERS EN J.P. DE ROEVER: The Swifterbant pottery tradition (5000-3400 BC): matters of fact and matters of interest. In: Vanmontfort, B., L. Louwe Kooijmans, L. Amkreutz & L. Verhart (eds): *Pots, farmers and foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area* (*Archaeological Series Leiden University* 20) 135-149.

30

Reigersman-van Lidth de Jeude 2003: W.F. REIGERSMAN-VAN LIDTH DE JEUDE: Het aardewerk. In: M.M. Sier (red.), 2003: *Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*. Amersfoort (ADC Rapport 200), 80-97.

35

Rice 2005 (2^e druk): P.M. RICE: *Pottery Analysis. A Sourcebook*, Chicago/Londen.

Rye 1981: O.S. RYE: *Pottery technology. Principles and reconstructions* (Manuals on Archeology 4), Washington.

5

Santacreu 2014: D.A. SANTACREU: *Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis*, Warsaw/Berlin.

Schiffer 1987: M.B. SCHIFFER: *Formation Processes of the Archaeological Record*, Albuquerque.

10

Taayke 1996: E. TAAYKE: *Die Einheimische Keramik der Nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n. Chr.* Proefschrift Universiteit van Groningen.

Ten Anscher 2012: T.J. TEN ANSCHER: *Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het Neolithicum en de Bronstijd*. Amsterdam: Proefschrift Universiteit van Amsterdam.

15

Van den Broeke 2002: P.W. VAN DEN BROEKE: Een vurig afscheid? Aanwijzingen voor verlatingsrituelen in ijzertijd nederzettingen. In: H. Fokkens & R. Jansen (red.): *2000 Jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 45-61.

20

Van den Broeke 2012: P.W. VAN DEN BROEKE: *Het handgevormde aardewerk uit de IJzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar de typonomie, technologie en herkomst*. Leiden: Sidestone Press.

Van den Broeke 2015: P.W. VAN DEN BROEKE: Het verlatingsritueel: een poging tot reconstructie. In: E.A.G. Ball & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden 2. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 83-99.

25

Van der Waals & Glasbergen 1955: J.D. VAN DER WAALS & W. GLASBERGEN: Beaker types and their distribution in the Netherlands. Intrusive types, mutual influences and local evolutions, *Palaeohistoria* V, 5-46.

30

Van Heeringen 1992: R.M. VAN HEERINGEN: *The Iron Age in the Western Netherlands*. Amersfoort: Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam.

Van Kerckhove 2009: J. VAN KERCKHOVE: Aardewerk. In: J. van Renswoude & J. Van Kerckhove 2009: *Opgravingen in Geldermalsen-Hodsgemet. Een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd*. Amsterdam. Archeologisch Centrum Vrije Universiteit, Hendrik Brunsting Stichting, (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35)115-192.

5

Van Os 2015: B. VAN OS: Chemische analyse van prehistorisch aardewerk uit Maastricht, in: P.L.M. Hazen, E. Drenth & E. Blom (red.): *Tien millennia bewoningsgeschiedenis in het Maasdal. Van jachtkamp tot landgoed langs de A2 bij Maastricht* (ADC Monografie 17/ADC Rapport 3700), Amersfoort, 437-447.

10

LEIDRAAD 2 NATUURSTEEN (prehistorie)

R.A. Houkes, A. Verbaas, E. Drenth & S.B.C. Bloo

Hoofdstuk 1 Informatiewaarde van natuursteen

5

1.1 Inleiding

Natuursteen is de enige anorganische materiaalcategorie die in alle archeologische perioden, vanaf het paleolithicum tot en met de nieuwe tijd, structureel gebruikt werd. Natuursteen is daarmee een belangrijke drager van archeologische informatie, die helaas en vaak onterecht een ondergeschikte rol speelt bij archeologische onderzoeken (cf. Carmiggelt & Schulten 2002, 96). Feitelijk is het onderscheid tussen vuursteen en natuursteen een arbitrair onderscheid; vuursteen is immers slechts een van de vele in het verleden gebruikte natuursteensoorten. In de loop der tijd zijn echter verschillende onderzoekstradities ontstaan. Steensoorten die op dezelfde wijze werden bewerkt als vuursteen, zoals fijnkorrelige kwartsieten en helleflint worden vaak bij het vuursteen beschreven. De overige steensoorten en organogene sedimenten zoals barnsteen en git en (half)edelstenen worden tot het natuursteen gerekend en vaak als aparte categorie benaderd.

Door de tijd heen kent natuursteen vele gebruiken. In het paleo- en mesolithicum werden al klopstenen en *retouchoirs* van natuursteen gebruikt bij het bewerken van vuursteen. Maar vuursteen werd ook gebruikt voor het verwerken van diverse plantaardige materialen, vermoedelijk ook dierlijke materialen en mogelijk pigmenten. De oudste teruggevonden kunstwerken van Nederland zijn gemaakt van natuursteen (afbeelding 2.1). Ook bekend zijn de pijlschachtslijpers van zachte zandsteen met een diepe ingesleten groef. Minder bekend maar veel voorkomend zijn kook- en hardstenen. Vanaf het neolithicum wordt natuursteen belangrijker in de voedsleconomie, zoals de geslepen stenen bijlen waarmee akkers boomvrij werden gemaakt en maalstenen waarmee graan tot meel werd gemalen. Natuursteen werd ook vergruisd om te worden gebruikt voor de magering van aardewerk en werd nog steeds gebruikt als hard- en kooksteen. Ook speelt natuursteen een belangrijke rol bij het vervaardigen en onderhouden van gereedschap van bijvoorbeeld been, gewei en metalen. Daarnaast word in alle perioden ook ornamenten gemaakt van natuursteen.

30



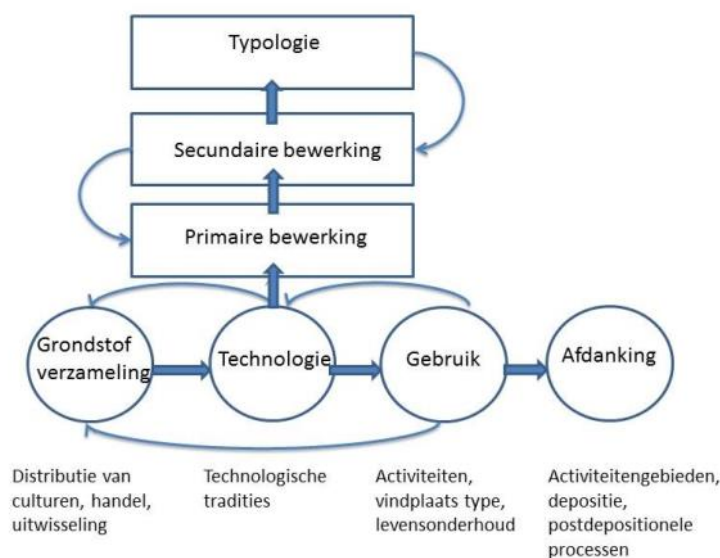
Afbeelding 2.1. Een van de oudste kunstwerken van Nederland, gegraveerd in een *retouchoir*: De “Danser van Wanssum”, gedateerd rond 8000 v. Chr. (© Venrays Museum).

5 Naast de typo-chronologische informatie verschaft natuursteen inzicht in de op de locatie verrichte activiteiten en de gebruikte technologieën waarmee gereedschappen en andere objecten zijn vervaardigd. Uit de herkomst van natuursteen, de wijze van verwerving en de wijze van vervaardiging van artefacten kan informatie worden afgeleid over de organisatie van de productie, en leveren inzichten in uitwisselingsnetwerken en interculturele contacten. Deze aspecten kunnen een bijdrage
10 leveren aan een beter inzicht in de sociale organisatie van de betreffende samenleving. De voorwerpen vertellen ons over de op de vindplaats verrichte ambachten, de wijze van voedselvoorziening en andersoortige economische activiteiten. Door middel van ruimtelijke analyse kunnen activiteitengebieden worden herkend en de vindplaats worden geïnterpreteerd. Vaak waren voorwerpen meer dan alleen functionele voorwerpen. Ze werden bijvoorbeeld gebruikt
15 om een eigen of groepsidentiteit mee uit te drukken, ze werden gebruikt in rituelen of ze waren onderdeel van een uitwisselingsnetwerk of relatie tussen personen. Dit is vooral het geval bij artefacten die een zekere status verlenen binnen de eigen samenleving en die gezien worden door personen van andere groepen. Vaak zijn dit gidsartefacten die als typologische indicator voor specifieke culturen gelden. Sommige bijzondere voorwerpen met een bijzondere biografie hadden
20 waarschijnlijk ook een bijzondere plaats in de samenleving, bijvoorbeeld erfstukken, of voorwerpen die verbonden zijn met een specifieke sociale status. Zo lijkt het erop dat stenen hamerbijlen bij de

bekerculturen uit het laat-neolithicum samenhangen met een vooraanstaande sociale status (Drenth 1992; Drenth & Lohof 2005).

Daarmee is natuursteen een belangrijke materiaalcategorie in de archeologie. Een artefact is immers de drager van de intenties, beslissingen en activiteiten van de verleden mens en zijn samenleving.

5 Door de artefacten te bestuderen komen we dichterbij de persoon of personen die voor deze werktuigen grondstoffen hebben verzameld, ze hebben gemaakt, gebruikt, gerepareerd, hergebruikt en afgedankt of gedeponeerd. Het geheel van het verwerven van de grondstoffen, het vervaardigen van werktuigen, het gebruik en onderhoud daarvan en vervolgens het afdanken/deponeren van natuurstenen artefacten omvat dus de gehele biografie van (groepen van) artefacten. Dit concept
10 wordt tegenwoordig vaak omschreven als de *chaîne opératoire* (o.a. Sellet 1993). Artefacten hebben dus niet alleen een functioneel nut, maar ze maken onderdeel uit van een technologisch systeem (cf. Lemonnier 1984). Om een nog beter begrip te krijgen van de manier waarop omgegaan werd met artefacten, of een groep artefacten in de prehistorische samenleving, moet ook de samenhang tussen deze aspecten worden bestudeerd (zie afbeelding 2.2). Door het materiaal te bestuderen in
15 samenhang met de andere vondstcategorieën en de contextgegevens, vondstlocatie etc. wordt het ook mogelijk om, afhankelijk van de aard en de conservering van de vindplaats, uitspraken te doen over de chronologie, culturele affiliatie en verscheidenheid van verleden samenlevingen.



20 Afbeelding 2.2: Schematische weergave van de *chaîne opératoire*, naar Grace 1997.

1.2 Herkomst en verwerving

De herkomst van gesteenten en de wijze waarop deze zijn verworven, heeft de potentie inzicht te verschaffen in interculturele contacten en uitwisselingsnetwerken en kan onder andere daarmee iets

zeggen over de sociale organisatie van de bestudeerde samenleving. Natuursteen komt in de ondergrond van Nederland immers lang niet overal van nature voor, zeker niet in rotsvaste vorm (Zagwijn & Van Staalduinen 1975). De meeste voorkomens van natuursteen zijn bij ons dan ook secundair en worden op specifieke plaatsen ontsloten, zoals de moreneafzettingen in Noord
5 Nederland, en grindafzettingen van de Rijn en Maas, waarvan de stuwwallen in Noord-, Midden- en Oost- Nederland de meest voornamelijk ontsluitingen vormen. Op veel vindplaatsen was natuursteen dus niet lokaal voorhanden en moest het van elders worden gehaald. Indien onbewerkt natuursteen (uit een gesloten context) niet van nature voorkomt in de lokale ondergrond, is er in het geval van een vondst sprake van een zogenaamde *manuport*, een natuurlijk object dat door mensen is
10 verplaatst naar een nieuwe locatie (zie Hurcombe 2007, 5). Onbewerkt betekent niet per se ongebruikt. Stenen zonder macroscopisch zichtbare sporen van bewerking of gebruik kunnen gebruikt zijn als bijvoorbeeld netverzwaarder. Als er, zeker bij gesloten contexten op plekken waar natuursteen niet van nature in de ondergrond voorkomt, natuursteen gevonden wordt, moet er dus van worden uitgegaan dat alle natuursteen naar de vindplaats is gebracht met een reden, ook al
15 kunnen wij die niet altijd achterhalen.

De wijze waarop geïmporteerde gesteenten naar de locatie zijn gekomen, als (voorbewerkte) grondstof, als halffabricaat of als eindproduct, verschaft inzicht in de sociaal-economische organisatie van samenlevingen (De Grooth 1991). Aan de herkomst en verwerving van grondstoffen zelf kan ook een bijzondere betekenis worden toegekend. Een voorbeeld hiervan zijn de bijlen van
20 jadeiet uit het vierde millennium v. Chr. Een onderzoek naar de verspreiding en herkomst van deze bijlen is gebleken dat deze steensoort werd gewonnen op hooggelegen, bijna onbereikbare plaatsen in de Italiaanse Alpen (Petrequin *et al.* 1997, Petrequin *et al.* 2012). De bijzondere betekenis van deze steensoort blijkt verder nog uit het feit dat ze een enorm verspreidingsgebied kennen en vaak worden teruggevonden als meervoudige deposities op bijzondere landschappelijke locaties (Schut
25 2016).

De herkomstbepaling van natuursteen geschiedt meestal op grond van macroscopische kenmerken. Soms kan het nodig zijn om het soort gesteente nader te determineren (bv. om allerlei kristallijne gesteentes van elkaar te onderscheiden) of is het juist zinvol variëteit specifieke eigenschappen
30 gidsmineralen) te bepalen om zo verschillende variëteiten met een verschillende herkomst van elkaar te kunnen onderscheiden. Daarbij kunnen allerlei natuurwetenschappelijke methoden gebruikt worden. Voor de bepaling van mineraalsamenstelling wordt vaak een petrografische analyse aan de hand van slijpplaten uitgevoerd. Röntgendiffractie (XRD) wordt vaak gebruikt bij het
35 bepaling van soortelijk gewicht of hardheid al een aardige indicatie over dit laatste geven. Voor de

bepaling van spoorelementen staan een reeks aan geo-chemische technieken tot onze beschikking, zoals röntgenfluorescentie (XRF), neutronen activeringsanalyse (NAA), en absorptie (AAS), emissie (AES)- en massaspectroscopie (MS). Massaspectroscopie wordt nu ook veel gebruikt voor het onderzoek naar isotopensamenstelling. Tenslotte zijn er nu ook technieken waarbij specifieke insluitsels (bv. mineralen) op spoorelementen kunnen worden geanalyseerd binnen slijpplaten.

1.3 Technologisch onderzoek

Het technologische onderzoek van stenen werktuigen en andere objecten gaat in op de manier waarop de artefacten zijn gemaakt en welke bewerkingstechnieken daarbij zijn gebruikt. De bewerkingstechnieken overlappen deels met die van vuursteen: bijvoorbeeld het gebruik van een afslagtechniek om werktuigen vorm te geven of het slijpen van artefacten om een scherpe snede en een glad oppervlak te creëren. Daarnaast kan natuursteen worden gebouchardeerd (beklopt), met beitels worden bewerkt, gezaagd en doorboord. De technologische beschrijving beslaat niet alleen de bewerkingssporen op de artefacten zelf, maar ook het uitgangsmateriaal en het bewerkingsafval van werktuigproductie, zoals afslagen en afgekeurde halffabricaten. Al deze informatie samen leert ons over het vakmanschap van de bewerker. De locaties waar de stenen werden bewerkt en gebruikt leveren kennis van de technologische organisatie van de samenleving.

Door het *refitten*²⁵ van bewerkingsafval en artefacten, waarbij stukken steen aan elkaar gepast worden, kan soms inzicht worden verkregen in de verschillende stadia van bewerking en gebruik en de locaties waar deze plaatsvonden, wat weer inzicht geeft in de ruimtelijke organisatie van de productie binnen een vindplaats of zelfs tussen vindplaatsen. Hieruit kan bijvoorbeeld blijken dat niet alle stadia van bewerking ter plekke zijn uitgevoerd, of dat werktuigen zijn onderhouden of omgevormd naar andere werktuigtypen om te worden hergebruikt alvorens ze werden afgedankt.

1.4 Typologisch onderzoek

Bij het typologisch onderzoek wordt de vorm en de vormgeving van natuurstenen artefacten beschreven aan de hand van een vooropgestelde typologie. In eerste instantie was de typologische indeling vooral gericht op chronologische kenmerken. Voor die werktuigtypen die bij uitstek geschikt zijn als dateringsmiddel bestaan dan ook zeer uitgebreide typologieën. Bekende voorbeelden zijn de typologische indelingen van (hamer-)bijlen (o.a. Brandt 1967, Drenth 2016, Hoof 1970, Schut 1991, Weller 2014) en maalstenen van vesiculaire lava (o.a. Hörter 1994, Van Heeringen 1985). De meeste werktuigen van natuursteen zijn echter te weinig kenmerkend voor een specifieke chronologische toewijzing op basis van morfologische kenmerken. Bijvoorbeeld vormen die gedurende een zeer lange periode in gebruik waren, zoals klopstenen en slijpstenen. Als ook andere intrinsieke

²⁵ ZOWEL BIJ VUURSTEEN ALS BIJ NATUURSTEEN IS SPRAKE VAN *REFITTEN*. ER IS WEL DEGELIJK VERSCHIL; BIJ VUURSTEEN WORDT GEKEKEN HOE DE ARTEFACTEN ZIJN GEMAAKT, BIJ NATUURSTEEN WORDT ONDERZocht HOE HET STUK IS GEMAAKT.

eigenschappen geen aanwijzingen geven, zal de datering van die artefacten daarom moeten berusten op de geassocieerde context.

1.5 Gebruikssporen- en residuonderzoek

De typologische omschrijving van artefacten impliceert vaak ook een bepaald gebruik; bijlen zijn
5 gebruikt om mee te hakken, maalstenen om graan mee te malen etc. In sommige gevallen blijkt deze
toewijzing onjuist en alleen gebruikssporenonderzoek naar de voorwerpen kan informatie
verschaffen over op de vindplaats verrichte ambachten, voedselvoorziening en andersoortige
economische activiteiten. Vooral de combinatie van typologische kenmerken, gebruikte grondstoffen
en gebruikssporen- en residuanalyse levert nieuwe inzichten op in het gebruik, de sociaal-
10 economische betekenis en de symboliek van artefacten (Drenth & Verbaas 2016). Dit type onderzoek
is daarom een belangrijke meerwaarde bij de interpretatie van natuurstenen artefacten.

1.6 Onderzoek naar afdanking en depositie

Werktuigen, bewerkingsafval en ook onbewerkt natuursteen kunnen op verschillende manieren in de
bodem zijn geraakt, bijvoorbeeld door verlies, afdanking of intentionele depositie. Afdankt
15 materiaal kan op de plaats waar natuursteen is bewerkt of gebruikt (activiteitengebieden) zijn
achtergelaten of zijn gedumpt op een andere locatie, bijvoorbeeld een afvalkuil. Ook kan
natuursteen worden gedeponeerd tijdens bijvoorbeeld begravingen, of in het kader van een rituele
handeling. Specialistisch onderzoek naar natuursteen is dan ook niet compleet zonder deze
belangrijke contextinformatie. Door de koppeling van de resultaten van de analyse aan de
20 contextgegevens wordt een krachtig instrument verkregen om inzicht te krijgen in de ruimtelijke
inrichting van de vindplaats. Door ruimtelijk analyse van gebruiksvoorwerpen, bewerkingsafval en
ook onbewerkte en schijnbaar ongebruikte stenen kunnen activiteitengebieden worden herkend. De
verspreiding van verbrande stenen kan aanduiden waar haardplaatsen hebben gelegen etc. Ook de
wijze waarop voorwerpen in het bodemarchief terecht zijn gekomen, kan hier een belangrijke
25 aanwijzing over geven; of een artefact wordt gevonden tussen het reguliere nederzettingsafval, als
grafgift is meegegeven of als intentionele depositie is achtergelaten zegt iets over wat de rol van het
artefact in de samenleving geweest kan zijn.

1.7 Post-depositionele processen

Post-depositionele processen zoals verwerking en fragmentatie kunnen de stenen zodanig beïnvloed
30 hebben dat bijvoorbeeld technologische gegevens, grondstof en gebruikssporen lastig of niet te
analyseren zijn. Dit beperkt dus de mogelijkheden tot studie aan de artefacten. Horizontale en
verticale verplaatsingen van artefacten leiden tot een verlies van inzicht in de oorspronkelijke ligging
van het materiaal. Dit beperkt de mogelijkheden voor ruimtelijke analyse, waardoor het gebruik van

de locatie in het verleden niet goed meer is te reconstrueren. Post-depositionele processen zijn daarom mede bepalend voor wat de onderzoeksmogelijkheden van een natuursteenassemblage zijn. Het is dus van groot belang om vast te stellen welke post-depositionele processen de natuursteenassemblage hebben beïnvloed, zeker bij het vooronderzoek en bij de evaluatie van de resultaten van de opgraving.

1.8 Integratie en interpretatie

Door de integratie en interpretatie van de onderzoeksresultaten in een bredere context kan grote kenniswinst geboekt worden. Natuursteen is immers geen op zichzelf staand materiaal, het werd gebruikt in een breder technologisch systeem. De gereedschapskist van de prehistorische mens bestond niet alleen uit gereedschap van natuursteen, maar ook diverse andere materialen, zoals vuursteen, bot, gewei, pezen en tand en plantaardige materialen (hout, bast en vezels) en lijmen zoals teer (van bijvoorbeeld hout/bast, hars en huid). Ook werden veel werktuigen samengesteld uit verschillende materialen, zoals bijlen die in aan een houten steel werden bevestigd. Om tot een goed beeld van de technologische capaciteiten van de mens in het verleden te komen, dienen de verschillende materiaalcategorieën daarom in samenhang te worden bestudeerd. Het gaat daarbij om het samenvoegen van de onderzoeksresultaten van natuursteen met die van andere objecten, andere materiaalcategorieën, met de ruimtelijke spreiding van de vondsten in sporen en structuren, de fysische geografie en met de zoölogische en botanische informatie. Hierbij is overleg tussen de verschillende (materiaal)specialisten dan ook onontbeerlijk.

20

Hoofdstuk 2 De behandeling van natuursteen tijdens en na het veldwerk

2.1 Inleiding

De rol van de KNA Specialist Materialen (natuursteen) bij het veldwerk is in de KNA vastgelegd in KNA specificaties OS01 en SP01 (zie hoofdstuk 2 in deel A). Een correcte behandeling van natuursteen in het veld is vereist om tot een goede uitwerking en interpretatie van het materiaal te kunnen komen. De correcte behandeling beslaat drie aspecten: 1) de wijze van verzamelen 2) de berging van kwetsbaar en/of bijzondere vondsten in het veld en 3) de wijze van verpakken die waarborgt dat bij de uitwerking van het materiaal de beste resultaten kunnen worden verkregen. Het is daarom aan te raden om in de voorbereiding en tijdens het veldwerk KNA Specialist Materialen in te schakelen voor advies. In het ideale geval zijn de aanwijzingen hiervoor in overleg met de KNA Specialist Materialen in het PvE opgenomen (zie hoofdstuk 4 van deze leidraad). Ieder soort onderzoek kent zijn eigen specifieke mogelijkheden en beperkingen. In dit hoofdstuk wordt daarom dieper ingegaan op de bijdrage die KNA Specialist Materialen kunnen leveren aan het veldwerk tijdens een IVO en Opgraving.

Natuursteen wordt over het algemeen niet tot de kwetsbare vondstmaterialen gerekend. Natuursteen kan onder invloed van zowel culturele als post-depositionele processen echter wel degelijk zeer kwetsbaar zijn geworden, bijvoorbeeld door verbranding en verwerking van het materiaal. Ook kan kwaliteitsverlies optreden indien de berging op onoordeelkundige wijze gebeurt. Bij het bergen, schoonmaken en verpakken van natuursteen moet daarom rekening worden gehouden met de mogelijkheden voor de uitwerking en de beantwoording van de onderzoeksvragen (zie ook hoofdstuk 4 van deze leidraad). In de meeste gevallen is het voldoende als de KNA Specialist Materialen (telefonisch) wordt geraadpleegd, bijvoorbeeld voor advies bij het bergen van zeer kwetsbaar geworden gesteenten.

Bij grote projecten is het steeds vaker gebruikelijk dat KNA Specialist Materialen structureel aanwezig zijn tijdens het veldwerk. Op die manier kan het materiaal al tijdens het veldwerk gewaardeerd worden en kan, indien nodig, de opgravingstrategie worden bijgesteld.

2.2 Wijze van verzamelen

De manier waarop het natuursteen tijdens het veldwerk wordt verzameld, is van directe invloed op zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het verzamelde vondstmateriaal en daarmee ook op de mogelijkheden van het materiaal voor verdere uitwerking en de beantwoording van de onderzoeksvragen. In veel gevallen zal de verzamelwijze daarom ook zijn vastgelegd in het PvE (zie hoofdstuk 4 van deze leidraad). Desondanks moet het tijdens het veldwerk mogelijk zijn om de verzamelwijze aan te passen.

Kwetsbare vondsten zoals sterk verweerde stenen en zachte steensoorten kunnen door de kracht van water worden beschadigd. Het gebruik van metalen zeven kan krassen op natuurstenen artefacten veroorzaken en metaalresidu achterlaten die de gebruikssporenanalyse bemoeilijken of onmogelijk maken. De inzet van kunststofzeven verkleint de kans op beschadiging aanzienlijk, maar ook kunststof kan sporen op de artefacten achterlaten. Bij zeven is het daarom belangrijk om de vondsten gelijk van de zeven te verzamelen zodra ze zichtbaar zijn in het zeefresidu.²⁶

Kader 2.1: Depositie van gereedschappen van een bronstijdsmid.

Bij een archeologisch onderzoek in Hengelo werd een kuil gevonden met meerdere stenen artefacten.

De ligging en de richting van de snijvlakken was niet gedocumenteerd in het veld en moest op basis van de foto's worden gereconstrueerd. Hierdoor kon niet van alle artefacten de juiste ligging worden bepaald terwijl dit een meerwaarde zou hebben gehad. Een KNA Specialist Materialen in het veld had deze vondst nauwkeurig kunnen beschrijven. Bij nader onderzoek van de artefacten en de foto's bleek het om een bijzondere depositie te gaan, een intentionele depositie van gereedschappen van een smid van de Klokbekercultuur. In de kuil lagen dicht opeengepakt diverse gereedschappen voor metaalbewerking, onder andere een grote slijpsteen, meerdere wetstenen, enkele klopstenen waaronder een exemplaar met gepolijste uiteinden en een kussensteen met een gepolijst oppervlak (afbeelding 2.3). De stenen zijn met zorg in de kuil gedeponneerd, waarbij er op gelet is dat de geslepen werkvlakken naar buiten waren gericht, zodat ze niet beschadigd konden worden door contact met de andere stenen.

De grote slijpsteen lag bovenop, met het slijpvlak naar boven. Nadere studie door middel van Neutronen-Activeringsanalyse (NAA) heeft uitgewezen dat de werktuigen gebruikt zijn voor de bewerking van koper en goud (Drenth *et al.* 2016).



Afbeelding 2.3: Ligging van de gereedschappen van een bronstijdsmid in de kuil, gezien vanuit het zuiden (© ADC Uit: Drenth *et al.* 2009, 42-64).

²⁶ Verbaas in voorbereiding.

2.3 Bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten

Bijzondere vondsten van natuursteen verdienen ook speciale aandacht. Dit zijn artefacten die op zichzelf opmerkelijk zijn, bijvoorbeeld door de zeldzaamheid of bijzondere archeologische context.

5 Voorbeelden zijn rituele deposities van artefacten en begravingen, waarbij bijzondere vondsten aan bijzondere vondstsituaties zijn gekoppeld. Bij het onoordeelkundig bergen en documenteren van bijzondere vondsten of natuurstenen artefacten in bijzondere vondsituaties kan veel informatie verloren gaan, daardoor kan de inzet van een KNA Specialist Materialen (natuursteen) juist een
10 KNA Specialisten Materialen, om de kans op informatieverlies te verkleinen. Aangeraden wordt om altijd een KNA Specialist Materialen te betrekken bij het bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten.

2.4 Wassen, splitsen en verpakken van vondsten

Het wassen van artefacten moet altijd met de nodige voorzichtigheid gebeuren zodat het geen
15 sporen of schade achterlaat op de artefacten (zie kader 2.2). In de praktijk betekent dat veelal het gebruik van langzaam stromend water (afbeelding 2.4, wassen van vondsten). Soms kan het nodig zijn om een zachte borstel te gebruiken om aanhangend sediment te verwijderen. Hierbij moet er wel rekening mee worden gehouden dat het natuursteen soms zachter is dan de gebruikte borstels en dat ook de schuring van het zand dat verwijderd wordt van het natuursteen het oppervlak van het
20 materiaal kan beschadigen. Ook kan opgedroogde grond in het vondstzakje het object beschadigen. Zachte of sterk door verwering aangetaste gesteenten kunnen door spoelen met water geheel uiteenvallen, waarmee de informatiewaarde geheel verloren gaat. Het schoonmaken van natuurstenen artefacten vereist dus niet alleen kennis van natuursteen maar ook een goed
25 beoordelingsvermogen van degene die het materiaal reinigt. Bij twijfel dient altijd een KNA Specialist Materialen (natuursteen) te worden geraadpleegd voor instructies hoe met het materiaal om te gaan. Uitgangspunt is dat beschadiging van de artefacten zoveel mogelijk moet worden voorkomen, maar dat wel alle aanhangende grond moet worden verwijderd opdat een goede beschrijving mogelijk is. Uitzondering hierop zijn artefacten waarop residuonderzoek moet worden uitgevoerd. Deze moeten niet schoongemaakt worden, dat zal immers het residu verwijderen van de steen.

30



Afbeelding 2.4. Wassen van vondsten (@ BAAC).

5 **Kader 2.2:** Wassen of niet wassen?

In enkele gevallen is het ook noodzakelijk om vondsten van natuursteen juist niet te wassen, bijvoorbeeld bij de analyse van phytolieten op het maalvlak van een maalstenen. Hiervoor moet direct in het veld een selectie worden gemaakt van artefacten die daarvoor geschikt geacht worden.

10 Deze mogen bij de vondstverwerking niet worden gewassen omdat daarmee de mogelijkheden voor dergelijke analyses ernstig worden beperkt. Na het drogen kunnen de vondsten apart in een zipzakje worden gestopt. Voor sommige analyses moeten vondsten juist niet in plastic verpakt worden en ook komt het voor dat de verpakkingseisen voor verschillende soorten analyses tegenstrijdig met elkaar zijn. In dat soort gevallen dient er in het veld al keuzes gemaakt te worden voor de vervolganalyse.

15 Bij voorkeur worden deze selecties daarom in samenspraak met de betrokken KNA Specialisten Materialen en/ of een KNA Specialist Bioarcheologie uitgevoerd (zie hiervoor ook hoofdstuk 2 van deze leidraad en paragrafen 3.2.5 en 3.2.6 van de leidraad archeobotanie).

20 Na het wassen wordt het verzamelde vondstmateriaal gesplitst. Het blijkt in de praktijk vaak nog niet mee vallen om vondstmateriaal in de juiste categorieën te splitsen. Het splitsen van vondsten vereist daarom een brede kennis van de diverse vondstmaterialen en dient dus gedaan te worden door of onder begeleiding van een ervaren splitter. Regelmatig contact tussen splitter/vondstverwerker en KNA Specialisten Materialen heeft een positieve invloed op de kwaliteit van het sorteren en

voorkomt het onnodig heen en weer sturen van vondsten tussen uitwerker en specialisten en tussen specialisten onderling. Dit levert immers onnodig veel extra werk en daarmee ook extra kosten op.

2.5 Selectie van vondsten tijdens het veldwerk

De voorwaarden voor selectie van vondsten en monsters tijdens het veldwerk en voorafgaande aan de deponering zijn per materiaalcategorie vastgelegd in KNA specificatie PS06. Volgens tabel 1 van deze specificatie dienen tijdens het veldwerk alle artefacten en bewerkingsafval van natuursteen te worden verzameld, alsmede niet lokaal van nature voorkomend, onbewerkt materiaal. In de praktijk is het vaak lastig om tijdens het veldwerk bewerkte of gebruikte natuurstenen artefacten te onderscheiden van onbewerkte. Ook het onderscheid tussen natuurlijk voorkomend natuursteen en van elders aangevoerd materiaal is niet altijd al in het veld te maken. Bij twijfel dient alle natuursteen te worden verzameld om door een KNA Specialist Materialen te worden onderzocht. Eventuele deselectie van vondsten geschiedt pas in de evaluatiefase op advies van de uitvoerende natuursteenspecialist.²⁷

Indien natuursteenvondsten zo kwetsbaar zijn dat berging niet of nauwelijks mogelijk is zonder ernstig kwaliteitsverlies, kan het beste een KNA Specialist Materialen worden ingeschakeld bij het documenteren van de vondst in het veld. In OS11 staat daarover “In veel gevallen kan het lichten door het veldteam ter plaatse uitgevoerd worden; in gevallen van kwetsbaar materiaal waarbij direct ernstig informatieverlies kan optreden, dient evenwel de betreffende KNA Specialist bij de lichting betrokken te worden. [...] Tevens geldt voor alle materiaalcategorieën het advies van de betreffende KNA Specialist (zie ook protocol 4006 Specialistisch onderzoek)”.

2.6 Verschillende soorten veldwerk

Archeologisch veldwerk kan worden opgesplitst in drie onderdelen: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P), overig inventariserend onderzoek door middel van boringen en veldkarteringen (IVO-O) en onderzoek door middel van Opgraven. De meeste karterende en waarderende inventariserende veldonderzoeken worden uitgevoerd in de vorm van booronderzoeken, maar ook veldkarteringen en non-destructieve geofysische onderzoeksmethoden worden tot IVO-overig gerekend. Bij de non-destructieve onderzoeksmethoden wordt geen vondstmateriaal verzameld en is de inzet van een KNA Specialist Materialen dan ook niet noodzakelijk. Dit ligt anders bij veldkarteringen en booronderzoeken.

Zowel bij een IVO-P als een opgraving wordt hierbij verwezen naar KNA specificaties OS04 (Verzamelen en registreren van vondsten en monsters) en OS11 (Lichten, verpakken, tijdelijk opslaan en conserveren van vondsten en monsters) uit protocol Opgraven.

²⁷ KNA 4.0 protocol 4001 Programma van Eisen, p. 34.

Veldkarteringen

Veldkarteringen bestaan uit het verzamelen van archeologisch vondstmateriaal dat aan de oppervlakte ligt. Dit werk kan nauwelijks worden uitgevoerd zonder kennis van de verwachte materiële cultuur. Zonder die kennis kan vondstmateriaal immers niet als zodanig worden herkend en wordt het wellicht ook niet verzameld. Het verdient daarom de voorkeur om bij veldkarteringen KNA Specialisten Materialen met een brede kennis van de materiële cultuur van de verwachte archeologische periode(n) in te schakelen. Ook dienen de verschillende materiaalcategorieën apart van elkaar te worden verpakt.

De beste optie is om tijdens de kartering al het aan de oppervlakte liggende materiaal te verzamelen en dit voor de uitwerking voor te leggen aan KNA Specialisten Materialen. In de gevallen waarin grote hoeveelheden vondsten worden verzameld, kan een selectie in het veld of bij de uitwerking nodig zijn. In deze gevallen wordt ook sterk aangeraden advies in te winnen bij KNA Specialisten Materialen over de te maken selecties. De beantwoording van de onderzoeksvragen staat hierbij zoals altijd voorop.

Booronderzoek

Bij booronderzoeken worden boormonsters genomen van de ondergrond, waarbij gelet wordt op de aanwezigheid van archeologische indicatoren in kansrijke bodemlagen. Ongeacht het boorgrid en de boordiameter zijn deze monsters maar een kleine steekproef van de totale vindplaats. De archeologische indicatoren, waaronder natuursteen, zijn daarom vaak klein en slechts spaarzaam aanwezig. Het verdient daarom de voorkeur om het sediment altijd te zeven over een fijne zeef, zodat er geen vondstmateriaal wordt gemist.

Natuursteen komt in veel bodemtypen niet van nature voor, zodat de aanwezigheid van natuursteen op zich als een archeologische indicator beschouwd kan worden. Fragmentatie en verbranding zijn zekere indicatoren van menselijk handelen. Zonder specifieke kennis van deze materie is het lastig om deze indicatoren te interpreteren. Het heeft daarom de voorkeur om bij de interpretatie van het aangetroffen vondstmateriaal (ervaren) KNA Specialisten Materialen in te schakelen.

IVO-proefsleuven en Opgraven

Een opgraving heeft als doel het documenteren van gegevens en het uitwerken en *ex situ* van de aanwezige archeologische waarden. Er bestaat een directe link tussen de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld. Het verdient daarom de voorkeur om voorafgaand aan – maar ook tijdens het veldwerk – KNA Specialisten Materialen te betrekken bij het bepalen van de meest geschikte veldwerkmethoden, waarbij de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen voorop dient te staan. De relatie tussen de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld is daarom ook een vast onderdeel van het PVA

specialistisch onderzoek (KNA specificatie SP01). Indien dat niet het geval is gelden de minimum eisen van het PvE en de eisen die worden gesteld in KNA specificaties OS04 en OS11.

Hoofdstuk 3 Richtlijnen voor de evaluatie en (de-)selectie van vondsten

3.1 Inleiding

De eerste stap in het vervolgonderzoek is het verkrijgen van een globaal beeld van de kwantiteit en kwaliteit van de vondsten. Deze gegevens vormen de basis voor een advies over het uit te voeren vervolgonderzoek. In het advies kan worden opgenomen of er een selectie dient te worden
5 uitgewerkt of dat er vondstmateriaal buiten de analyse kan worden gehouden. Eerder in deze leidraad is al ingegaan op de eisen vanuit de KNA. Dit hoofdstuk bespreekt kort de praktische kant van de evaluatiefase met betrekking tot de selectie en deselectie van vondstmateriaal.

3.2 Evaluatie

10 Tijdens de evaluatiefase van een opgraving worden vondsten en monsters geselecteerd voor uitwerking. De bevindingen worden vastgelegd in een beredeneerd voorstel voor het selectieadvies, inclusief een uitwerkingsstrategie (zie hoofdstuk 2 van deze leidraad). Het advies bevat een tabel met de gegevens over de kwaliteit en kwantiteit van de vondsten met bijbehorende contextgegevens (conform SP03). In het selectieadvies moeten de voorstellen voor verder onderzoek worden
15 onderbouwd op basis van vakinhoudelijke argumenten en uitgaan van het PvE. Tijdens de evaluatie wordt al het bij het veldwerk verzamelde natuursteen bekeken en een inhoudelijke impressie wordt in het evaluatieverslag opgenomen. Eventuele aanvullende onderzoeksvragen worden expliciet vermeld in het evaluatierapport.

3.3 Selectie

20 Soms is het noodzakelijk om een selectie van het vondstmateriaal te maken vanwege de slechte staat van het materiaal en/ of de randvoorwaarden van het onderzoek. Er dienen keuzes te worden gemaakt die uiteindelijk het afdoende beantwoorden van de onderzoeksvragen uit het PvE tot doel hebben. De selectie kan op meerdere niveaus worden gemaakt: periode, type context, type artefact, type kenmerk. De keuze voor deze selectie moet worden vastgelegd en beredeneerd in het PvE. Dit
25 gebeurt in overleg met de bevoegde overheid, de deponhouder en de uitvoerders van het onderzoek; dat wil zeggen de projectleider, KNA Prospector/KNA Specialist Aardwetenschappen en de KNA Specialist Materialen. Een veel gebruikte selectiemethode is het uitsluiten van fragmenten die kleiner zijn dan 2 cm, ook wel gruis genoemd. Door de geringe grootte zijn betrouwbare waarnemingen aan dit materiaal lastiger. Kleine fragmenten kunnen echter samen een groter geheel vormen, in dat
30 geval kan het nuttig zijn het kleine materiaal te *refitten* (zie kader 2.3). Ook onbewerkt natuursteen, wordt vaak niet nader onderzocht. Omdat natuursteen vaak niet van nature voorkomt op de onderzochte locaties wordt wel aangeraden om in de evaluatiefase in ieder geval de herkomst van het onbewerkte natuursteen te bepalen, evenals eventuele tekenen van verbranding en

fragmentatie. Of dit materiaal wordt geselecteerd voor nadere uitwerking is afhankelijk van de potentie om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Het proces van selectie en de daarin gemaakte keuzes moeten worden toegelicht in de rapportage en geldt als een advies. De Senior KNA Archeoloog en de deponhouder beslissen in deze.

5 **3.4 Deselectie**

Bij deselectie gaat het om vondsten die daadwerkelijk niet behouden hoeven te worden en niet overgedragen worden aan het depot. De minimum eisen voor (de)selectie zijn opgenomen in de KNA en het PvE (specificatie PS06, tabellen 1, 2 en 3).

Deselectie is in principe een zaak tussen de uitvoerder van het veldwerk en de deponhouder. De KNA
10 Specialist Materialen kan hier wel advies over geven. In principe dient al het vondstmateriaal te worden meegenomen uit het veld (zie voor uitzonderingen en voorwaarden de eerder genoemde tabellen uit PS06). Bij de evaluatiefase brengt de KNA Specialist Materialen een advies uit over al het vondstmateriaal over het nut en noodzaak van behoud van het materiaal. Bij prehistorisch
vondstmateriaal wordt zelden een advies gevraagd aan de KNA Specialist Materialen om tot
15 deselectie over te gaan. Wellicht is dit in de toekomst nog een discussieonderwerp voor KNA Specialisten Materialen en overige betrokkenen.

De vondstgroep natuursteen is in principe stabiel, degradatie tijdens de periode van opslag is gering te noemen. Dit betekent niet dat het niet beschadigd raakt (oude vondstdozen die op geplakte stenen werktuigen werden gezet, kwetsbare voorwerpen die onderin een doos zijn opgeborgen
20 onder zwaar gewicht zijn enkele voorbeelden uit depots uit het verleden).

Kader 2.3: Van brokstuk tot molensteen

Door het *refitten* van ruim 80 kleine fragmenten met een gesleten maalvlak, gevonden bij een onderzoek in Didam, kon een groot deel van een (middeleeuwse) molensteen van vesiculaire lava worden gereconstrueerd. Zonder te *refitten* zouden de fragmenten als “indet” maalsteenfragmenten zijn ingevoerd, nu kon worden bepaald dat het om een roterende molensteenloper uit de 10^e tot 12^e eeuw gaat met een diameter van ca 50 cm. De bewerkingsporen op de bovenzijde zijn nu ook goed te zien.



10

Afbeelding 2.5: De *gerefitte* molensteen van Didam (© Houkes).

Hoofdstuk 4 Richtlijnen voor uitwerken en rapportage

4.1 Inleiding

In de volgende paragrafen komen de verschillende archeologische onderzoeken, de diverse onderzoeksthema's en de bijbehorende gewenste minimaal uit te werken aspecten van het natuursteen aan bod. De aanbevelingen met betrekking tot de rapportage volgen. Daarna worden
5 adviezen gegeven voor de opslag van de database met de kenmerken en bevindingen en het vondstmateriaal (zie hoofdstuk 5 van deze leidraad).

4.2 Onderzoek

Het archeologische onderzoek waarbij prehistorisch natuursteen kan worden verzameld, is in twee
10 typen te onderscheiden; IVO (KNA-Protocol 4003) en Opgraven (KNA-Protocol 4004) (zie ook Deel A Hoofdstuk 2 van deze leidraad).²⁸ Een IVO is een waardestellend onderzoek dat wordt uitgevoerd om de specifieke archeologische verwachting te toetsen en aan te vullen en, indien een vindplaats wordt aangetroffen, om de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan te waarderen. De opgraving heeft als
15 doel om de vindplaats *ex-situ* veilig te stellen en de onderzoeksresultaten te ontsluiten. De doel- en vraagstellingen van een IVO-P en een opgraving zijn zeer verschillend, wat ook zijn weerslag heeft op de onderzoeksmethodiek, de benodigde analyses en de rapportage.

De resultaten van het natuursteenonderzoek van zowel een IVO als een opgraving worden gepresenteerd in een deelrapport Specialistisch Onderzoek (zie KNA-Protocol 4006 SP02). Wanneer er nog een aansluitend onderzoek Opgraven uitgevoerd zal worden, heeft het natuursteenonderzoek
20 een waarderend karakter, bijvoorbeeld als de resultaten van het proefsleuvenonderzoek worden meegenomen in de uitwerking van het vervolgonderzoek.

Inventariserend Veldonderzoek (IVO)

Een IVO heeft als doel het toetsen en aanvullen van de specifieke archeologische verwachting, die moet leiden tot een waardering van de vindplaats. Deze waardering is tweeledig; enerzijds dient de
25 fysieke kwaliteit van de vindplaats te worden bepaald in termen van gaafheid en conservering, anderzijds de inhoudelijke kwaliteit in termen van zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit (zie protocol 4003 IVO). Op basis van de uitkomsten wordt de behoudenswaardigheid van een vindplaats bepaald, c.q. de archeologische waarden / informatie die erin liggen besloten. Het onderzoek naar natuursteen bij een IVO kan hier een belangrijke bijdrage
30 aan leveren, bijvoorbeeld over de aard en ouderdom van de vindplaats, de functie en de conservering van de vindplaats. De mate van conservering kan inzicht geven of gedetailleerder

²⁸ Ook bij een IVO-P-variant begeleiding kan prehistorisch natuursteen worden verzameld. In het PvE is dan opgenomen hoe het materiaal dient te worden behandeld. Omdat begeleiding onder het protocol IVO-P valt wordt dit niet nader uitgewerkt.

onderzoek nuttig en noodzakelijk zal zijn. Afhankelijk van de vraagstellingen in het PvE met betrekking tot het natuursteenonderzoek wordt bepaald wat de onderzoekspotentie van het materiaal is.

5 De kenmerken die beschreven worden bij de uitwerking van een IVO kunnen variëren per onderzoek. De uitwerkingsstrategie is verwoord in het Plan van Aanpak specialistisch onderzoek, (zie paragraaf 3.2 uit deze leidraad en KNA-protocol 4006 SP01). De kenmerken zijn dezelfde als bij een opgraving, maar al naar gelang de onderzoeksstrategie en de te beantwoorden onderzoeksvragen kan er voor
10 gekozen worden om niet alle kenmerken te documenteren. Dit is onder andere afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de onderzoeksvragen uit het PvE en de onderzoeksstrategie die is vastgelegd in het PvA specialistisch onderzoek. Voor de kenmerken wordt verwezen naar paragraaf uitwerking en beschrijving verderop in dit hoofdstuk.

Net als bij een opgraving worden de resultaten van het specialistisch onderzoek naar natuursteen
15 vastgelegd in een deelrapport specialistisch onderzoek. Als rapportage van een IVO natuursteen volstaat een korte rapportage met daarin per type de aantallen en gewichten, de beschrijving en analyse van de hierboven genoemde kenmerken. In het rapport legt de KNA Specialist Materialen vast welke uitspraken op grond van het natuursteen kunnen worden gedaan over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit in termen van gaafheid en conservering, zeldzaamheid, informatiewaarde,
20 ensemblewaarde en representativiteit. Ook bepaalt de specialist welke kenniswinst er door middel van natuursteenonderzoek kan worden behaald bij een eventueel vervolgonderzoek. Het rapport bevat een advies in hoeverre het materiaal geschikt is voor verder onderzoek en waarom (zie KNA protocol 4006 SP03). Ook is het noodzakelijk in het rapport duidelijk aan te geven welke methodiek, werkwijze en afkortingen of typologieën zijn gebruikt. Dit betekent dat elk rapport voorzien moet zijn
25 van een paragraaf over toegepaste methoden en technieken of dat er verwezen dient te worden naar een publicatie waarin het is vermeld.

Opgraven

De opgraving heeft als doel om de archeologische waarden van de vindplaats *ex-situ* veilig te stellen en de onderzoeksresultaten te ontsluiten voor nader onderzoek. Binnen 'Opgraven' wordt na het
30 veldwerk onderscheid gemaakt tussen een evaluatiefase en de uitwerking/rapportagefase. Hierdoor kunnen we binnen het specialistisch onderzoek twee typen onderzoek onderscheiden: de waardering (deelproces 3 van het Specialistisch Onderzoek) en een analyse (deelproces 4). De waardering heeft als doel een snelle inventarisatie te maken van het gevonden materiaal, meestal om een globale datering te verkrijgen en om de onderzoekspotentie van het materiaal te bepalen. In de

evaluatiefase van een opgraving wordt de uitwerkingsstrategie, zoals die is verwoord in het Plan van Aanpak specialistisch onderzoek, nader bepaald (zie hoofdstuk 3 uit deze leidraad en KNA-protocol 4006 SP01). Vaak is voor een scan net zoveel of zelfs meer ervaring vereist als voor een uitgebreid onderzoek. Hieronder worden deze fasen nader toegelicht.

5 Evaluatie voor uitwerking

Tijdens de evaluatiefase worden vondsten, monsters en aardwetenschappelijke gegevens gewaardeerd en beoordeeld op geschiktheid voor analyse en wordt bepaald welke vondsten worden geselecteerd voor verdere uitwerking. In de evaluatiefase wordt ook aangegeven wordt welk materiaal geconserveerd moet worden. De bevindingen worden vastgelegd in een beredeneerd voorstel voor het selectieadvies, inclusief een uitwerkingsstrategie (zie KNA protocol SP03). Teneinde dit doel te bereiken wordt een waarderende scan van het materiaal uitgevoerd.

Het doel van deze waardering is tweeledig: In de eerste plaats om een duidelijk inzicht krijgen in de samenstelling van het totale assemblage om op basis daarvan selectieadvies te kunnen geven voor de verdere uitwerking van het materiaal. Omdat een deel van het materiaal na de scan mogelijk niet verder beschreven zal worden, moet er ook een globaal beeld verkregen worden van dát deel, om daarmee in ieder geval de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De kenmerken die beschreven worden tijdens een waarderende scan van een opgraving kunnen variëren per opgraving. Dit is onder andere afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de hoeveelheid informatie die de scan moet opleveren voor die delen van de opgraving die niet geselecteerd worden voor verdere uitwerking. Soms kan er voor worden gekozen om niet elk stuk individueel te determineren, maar vondsten te groeperen op kenmerken en deze als groep in te voeren.²⁹ Over het algemeen worden per vondstnummer in ieder geval de volgende kenmerken beschreven:

- Totaal aantal vondsten > 1cm/2 cm.
- Totaal aantal vondsten <1cm/2 cm.
- Aantal verbrand (uitgesplitst in de twee bovenstaande categorieën).
- Aantal werktuigen en eventuele bijzondere typen.
- Aantal stukken met bijzondere/afwijkende grondstof.
- Aantal stukken dat in aanmerking komt voor gebruikssporenanalyse.
- Een (globale) datering op basis van de artefacten (indien mogelijk).

In het verslag van een scan van een opgraving geeft de specialist advies over de te maken selectie tijdens de uitwerking van het materiaal. Hij neemt daarbij een beslissing hoe de beschikbare

²⁹ Dit groeperen kan op verschillende gronden gebeuren, primaire classificatie, grondstof, fragmentatie etc. of combinaties daarvan.

middelen het beste kunnen worden ingezet op het materiaal. Hij geeft aan welke aantallen materiaal van welke contexten beschreven moeten worden om de onderzoeksvragen zo goed mogelijk te beantwoorden.

In het evaluatierapport (KNA-Protocol 4006 SP02), geschreven door de KNA Specialist Materialen, zal een beredeneerde keuze worden gemaakt of het vondstmateriaal individueel of in grotere hoeveelheden dient te worden onderzocht. Het evaluatierapport bevat een voorstel voor het selectieadvies en er wordt (een aanbeveling tot) het vervolgonderzoek geformuleerd indachtig de onderzoeksvragen. Daarnaast geeft de KNA Specialist Materialen aan welke kenmerken onderzocht dienen te worden om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Het is de combinatie van kenmerken (bijvoorbeeld werktuigtype, grondstof en typen gebruikssporen) die tot de inhoudelijk meest betrouwbare conclusies zal leiden.

Indien nodig kunnen de onderzoeksvragen naar aanleiding van de scan worden bijgesteld. In het rapport wordt dan aangegeven wat de bijstelling inhoudt met een toelichting waarom deze verandering noodzakelijk is op basis van de gegevens uit de scan. De vraagstellingen kunnen dus worden uitgebreid. Maar het is ook mogelijk dat de scan uitwijst dat het vondstmateriaal in het licht van de onderzoeksvragen onvoldoende informatief is. De bijstelling in te onderzoeken aantallen en de wijze waarop die worden onderzocht kan zowel naar boven als naar beneden zijn. Het maken van keuzes, of althans het voorstel daartoe naar de projectleider, correspondeert met de insteek dat geld en (werk)tijd zo efficiënt en inhoudelijk verantwoord mogelijk moeten worden ingezet. Tot slot noemt het evaluatierapport het aantal af te beelden artefacten of geeft op zijn minst een indicatie.

Determinatie en beschrijving

Specialistisch onderzoek naar natuursteen begint met de determinatie van de steensoort en de beschrijving van het object wat er van gemaakt is. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen kwalitatieve eigenschappen als artefacttype, kleur, vorm, steensoort, textuur, bewerkings- en gebruikssporen, en kwantitatieve eigenschappen zoals het formaat, aantal, gewicht en fragmentatiegraad van de artefacten. Deze gegevens worden opgeslagen in een database zodat ze nader kunnen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd.

De beschrijving heeft tot doel om de kenmerken te noteren zonder er direct al een interpretatie aan toe te voegen. Eventuele meer subjectieve informatie kan in een apart veld worden opgenomen. Hierdoor is het verschil tussen feit en subjectieve informatie duidelijk voor onderzoekers die het materiaal nog eens willen analyseren. Het verdient de voorkeur om onderstaande kenmerken conform de ROB-specificaties (Brinkkemper et al. 1998) en de ABR-erfgoedthesaurus weer te geven en ook te informeren bij het desbetreffende depot naar de eisen aan de codering.

De vraagstellingen uit het PvE zijn leidend voor de keuze welke kenmerken onderzocht dienen te worden. Het zal per onderzoek dan ook variëren welke kenmerken beschreven worden. Ook kan ervoor gekozen worden om per vondstnummer een deel van de vondsten te groeperen en als groep in te voeren. Dan zullen vanzelfsprekend niet alle kenmerken worden ingevoerd. Voor alle volledig ingevoerde stukken is het noodzakelijk onderstaande aspecten in te voeren om op de meest voorkomende vraagstellingen een antwoord te kunnen formuleren. Deze moeten dan ook altijd worden beschreven om een goede ontsluiting van het materiaal te garanderen.

- Metrische gegevens: lengte, breedte, dikte en indien van toepassing de diameter in millimeters en gewicht op in 0,1 gram nauwkeurig.
- 10 - Grondvorm: hierbij wordt de basisvorm van het object weergegeven en of hij natuurlijk is of niet (antropogeen bewerkt). Indien dat niet meer zichtbaar is door bijvoorbeeld bewerkingen kan hier onbekend worden ingevuld.
- Type: hier wordt zo specifiek mogelijk het type weergegeven. Hierbij moet worden uitgegaan van de [ABR-erfgoedthesaurus](#). Als het artefact niet verder is gemodificeerd kan deze als zijn
15 grondvorm met als toevoeging “niet gemodificeerd” worden weergegeven. Er zijn diverse standaardwerken waar de typologie in beschreven wordt (zie ook hoofdstuk 2 van deze leidraad).
- Volledigheid. In dit veld wordt genoteerd of een voorwerp compleet is of indien gefragmenteerd, wel deel aanwezig is.
- 20 - Bewerkingssporen: macroscopisch of met de loep zichtbare productiesporen.
- Gebruikssporen: macroscopisch zichtbare gebruikssporen met een loep.
- Residu: aanwezigheid van residu
- Grondstof: genese, steensoort, textuur en indien mogelijk de herkomst van het gesteente.
- Natuurlijk oppervlak: hoeveelheid en aard van het natuurlijk oppervlak.
- 25 - Fragmentatie: mate van fragmentatie.
- Verbranding: mate van verbranding.
- Verwering: aard en mate van verwering.
- Opmerkingen

Daarnaast is het nuttig om de volgende gegevens in te voeren:

- 30 - Specialist: Omdat er soms meerdere mensen aan een project werken is het van belang te weten wie dit object heeft beschreven.

- Contextgegevens: De resultaten van de natuursteendeterminaties dienen altijd aan de contextgegevens te worden gekoppeld om uitspraken te kunnen doen over de ruimtelijke spreiding en de fasering van het natuursteen.
- Datering: datering van het artefact op typologische kenmerken en grondstof

5 Al naar gelang de onderzoeksvragen en eisen aan het onderzoek in het PvE kunnen diverse aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd, bijvoorbeeld gebruikssporenanalyse of onderzoek naar residuen. Ook voor de bepaling van de steensoorten kunnen natuurwetenschappelijke methoden worden ingezet (zie hoofdstuk 2 van deze leidraad).

10 **4.3 Rapportage en publicatie**

Een standaardrapport dient minimaal te bestaan uit de volgende onderwerpen conform KNA protocol 4006 SP02:

Inleiding

15 In de inleiding wordt het project waarbinnen het natuursteenonderzoek is uitgevoerd beschreven. Dit wordt gevolgd door een globale beschrijving in aantallen, gewichten en hoofdkenmerken van natuursteenmateriaal. In de inleiding worden de voor het natuursteenonderzoek relevante onderzoeksvragen opgenomen uit het PvE en de eventuele aanvullende onderzoeksvragen uit het evaluatieverslag. In de inleiding wordt vermeld wie er hebben bijgedragen aan het onderzoek en wat
20 hun bijdrage is geweest.

Materiaal, methoden en selectie

Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier het vondstmateriaal is verzameld en welke selectie eventueel is toegepast en de verklaring van deze selectie. Vervolgens worden de analysemethoden beschreven (denk daarbij aan welke maten genomen zijn, welke werkwijze en typologie is gevolgd,
25 etc.) en welke hulpmiddelen daarbij zijn gebruikt (denk aan schuifmaat, onderlegger van millimeter papier, handlens, eventuele microscopen, databases, etc.). Voor een meer uitgebreide uitleg over de benodigde middelen wordt verwezen naar hoofdstuk 6 van deze leidraad.

Resultaten

Afhankelijk van de samenstelling van het assemblage (een of meerdere perioden) kunnen de diverse
30 kenmerken van het natuursteen worden weergegeven in tabellen en beschreven in de lopende tekst. In de tabellen dienen de eerder genoemde kenmerken te worden gekwantificeerd. Bijzondere contexten of fragmenten kunnen apart worden beschreven. Afhankelijk van de opgraving en het assemblage gebeurt dit alleen voor het totale assemblage of ook voor selecties. Daarbij kan gedacht

worden aan bijzondere deposities, concentraties natuursteen of stratigrafisch gescheiden lagen als daar sprake van is. Het afbeelden van diagnostische stukken met hun contextgegevens die een goed beeld geven van het assemblage is belangrijk ter onderbouwing van het betoog en de conclusies. Tekeningen hebben de voorkeur boven foto's omdat op tekeningen de technologische kenmerken
5 veel beter te lezen zijn.

Op basis van de verspreidingskaarten kunnen uitspraken worden gedaan over activiteitszones of periode-specifieke zones. De weergave op de kaarten is over het algemeen in aantallen of gewichten.

Discussie en Interpretatie

In dit hoofdstuk vergelijkt de specialist de onderzoeksresultaten met de vakliteratuur en de
10 resultaten van de andere (specialistische) deelonderzoeken van de vindplaats. De uitkomst van de hieruit volgende interpretatie wordt bediscussieerd om over het gebruik en de functie van het natuursteen en in groter verband, de vindplaats.

Het verdient aanbeveling om perioden, sporen, structuren of lagen geïntegreerd uit te werken.

Tussentijds overleg met andere specialisten en de Senior KNA Archeoloog is dan ook gewenst. Deze
15 multidisciplinaire aanpak verhoogt de kwaliteit van het project.

De omvang en diepgang van het comparatieve onderzoek zijn afhankelijk van de inhoudelijke doelen en vraagstelling en de randvoorwaarden van het project.

Het spreekt voor zich dat bij een zoektocht naar parallellen en verschillen rekening moet worden gehouden met de gevolgde typologieën en werkwijzen.

20 Conclusie

In de conclusie worden de onderzoeksvragen zoals die gesteld zijn in het PvE en de aanvullende onderzoeksvragen uit het PvA-specialistisch onderzoek beantwoord.

Literatuur

Literatuurverantwoording van de gebruikte literatuur. Raadpleeg altijd de schrijfwijzer voor de
25 manier waarop de literatuur gepresenteerd moet worden.

Bijlagen

In de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de primaire data voor de navolbaarheid van resultaten en analyse. Dit kan gedaan worden in tekst, tabellen en/of figuren.

Afbeeldingen

30 Waar nodig moet de tekst worden ondersteund door afbeeldingen. Dit kunnen zowel foto's als tekeningen van artefacten zijn maar ook verspreidingskaarten, reconstructies van het gebruik van artefacten, etc. Let er wel te allen tijde op dat de afbeeldingen de tekst ondersteunen. Wanneer een

afbeelding niet van toegevoegde waarde is, hoeft deze niet te worden opgenomen. Zo kan het, afhankelijk van de vindplaats, niet altijd nodig zijn om verspreidingskaarten weer te geven in de rapportage.

Beschikbaarheid

- 5 De KNA Specialist Materialen dient er op toe te zien dat het (deel) rapport op welke manier dan ook toegankelijk is voor andere onderzoekers, als integraal hoofdstuk in het standaardrapport of als bijlage (analoog of digitaal) zoals is ook opgenomen in het KNA Protocol 4004 Opgraven

Hoofdstuk 5 Richtlijnen voor opslag van natuursteen en onderzoeksgegevens

In de wetenschap is het een goed gebruik om alle onderzoeksgegevens en onderzoeksmateriaal beschikbaar te stellen voor aanvullend onderzoek of herhaling van onderzoek. De materialen en gegevens moeten dan ook op een veilige houdbare wijze worden opgeslagen. Het is altijd aan te bevelen om het betreffende depot te raadplegen.

5.1 Opslag van natuursteen

Het eigendomsrecht van de vondsten ligt bij de deponhouder. Het onderzoeksmateriaal dient dan ook volgens de specificaties van het depot te worden aangeleverd. Hierbij is het van belang dat het natuursteen zodanig wordt verpakt dat er geen verdere degradatie plaatsvindt. Aanwijzingen hoe dit kan worden voorkomen zijn opgenomen in KNA OS10 en OS11.

Verpakkingswijze

Stenen artefacten worden vaak als restcategorie gezien en krijgen daarmee niet altijd de aandacht die zij verdienen. Dat geldt ook voor de manier waarop ze verpakt worden. Vaak worden alle stenen die in één vondstnummer gevonden worden samen in één zak verpakt waarbij er geen aandacht is voor het formaat, de hardheid, de mate van verwerking van de stenen of bijzondere en kwetsbare stenen (zie kader 2.4). Hierdoor kunnen stenen werktuigen onnodig beschadigen. De groep natuursteen is een hele diverse categorie die ook hele verschillende verpakkings- en opslageisen heeft. Sommige steensoorten, bijvoorbeeld sommige zandstenen, zijn van nature erg zacht. Andere steensoorten zoals graniet, basalt, vesiculaire lava en markasiet kunnen fragiel worden of zelfs verpoederen als ze aan de lucht worden blootgesteld.

Kader 2.4

Tijdens een opgraving zijn er tijdens het splitsen van de vondsten stukken oker niet direct herkend en met alle andere stenen uit dat vondstnummer in één zak verpakt. Tijdens het transport is het brokje oker langs enkele andere stenen in de zak geschuurd en is niet alleen het brokje oker beschadigd met 'verse' slijpsporen, maar is er ook een okerresidu op de andere stenen artefacten terecht gekomen.

Idealiter zouden daarom alle stukken steen in een apart vondstzakje moeten worden bewaard, maar dit is vaak niet haalbaar. Daarom is het een goed gebruik om alle werktuigen in een apart zakje te verpakken en de overige stenen op maat gesorteerd te verpakken. De zakken van één vondstnummer kunnen vaak wel gezamenlijk in één grote zak worden gestopt, waarbij de grote en

zware stukken onderin de zak komen en de lichte stukken bovenin (afbeelding 2.6). Maar wanneer er fragiele stukken steen tussen zitten of wanneer de stenen erg van elkaar verschillen in formaat, gewicht en hardheid, is dat niet wenselijk. Bijzondere werktuigen of fragiele stenen moeten altijd apart verpakt worden in een eigen zakje met vondstkaartje, eventueel in bubbeltjesplastic. Eén of
5 meerdere vondstdozen kunnen worden gereserveerd voor deze fragiele of bijzondere stukken, waarbij de stenen in een enkele laag op de bodem van de doos worden gelegd. Dit voorkomt ook meteen dat vondstdozen te zwaar worden.

Stenen werktuigen moeten goed droog verpakt worden om schimmelvorming tegen te gaan. Er zijn hierop echter uitzonderingen. Sommige materialen moeten, wanneer zij nat gevonden zijn ook nat
10 bewaard worden; bijvoorbeeld barnsteen. En ook voor sommige soorten residuonderzoek is het nodig om het materiaal vochtig te bewaren. In die gevallen moet altijd met de desbetreffende KNA Specialist Materialen worden overlegd over de beste wijze van verpakken en bewaren. Bij nat bewaren van barnsteen moet bijvoorbeeld het water regelmatig worden ververs. Daarna kunnen ze verder geconserveerd worden. Voor barnsteen is vriesdrogen bijvoorbeeld een goede manier (pers.
15 comm. Prof. Dr. A.L. van Gijn).



Afbeelding 2.6: Deze stenen werktuigen zijn in een enkele laag op de bodem van de doos geplaatst. Hierdoor wordt verdere beschadiging zoveel mogelijk voorkomen en wordt de doos bovendien niet te zwaar (©Laboratorium Materiële Cultuurstudies).

5

Nummeren

Het nummeren van natuursteen met vondstnummer en sub-nummer is altijd een gewoonte geweest in de archeologie in Nederland. Dit is echter een tijdrovende en daarom kostbare werkwijze.

Bovendien kan het natuursteenoppervlak beschadigen door het nummeren en kunnen de nummers in de weg zitten wanneer bijvoorbeeld gebruikssporenanalyse wordt uitgevoerd. Het is daarom beter het vondstzakje waar de voorwerpen in zitten van een apart vondstkaartje te voorzien. Indien het niet haalbaar is om alle vondsten apart te verpakken kan ervoor gekozen worden om alleen de bijzondere artefacten een eigen vondstzakje te geven en de overige vondsten per, bijvoorbeeld, tien

stuks te verpakken. Zorg er dan wel voor dat de vondsten hierbij op formaat en fragiliteit gesorteerd worden. Op deze wijze zijn, ook in vondstnummers met veel vondsten, de stukken relatief makkelijk op subnummer terug te vinden.

5 Wanneer nummeren noodzakelijk is, bijvoorbeeld bij *refitten*, is het niet bezwaarlijk dat er wordt genummerd. De nummers moeten dan bij voorkeur met inkt, zo klein mogelijk en op een onopvallende plaats worden aangebracht. Nummeren met potlood is af te raden omdat dit zeer moeilijk van het oppervlak te verwijderen is en ook permanente sporen achter kan laten.

Verpakkingsmateriaal

10 Natuursteen wordt bij voorkeur verpakt in plastic zakjes met een plastic vondstkaartje; papier kan stenen op microscopisch niveau beschadigen. Als er toch gebruik wordt gemaakt van papieren vondstkaartjes dan moeten deze in een apart plastic zakje in het vondstzakje gestopt worden. Wanneer er residuen op het steen aanwezig zijn, of het vermoeden bestaat dat die mogelijk aanwezig zijn wordt het verpakken van het materiaal een geheel andere kwestie. In dat geval moet
15 altijd met de aanvullende specialist worden overlegd hoe het materiaal verpakt moet worden. Er is dan vaak sprake van tegenstrijdige belangen voor verschillende soorten onderzoeken. Wanneer er bijvoorbeeld lipidenonderzoek uitgevoerd moet worden, moeten de vondsten verpakt worden in papier, terwijl contact met papier andere residuonderzoeken, zoals zetmeelonderzoek, juist onmogelijk kan maken. Bij onderzoek naar lijmen heeft het de voorkeur om het materiaal in
20 aluminiumfolie te verpakken. Dit laat echter een aluminiumresidu achter op het natuursteen dat gebruikssporenonderzoek ernstig bemoeilijkt. Daarom is in dit soort gevallen goed overleg noodzakelijk om het materiaal veilig op te slaan voor verder onderzoek. Deze beslissingen zouden in het ideale geval al gemaakt moeten worden voor aanvang van het veldwerk, zodat de juiste vondsten worden geselecteerd tijdens het veldwerk. Mocht dat niet gebeurd zijn dan is overleg met
25 de KNA Specialist Materialen gewenst.

5.2 Opslag van gegevens

De digitale onderzoeksgegevens moeten niet alleen op een goed toegankelijke locatie worden opgeslagen, maar ook op zo'n manier dat ze ook in de toekomst nog leesbaar zijn. Dus op een
30 houdbaar medium en een toegankelijk bestandsformaat, waarbij indien nodig in de toekomst dit bestandformaat wordt omgezet om de gegevens leesbaar te houden. In de eerste plaats is dit een taak aan de depots, die ook het vondstmateriaal zelf opslaan. In overleg met de desbetreffende dephouder kunnen de gegevens ook worden aangeleverd aan het e-depot van de Nederlandse Archeologie (EDNA) dat is ondergebracht bij de DANS (Data Archiving and Network Services) en gebruik maakt van het Electronic Archiving System (EASY)

(<https://easy.dans.knaw.nl/ui/home>). Hier zijn de gegevens algemeen beschikbaar voor anderen en worden deze met zorg en oog voor de toekomst bewaard.

Vergeet niet om ook metadata zoals referentietabellen aan te leveren samen met de database.

5 Het eigendom van de vondsten ligt bij de deponhouder. Er moet te allen tijde met de deponhouder worden overlegd op welke manier de vondsten verpakt dienen te worden zodat deze in het depot kunnen worden opgenomen. Ten behoeve van de aanlevering van de vondsten en de bijbehorende documentatie bij het depot dienen de gegevens conform KNA protocol OS17 te worden aangeleverd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde “pakbon”: De gestandaardiseerde beschrijving
10 van (een deel van) de projectdocumentatie en van de te deponeren vondsten en monsters. Bij digitale aanlevering bestaat de pakbon uit een xml-bestand conform SIKB protocol 0102, gevalideerd aan het vigerende XML-schema (zie <http://www.w3.org/XML/Schema>). De deponhouder/eigenaar kan via het PvE wel aanvullende eisen stellen ten aanzien van onderwerpen die niet in de pakbon zijn opgenomen.

15 Het is belangrijk om bij stenen artefacten in de gaten te houden dat het een hele diverse categorie is met uiteenlopende eisen aan de fysieke opslag. Het is dan ook niet altijd mogelijk om alle stenen artefacten uit één vondstnummer in dezelfde zak te bewaren, het kan nodig zijn om breekbare vondsten of bijzondere werktuigen apart te verpakken. De artefacten worden bij voorkeur in maximaal één laag in een doos geplaatst. Als dit niet mogelijk is, moeten altijd de zwaardere niet
20 verweerde stenen onderop liggen en de lichtere stenen daarboven. Vondsten worden bij voorkeur goed gedroogd in plastic verpakt. Sommige materialen, zoals barnsteen, moeten nat worden bewaard wanneer zij nat zijn gevonden. Voor permanente opslag kunnen ze dan gevriesdroogd worden. Voor sommige residuonderzoeken is ander verpakkingsmateriaal dan plastic noodzakelijk. Overleg in dat soort gevallen altijd tijdig met de desbetreffende specialist. Er kunnen tegenstrijdige
25 belangen opleveren en de verkeerde manier van verpakken kan analyse onmogelijk maken. Bij aanlevering van de vondsten aan het depot moeten ook de databestanden worden aangeleverd. Vergeet daarbij niet ook de metagegevens te leveren en de database ook aan te leveren bij bijvoorbeeld EDNA, het e-depot van de Nederlandse archeologie.

Hoofdstuk 6 Onderzoek algemeen

6.1 Eisen aan onderzoeker

Minimum eisen

5 Bij het onderzoek van natuursteen wordt niet alleen gekeken naar het natuursteen zelf, maar juist ook naar het materiaal in relatie tot de rest van de archeologie. Daarom is het van belang dat de onderzoeker zowel kennis heeft van het onderzoek van petrologie als van de onderzochte archeologische cultuur. Specifiek moet de onderzoeker bovendien kennis hebben van de desbetreffende periode. Er is immers een groot verschil in de bewerkingstechnieken en typologieën en de rol van natuursteen in de samenleving tussen de verschillende archeologische culturen.

10

De eisen die gesteld worden aan een (Seniro) KNA Specialist Materialen zijn te vinden in bijlage 4 (Competentie-eisen aan actoren) van de Beoordelingsrichtlijn Archeologie (BRL SIKB 4000). Hierin worden de opleidings-, ervarings- en onderhoudseisen die aan KNA Specialist Materialen gesteld worden behandeld. Hier wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende

15 materiaalcategorieën. Vanzelfsprekend is voor het onderzoek naar natuursteen echter een ruime kennis van deze materiaalcategorie noodzakelijk. Het zelfstandig uitvoeren van onderzoek naar natuursteen kan alleen gedaan worden door een KNA Specialist Materialen of Senior KNA Specialist Materialen met ruime ervaring in het onderzoek naar natuursteen of onder begeleiding en verantwoordelijkheid daarvan.

20 Maar natuurlijk zijn niet alleen de juiste vooropleiding en aantoonbare ervaring voldoende voor het uitvoeren van goed onderzoek. Juist de periode- en materiaalspecifieke ervaring is van belang voor een goede KNA Specialist Materialen en die kan alleen worden opgedaan door veel materiaal te bestuderen en samen te werken met doorgewinterde collega-onderzoekers. Daarnaast moet een goede onderzoeker altijd de grenzen van zijn kennis en kunde erkennen en, indien nodig, externe

25 expertise inwinnen of (een deel van) het werk aan iemand anders overdragen.

Aanvullend specialistisch onderzoek

Hoewel het overgrote deel van het onderzoek door de onderzoeker zelf gedaan wordt is het soms nodig een specialist van buiten de archeologie, of een andere archeologisch specialist in te schakelen. Bijvoorbeeld voor herkomstonderzoek met slijpplaatjes of wanneer

30 natuurwetenschappelijke technieken of bijvoorbeeld XRF of EDS nodig zijn voor het identificeren van residuen. Wanneer het vermoeden bestaat dat één van deze analyses een meerwaarde heeft moet er altijd direct advies ingewonnen worden bij de desbetreffende specialist, zodat deze kan adviseren

over de juiste behandeling en opslag van het materiaal. Want juist voor de aanvullende specialistische onderzoeken is dit van belang (zie ook hoofdstuk 5 van deze leidraad: verpakken).

Integratie en samenwerking

5 Elke natuursteenspecialist heeft naast zijn algemene kennis eigenlijk altijd wel een eigen sub-specialisme in bijvoorbeeld een periode of archeoregio. Samenwerking tussen de verschillende materiaal-, archeoregio- en perioden-specialisten is dan ook onontbeerlijk. Het behoeft geen betoog dat wanneer een specialist andere objecten krijgt voorgelegd die niet tot de eigen expertise horen na

10 vraagt bij een collega-specialist die de benodigde kennis wel heeft of deze vondsten zelfs aan hem overdraagt voor analyse. Een goede KNA Specialist Materialen kent de grenzen van zijn eigen kennis.

Het is belangrijk dat een KNA Specialist Materialen niet afgezonderd werkt, maar contact heeft met zijn nationale en internationale collega's. In de eerste plaats met zijn collega specialisten en archeologen binnen het project. Zeker bij grote projecten is het een goed gebruik te werken met een projectteam waarbij één of meer overleggen plaatsvinden. Tijdens deze overleggen worden de

15 onderzoeks- en uitwerkingsstrategie en de resultaten van het onderzoek besproken. Deze kunnen plaatsvinden voor de start van het onderzoek, tijdens het onderzoek, bij de aanvang van de uitwerking van de onderzoeksresultaten, tijdens de uitwerking en voor het schrijven van de synthese. Ook kan de synthese gezamenlijk door de projectgroep worden geschreven. Afhankelijk van het onderzoek moet worden bekeken hoeveel en wanneer overleggen gewenst zijn. Door deze

20 overlegmomenten ontstaat bij alle specialisten een veel breder beeld van de vindplaats, waardoor onderzoeksgegevens veel beter met elkaar kunnen worden geïntegreerd.

Daarnaast moet de natuursteenspecialist ook contacten onderhouden met zijn mede natuursteenspecialisten. De analyse van natuursteen is een breed en dynamisch vakgebied en de kwaliteit van het onderzoek is afhankelijk van onderlinge uitwisseling van kennis, ervaringen en

25 ideeën. Een specialist die geïsoleerd werkt komt vaak niet verder dan een pas afgestudeerde. In de eerste plaats kan dit door het lezen van vakliteratuur. Daarnaast is contact met (internationale) collega's (waaronder ook geologen en fysisch geografen) van groot belang. Er zijn diverse platforms en verenigingen van vakgenoten en digitale netwerken waar uitwisseling van kennis kan plaatsvinden.

30 - SAMPL een nieuw opgerichte vereniging voor KNA Specialist Materialen in de archeologie. Deze vereniging bevordert interactie tussen specialisten maar ook op een breder vlak binnen het archeologische verhaal.

- Op de Steentijd dag en Metaaltijd dag zijn veel vakgenoten aanwezig.

- Op sociale media als bijvoorbeeld [facebook](#) zijn ook diverse groepen te vinden van archeologen en specialisten met dezelfde onderzoek focus (bijvoorbeeld: Steentijd 3.0/Metaaltijden/Archeologie 3.0/ SAMPL/Steentijd Rocks).

6.2 Voorzieningen

- 5 Om het onderzoek en de registratie van gegevens goed te kunnen uitvoeren is het van belang dat de juiste voorzieningen voorhanden zijn. Welke dat zijn is afhankelijk van het soort analyse dat wordt uitgevoerd.

Licht

- 10 Hoewel dit wellicht een overbodige opmerking lijkt, is voldoende licht van zeer groot belang bij het analyseren van natuurstenen artefacten. Bewerkings- en gebruikssporen zijn lang niet altijd zichtbaar als er niet voldoende licht is. Soms kan het gebruik van strijklicht bewerkings- en gebruikssporen zichtbaar maken. Daarom moet er te allen tijde voldoende licht zijn, bijvoorbeeld een sterke bureaulamp of liever nog een daglichtlamp of koud lichtbron. Daglicht wisselt immers sterk al naar
15 gelang het jaargetijde, het tijdstip op de dag en de weersomstandigheden en is daarom vaak niet voldoende.

Vergelijkingscollectie

- Afhankelijk van de soort analyse die wordt uitgevoerd zijn verschillende referentiecollecties nodig. Voor de typologische beschrijving van artefacten hebben de meeste natuursteenspecialisten een
20 goede referentiecollectie in hun geheugen. Als aanvulling hierop bevatten de tekeningen in de archeologische literatuur meestal voldoende technische informatie om als referentiecollectie te kunnen dienen.



Afbeelding 2.7: Een deel van een referentiecollectie natuursteen. (@Laboratorium Materiële Cultuurstudies).

- 5 Ook voor de herkomstanalyse van natuurstenen artefacten is vaak de noodzakelijke basiskennis aanwezig in het geheugen van de KNA Specialist Materialen. Zij moeten echter ook te allen tijde kunnen beschikken over een referentiecollectie (met vanzelfsprekend natuursteen uit zeer diverse, maar vooral ook relevante contexten en herkomstgebieden). Deze collectie hoeft niet in het bezit te zijn van de KNA Specialist Materialen, maar moet kunnen worden geraadpleegd indien dit nodig
- 10 wordt geacht (afbeelding 2.7). Daarnaast kan voor de bepaling van herkomstgebieden ook gebruik gemaakt worden van specialistische literatuur waarin de minerale samenstelling en herkomstgebieden van gidsgesteenten worden beschreven, zoals Hellinga 1980, Rudolph 2011 en 2012 en Zandstra 1988 en 1999. Ook kan gebruik gemaakt worden van *web-based* vergelijkingscollecties zoals zwerfsteenweb.nl en kijkeensomlaag.nl. De determinaties zijn van groot
- 15 belang voor het bepalen van de mogelijke herkomstgebieden van het natuursteen. Natuursteen is in Nederland immers meestal afkomstig uit een secundaire herkomst, zoals rivier- of de Noord-Nederlandse keilemafzettingen. De samenstelling van deze secundaire afzettingen vertoont per locatie duidelijke verschillen die aanwijzingen kunnen geven waar het natuursteen in het verleden is

verzameld, al is dit een verre van exacte wetenschap. Tussen keileem en rivierafzettingen bestaan duidelijke verschillen, binnen dergelijke afzettingen zijn de verschillen minder duidelijk en vaak
5 gradueel en is een onderscheid dus vaak minder goed te maken. Daarbij mag niet uit het oog verloren worden dat mensen in het verleden al een selectie hebben gemaakt van gesteenten die geschikt waren voor specifieke doelen en dat de op de vindplaats gevonden gesteenten uit meerdere herkomstgebieden afkomstig kunnen zijn.

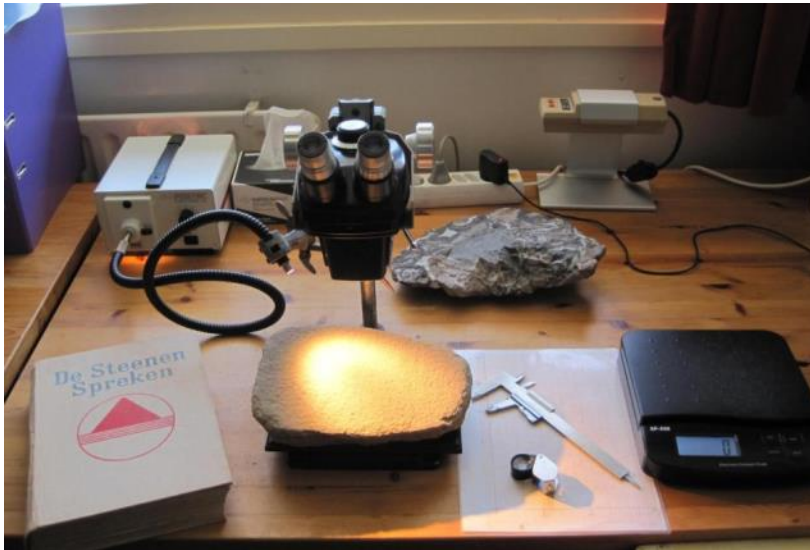
Voor de gebruikssporenanalyse is een referentiecollectie van experimenteel gebruikte replica's noodzakelijk. Deze referentiecollectie moet voldoende experimenten bevatten om de meest
10 voorkomende gebruikssporen te kunnen interpreteren. En moet, indien nodig, per onderzoek worden aangevuld met verdere experimenten.

Microscopen en loepjes

Bij de typologische en technologische analyse van natuursteen is het blote oog alleen vaak niet
15 genoeg om alle aspecten van het natuursteen, denk bijvoorbeeld aan fijne bewerkings- en gebruikssporen, goed te onderscheiden. Daarom moet altijd ten minste een loep met een vergroting van 10x binnen handbereik zijn. Dit kan, naar wens, worden aangevuld met een loep met hogere of lagere vergrotingen of een stereomicroscop. Voor de stereomicroscop kan gedacht worden aan vergrotingen van 10-60x. Bij sommige onderzoeken is een microscoop noodzakelijk om bij
20 fijnkorrelige gesteenten de minerale samenstelling vast te kunnen stellen. Ook voor de gebruikssporenanalyse zijn microscopen noodzakelijk, zowel een stereomicroscop (met vergrotingen van bijvoorbeeld 10-100x) als een metaalmicroscop met doorvallend licht met de juiste lenzen voor de analyse van de gewenste materialen (vergrotingen 50-200x). Ook de werkafstand moet instelbaar zijn.

Meet- en weegapparatuur

Tijdens de analyse moet natuursteen ook gemeten en gewogen worden (afbeelding 2.8). Voor het
25 meten kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld een liniaal, schuifmaat en een onderlegger van millimeterpapier voor molenstenen. Deze moeten altijd van plastic zijn of bedekt worden met bijvoorbeeld plakband om het natuursteen te beschermen tegen contact met metaal (bij gebruik van plakband op een schuifmaat is de dikte daarvan meestal verwaarloosbaar ten opzichte van de precisie waarmee natuursteen gemeten wordt). Metaal laat namelijk op de steen een residu achter
30 dat niet verwijderd kan worden. Eventueel daaronder aanwezige gebruikssporen worden daardoor onzichtbaar. Het kan het steen ook beschadigen en het glanst heel fel onder de microscoop. Voor het wegen van natuursteen is een weegschaal met een precisie van minimaal 1 gram nodig. Ook hierbij moet een eventuele metalen weegschaal bedekt worden met plastic (bijvoorbeeld een vondstzakje) zodat er geen contact is tussen het natuursteen en metaal.



Afbeelding 2.8: Benodigheden voor natuursteenonderzoek: Loep met een vergroting van 10x, stereomicroscoop met vergrotingen van 10-64x, millimeteronderlegger, schuifmaat (met plakband), weegschaal, vergelijkingsmateriaal en vakliteratuur.

Specialistische literatuur

De natuursteenspecialist moet goed op de hoogte zijn en blijven van de vakliteratuur die verschijnt. Het gaat dan zowel om de KNA-standaardrapporten als om algemene lithologische onderwerpen, theorievorming, methoden en technieken, interpretatiemodellen, overzichten en dergelijke.

- 10 – **Algemeen:** De meeste standaardwerken als onder andere proefschriften zijn nuttig om binnen handbereik te hebben. Recente proefschriften zijn vaak ook digitaal ontsloten en op het internet vindbaar. Overige literatuur en vergelijkingsmateriaal zijn te vinden in bijvoorbeeld de bibliotheek van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) of direct naar <http://cultureelerfgoed.adlibsoft.com/search.aspx>.
- 15 – **KNA-standaardrapporten:** Om resultaten te kunnen vergelijken met die uit het verleden zijn de onderzoeken op het gebied van natuursteen terug te vinden in standaardrapporten. Deze zijn bijvoorbeeld te vinden in bibliotheken, op websites van de uitvoerende opgravende bedrijven en uiteindelijk ook op <https://easy.dans.knaw.nl/>.
- <https://www.academia.edu/> en <https://www.researchgate.net/> zijn websites waarop onderzoekers
20 wereldwijd hun publicaties plaatsen.
- literatuur:** Enkele voorbeelden van boeken en tijdschriften die een goed startpunt kunnen vormen voor litteratuuronderzoek zijn:

- Vuursteen verzameld (Amkreutz et.al. 2016)
- Nederland in de Prehistorie (Louwe Kooijmans et.al. 2005)

- De steentijd van Nederland (Deeben et.al. 2005)

Nederlandse archeologische series en tijdschriften:

- [Rapportages Archeologische Monumentenzorg](#)
- [Metaaltijdenbundel](#)

5 **Computer met software**

De onderzoeksgegevens worden tegenwoordig digitaal verwerkt en moeten ook gekoppeld kunnen worden aan de opgravingsdatabase en de databases van de andere onderzoekers. Daarom moet in bij de keuze voor een databaseprogramma en database inrichting altijd overlegd worden met de beheerders van de opgravingsdatabase en het desbetreffende depot.

10

Literatuur

- 5 **Amkreutz, Brounen, Deeben, Machiels, Van Oorsouw, Smit (red.) 2016:** L. AMKREUTZ, F. BROUNEN, J. DEEBEN, R. MACHIELS, M.F. VAN OORSOUW & B. SMIT (RED): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*. Nederlandse Archeologische Rapporten 50. Amersfoort: RCE.
- 10 **Brandt 1967:** K.H. BRANDT: *Studien über steinerne Äxte und Beile der jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeits Nordwestdeutschlands*. (Münstersche Beiträge zur Vorgeschichtsforschung 2), Hildesheim.
- 15 **Brinkkemper, Eerden & Van der graaf (eds.) 1998:** O. BRINKKEMPER, M.C. EERDEN, K. VAN DER GRAAF (eds.): *Handboek ROB-specificaties*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek.
- 20 **Carmiggelt & Schulten 2002:** A. CARMIGGELT & P.J.W.M. SCHULTEN (red.): *Veldhandleiding Archeologie, Archeologie Leidraad 1*. Zoetermeer: College voor de Archeologische Kwaliteit (www.sikb.nl), 2002.
- 25 **Deeben, Drenth, Van Oorsouw & Verhart 2005:** J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (red.): De steentijd van Nederland, *Archeologie* 11/12.
- 30 **De Grooth 1991:** M.E.TH DE GROOTH: Socio-economic aspects of neolithic flint mining, *Hellinium* 31, 153-189.
- 35 **Drenth 1992:** E. DRENTH: Flat graves and barrows of the Single Grave Culture in the Netherlands in a social perspective: An interim report. In: M. Buchvaldek & C. Strahm (red.): Die kontinentaleuropäischen Gruppen der Kultur mit Schnurkeramik. Schnurkeramik Symposium 1990. Praag (*Praehistorica* XIX), 207-214.
- Drenth, Freudenberg & Hartz 2009:** E. DRENTH, M. FREUDENBERG & S. HARTZ: Een depot van stenen werktuigen afkomstig van een smid van de Klokbekercultuur? In: G.L. Williams, J.W. Beestman & R.H. van 't Veer 2009: *Van onder de es. Een archeologische opgraving aan de Elderinkweg te Hengelo, gemeente Bronckhorst*. Amersfoort (ADC rapport 1576) 42-64.

- Drenth 2016:** E. DRENTH: Stenen hamerbijlen, in L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F van Oorsouw & B. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 050), 248-252.
- 5
- Drenth & Lohof 2005:** E. DRENTH & E. LOHOF: Heuvels voor de doden. Begraving en grafritueel in bekertijd, vroege- en midden-bronstijd. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.): *De prehistorie van Nederland*, Amsterdam, 433-454.
- 10 **Drenth & Verbaas 2016:** E. DRENTH & A. VERBAAS: Klop-, maal-, napjes- smeed- en slijpstenen. In: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F van Oorsouw & B. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*, (Nederlandse Archeologische Rapporten 050), Amersfoort, 245-247.
- 15 **Fontijn 2002:** D.R. FONTIJN: *Sacrificial landscapes. Cultural biographies of persons, objects and ‘natural’ places in the Bronze Age of the southern Netherlands, c. 2300-600 BC*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 33/34).
- Giffen 1913:** A.E. VAN GIFFEN: *Die Fauna der Wurten*. Proefschrift Universiteit Leiden.
- 20 **Grace 1997:** R. GRACE: The ‘chaîne opératoire’ approach to lithic analysis. *Internet Archaeology*, (2). Council for British Archaeology. doi:10.11141/ia.2.3.
http://intarch.ac.uk/journal/issue2/grace_index.html
http://intarch.ac.uk/journal/issue2/grace_index.html
- 25 **Hellinga, W. Tj. 1980:** *Elseviers zwerfstenengids*, Amsterdam/ Brussel.
- Hoof 1970:** D. HOOF: *Die Steinbeile und Steinäxte im Gebiet des Niederrheins und Maas. Die neolithischen und frühbronzezeitlichen Grosssteingeräte*. Bonn (Antiquitas 2).
- 30 **Houkes & Bruning 2008:** R.A. HOUKES & L. BRUNING: Sporen en structuren, in H. Koot, L. Bruning & R.A Houkes (red.): *Ypenburg-locatie 4, Een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse Kustgebied*, Leiden, p. 79-110.

- Houkes 2008:** R.A. HOUKES: Natuursteen. In H. Koot, L. Bruning & R. Houkes (red.): *Ypenburg-locatie 4, Een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse Kustgebied*. Leiden, p. 247-275.
- 5 **Houkes & Verbaas in prep:** R.A. HOUKES & A. VERBAAS: Natuursteen in Wateringse Binnentuinen (werktitel). In: E.B.B. Bulten & P. Stokkel (red.): *Wateringse Binnentuinen* (werktitel). Haagsche Oudheidkundige Publicatie, Den Haag.
- Hörter 1994:** F. HÖRTER: *Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel. Ein Beitrag zur Steinbruch- und*
10 *Mühlengeschichte*, Mayen.
- Hurcombe 2007:** L.M HURCOMBE: *Archaeological artefacts as material culture*, Londen/ New York.
- KNA 2016:** *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie* (KNA) versie 4.0, (www.sikb.nl), 9-5-2016.
15
- Kooistra & Brinkkemper 2016:** L. I. KOOISTRA & O. BRINKKEMPER: *Archeologie en resten van planten. KNA Leidraad Archeobotanie. Versie 1.01*. Uitgave SIKB.
<http://www.sikb.nl/upload/documents/archo/KNA%20leidraad%20archeobotanie%20def.%20versie%2025-5-2016.pdf>
20
- Lauwerier 2010:** R.C.G.M. LAUWERIER: *Archeologie en resten van dieren. Leidraad Archeozoölogie*. Den Haag: Sdu Uitgevers b.v. (Praktijkreeks Cultureel Erfgoed), 2010.
- Lemonnier 1984:** P. LEMONNIER: The study of material culture today: Towards an anthropology of
25 technical systems, *Journal of anthropological archaeology* 5, 147-186.
- Louwe Kooijmans et al. 2005:** L.P. LOUWE KOOIJMANS, P.W. VAN DEN BROEKE, H. FOKKENS, A.L. VAN GIJN (RED): *Nederland in de prehistorie*. Uitgeverij Bert Bakker.
- 30 **Louwe Kooijmans & Jongste 2006:** L.P. LOUWE KOOIJMANS EN P.F.B. JONGSTE (red.): *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38).
- Petrequin et al. 1997:** P. PETREQUIN, S. CASSEN, C. CROUTCH & O. WELLER: Haches alpines et
35 haches carnacéennes dans l'Europe du Ve millénaire. *Notae Praehistoricae* 17, 135-150.

Petrequin et al. 2012: P. PETREQUIN, L. KLASSEN, A. SHERIDAN & A. PETREQUIN (red.): *Jade. Grand Haches alpines du Néolithique Européen Ve et Vie millénaires av. J.-C.*, Besançon/ Gray (Les Cahiers de la MSHE Ledoux).

5

Rudolph, F. 2011: *Noch mehr Strandsteine. Sammeln und Bestimmen*, Neumünster (2^e druk).

Rudolph, F. 2012: *Strandsteine. Sammeln und Bestimmen*, Neumünster (11^e druk).

10 **Schut 1991:** P. SCHUT: *Een inventarisatie van neolithische bijlen uit Gelderland, ten noorden van de Rijn*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 11).

Schut 2016: P. SCHUT: Jadeiet bijlen. In: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F van Oorsouw & B. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 050) 238-240.

15

Sellet 1993: F. SELLET: Chaine opératoire; the concept and its applications. *Lithic Technology* 18, 106-112.

20

Van Heeringen 1985: R.M. VAN HEERINGEN: Typologie, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephriet. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, p. 371-383.

25

Weller 2014: U. WELLER: *Äxte und Beile. Erkennen, bestimmen, beschreiben*. Berlin/ München (Bestimmungsbuch Archäologie 2).

Zagwijn & Van Staalduinen 1975: W.H. ZAGWIJN & C.J. VAN STAALDUINEN (red.): *Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland*, Haarlem.

30

Zandstra, J.G., 1988: *Noordelijke kristallijne gidsgesteenten. Een beschrijving van ruim tweehonderd gesteentetypen (zwerfstenen) uit Fennoscandiavië*, Leiden.

Zandstra, J.G. 1999: *Platenatlas van noordelijke kristallijne gidsgesteenten*, Leiden.

35

LEIDRAAD 3 VUURSTEEN (alle perioden)

A. Verbaas, R.A. Houkes, E. Drenth & S.B.C. Bloo

Hoofdstuk 1 Vuursteen als informatiebron

5 1.1 Inleiding

Vuursteen is een hele harde steensoort en was in de prehistorie een belangrijke grondstof voor werktuigen. Vuursteen kan worden bewerkt door er stukken vanaf te slaan en de randen van deze afslagen zijn heel scherp. Deze kunnen bijvoorbeeld direct worden gebruikt om mee te snijden (afbeelding 3.1), maar ook verder worden bewerkt tot een heel divers scala aan werktuigen als
10 bijvoorbeeld schrabbers, boren, bijlen, pijlpunten en dolken. Vuursteen was in de steentijd ook het enige materiaal dat voorhanden was voor het maken van echt scherpe werktuigen en nam daarom een belangrijke plaats in het technologisch systeem in.



15 Afbeelding 3.1 het snijden van leer met een vuurstenen kling en het omhakken van een boom met een vuurstenen bijl (beide artefacten zijn recente replica's © Laboratorium voor Materiële Cultuurstudies).

In de prehistorie hadden voorwerpen van vuursteen en het ruwe materiaal naast een praktische
20 toepassing soms ook een rol in de belevingswereld van de prehistorische mens. Doordat vuursteen bovendien relatief goed bewaard blijft in de grond is het één van de weinige materialen die in grote getale wordt gevonden door archeologen en is het voor archeologen één van de belangrijkste informatiebronnen over het leven van de prehistorische mens. Daarnaast blijven, doordat vuursteen bewerkt wordt met een afslagtechnologie, alle stappen van bewerken en gebruik bewaard in de

ondergrond, waardoor het technologisch systeem kan worden achterhaald. Voor het paleolithicum en het mesolithicum is vuursteen meestal zelfs de belangrijkste informatiebron. Voor het neolithicum geldt dit al minder door onder meer de aanwezigheid van aardewerk en veel meer grondsporen dan in de eerdere perioden. In de bronstijd verandert de rol van het vuursteen in de samenleving en wordt het minder gebruikt dus ook gevonden. Deze ontwikkeling zet door in de ijzertijd en latere perioden.

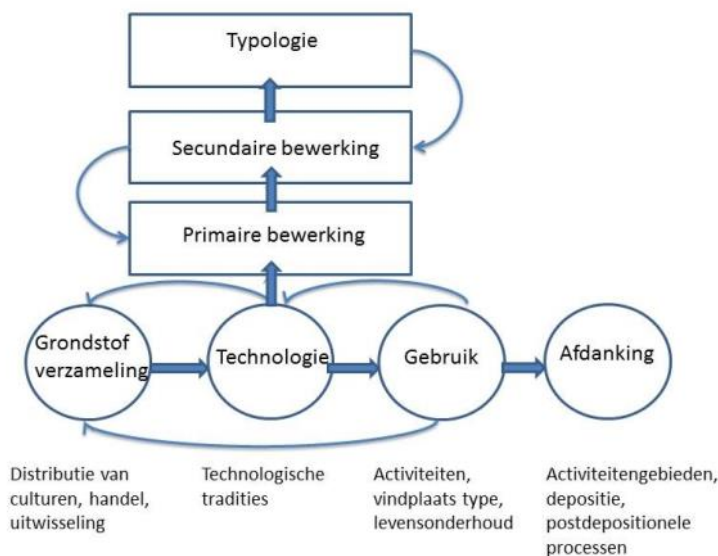
Zoals de naam van vuursteen al doet vermoeden kan het ook worden gebruikt voor het maken van vuur. Daarvoor moet vuursteen langs een ijzerhoudend gesteente of een stuk ijzer worden gewreven of geslagen. De vonken die daarbij ontstaan kunnen worden opgevangen op tondel en op die wijze kan vuur worden gemaakt. Vanaf wanneer vuursteen precies werd gebruikt om vuur te maken is onbekend, maar als vuursteen in de loop van de metaaltijden zijn rol als grondstof voor werktuigen kwijtraakt wordt het nog heel lang gebruikt voor het maken van vuur. Niet alleen in tondeldozen maar ook in het vuursteenmusket. Het vuursteen dat gebruikt werd in tondeldozen zijn vaak onooglijke stukjes vuursteen die alleen te herkennen zijn aan de afronding en afslagen die het gevolg zijn van gebruik. Ze worden dan ook vaak over het hoofd gezien. De vuursteentjes van een vuursteenmusket zijn juist heel kenmerkend en gestandaardiseerd van vorm en zijn, afhankelijk van het model musket waar ze in gebruikt werden, rechthoekig of vierkant van vorm. Het vuursteenmusket werd gebruikt van ongeveer de tweede helft van de 17^e eeuw tot de eerste helft van de 19^e eeuw. Vuursteen in tondeldozen raakte in onbruik in het begin van de 20^e eeuw met de komst van lucifers.



Afbeelding 3.2: Een tondeldoos (bron: Collectie Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, objectnummer [MA]BZN8-255) en een vuursteentje zoals dat gebruikt werd in een vuursteenmusket (bron: PDB Flevoland). Bij de tondeldoos ontbreekt de ijzeren vuurslag.

In de vroege jaren van de archeologie had het onderzoek van vuursteen voornamelijk een typologisch karakter (bijv. Bohmers & Wouters 1956). Hierbij is een typologie opgezet op grond van de vorm van werktuigen en het daarbij veronderstelde gebruik. Omdat de vorm van diverse

werktuigen veranderd door de tijd kan deze typologie van enkele werktuigtypen ook gebruikt worden om mee te dateren. Tegenwoordig wordt het vuursteen zo breed mogelijk geanalyseerd. Een vuurstenen artefact is immers de drager van de intenties, beslissingen en activiteiten van de verleden mens en de samenleving waar hij deel van uitmaakte en het natuurlijk milieu waarin die was ingebed. Door de artefacten te bestuderen, komen we dicht bij de persoon of personen die voor deze werktuigen grondstoffen hebben verzameld, ze hebben gemaakt, gebruikt en afgedankt. Deze verschillende stappen in het werken met artefacten vormen samen de zogenoemde *chaîne opératoire* (Sellet 1993, zie ook afbeelding 3.3).



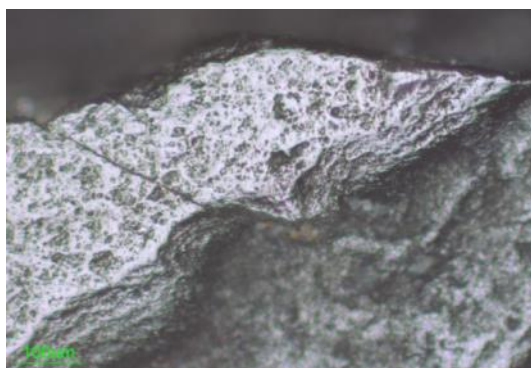
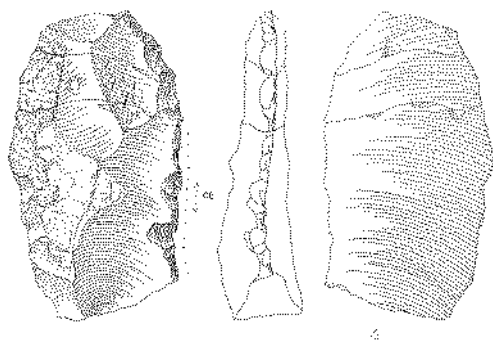
10 Afbeelding 3.3: Schematische weergave van de *chaîne opératoire* naar Grace 1997.

Vuursteen leent zich goed voor het onderzoek van de *chaîne opératoire* en ook de stappen die over het algemeen gevolgd worden bij het onderzoek van vuursteen sluiten hierbij aan. Artefacten hebben dus niet alleen een functioneel nut, maar ze maken onderdeel uit van een groter, sociaal-
 15 economisch en ritueel systeem. Om een beter begrip te krijgen van de manier waarop omgegaan wordt met artefacten, of een groep artefacten, moet ook de samenhang tussen deze aspecten worden bestudeerd. Daarbij moet niet alleen het vuursteen worden bestudeerd, maar het vuursteen in relatie tot de overige materialen en de contextgegevens. Daardoor wordt het mogelijk om, afhankelijk van de aard en de conservering van de vindplaats, uitspraken te doen over de
 20 chronologie, culturele affiliatie en diversiteit van prehistorische samenlevingen. De herkomst van vuursteen, de wijze van verwerving en de locaties waar artefacten zijn voorbereid en vervaardigd verschaffen informatie over de organisatie van de productie, het bestaan van uitwisselingsnetwerken en daarmee samenhangende interculturele contacten. De analyse hiervan kan een bijdrage leveren aan de studie naar sociale organisatie. Het gebruik van voorwerpen geeft inzicht in de op de

vindplaats verrichte activiteiten, de voedselvoorziening en andersoortige economische aspecten. Op basis van ruimtelijk analyse zijn activiteitengebieden herkenbaar. Vaak waren voorwerpen meer dan alleen functionele voorwerpen. Ze werden bijvoorbeeld gebruikt om een eigen of groepsidentiteit mee uit te drukken of ingezet bij rituelen of ze waren onderdeel van een uitwisselingsnetwerk of expressie van relaties tussen personen, maar ook met voorouders of zelfs met niet-menselijke entiteiten. Het kan hierbij gaan om grote en opvallende voorwerpen en/of bijzondere contexten, bijvoorbeeld bijlen uit de trechterbekercultuur die ritueel zijn gedeponeerd (zie bijvoorbeeld Wentink 2008) of grafgiften. Maar juist ook kleinere en minder opvallende voorwerpen in het gewone nederzettingsafval hebben soms een speciale behandeling of betekenis gehad, bijvoorbeeld de klingen van Ypenburg en Wateringse Binnentuinen (zie kader 3.1). Een uitgebreid onderzoek naar de rol van vuursteen in de Nederlandse prehistorie is onder andere te vinden in Van Gijn (2010).

Kader 3.1

Tussen het vuursteenmateriaal van Ypenburg (Hazendonk; Van Gijn & Verbaas 2008) en Wateringse Binnentuinen (Vlaardingen; Houkes & Verbaas in prep) zijn klingen gevonden die op een bijzondere manier zijn behandeld. Ze zijn zwaar verbrand en gebroken en vielen in eerste instantie nauwelijks op tussen het vuursteenmateriaal. Nadere bestudering liet echter zien dat deze klingen gebruikt zijn voor het oogsten van graan. Na gebruik zijn de artefacten verbrand, kapotgeslagen en in het geval van Ypenburg met oker ingesmeerd. Niet alleen is dit een bijzondere behandeling van vrij alledaagse objecten, maar het wijst ook op een continue rituele traditie tussen door ons verschillende benoemde samenlevingen, waarbij tradities dus ook doorlopen tussen door archeologen afgescheiden culturen.



Afbeelding 3.4, de klingen van Ypenburg en de gebruikssporen (8-974) daarop.

25

1.2 Herkomst en verwerving

In Nederland zijn alleen in Zuid-Limburg primaire vuursteenvoorkomens te vinden. De meeste bronnen zijn dan ook niet primair, zoals de moreneafzettingen in Noord-Nederland, de stuwwallen in

Noord-, Midden- en Oost-Nederland en de grindafzettingen van de Maas in Limburg. Op veel vindplaatsen was vuursteen lokaal niet voorhanden en moest het van elders worden gehaald of verkregen. De wijze waarop vuursteen werd verkregen, verschilde van (voorbewerkte) grondstof tot halffabricaten en eindproducten.



5

Afbeelding 3.5: Vuursteen op het strand bij Petten (@ Verbaas)

De herkomstbepaling van vuursteen geschiedt meestal op grond van macroscopische kenmerken. Soms kan het nodig zijn om karakteristieken van vuursteenvariëteiten nader te bepalen door middel van natuurwetenschappelijke methoden om ze zo te kunnen onderscheiden en daarmee de herkomst te kunnen bepalen. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek naar sporelementen in Helgoland- en Senoon- vuursteen (De Kruyk & Timmer 2014).

10

De studie naar de herkomst van vuursteen geeft informatie over het landschapsgebruik, de sociaaleconomische organisatie van de samenleving en de afstand die is afgelegd voor het verkrijgen van grondstoffen en eventuele handels- of uitwisselingsnetwerken. Ook kan er sprake zijn van culturele tradities of sociale of ideologische/religieuze betekenis van vuursteen, als een voorkeur voor bepaalde grondstoffen blijkt.

15

1.3 Technologisch onderzoek

Bij technologisch onderzoek wordt onderzocht hoe vuurstenen artefacten zijn gemaakt. Vuursteen is bewerkt met afslagtechnologie. Door te slaan of drukken zijn er stukken verwijderd van een groter stuk vuursteen, de kern of knol. Dit kan gedaan zijn met verschillende werktuigen, met een uiteenlopende vorm en hardheid. Het meest bekend zijn klopstenen en geweihamers, maar ook drukstaafjes en bijvoorbeeld houten hamers kunnen worden gebruikt. Met technologisch onderzoek wordt bekeken hoe het vuursteen is bewerkt en welke werktuigen daarbij zijn gebruikt. Voor technologisch onderzoek hebben archeologen twee methoden: *refitten* en het beschrijven van technologische kenmerken van individuele artefacten. Bij het *refitten* wordt een knol vuursteen weer in elkaar gezet. Hierdoor is het mogelijk de acties van de vuursteenbewerker te reconstrueren. Met

25

de ruimtelijke analyse van de *'gerefitte'* stukken is te zien waar de verschillende stadia van bewerking zijn uitgevoerd, welke stukken verder zijn bewerk en welke zijn verwijderd van de locatie. Een mooi voorbeeld hiervan is het onderzoek van Maastricht Belvédère (Roebroeks *et al.* 1992). Bij de tweede methode worden verschillende aspecten als de slaghoek, de slagbult, het restslagvlak, de kernpreparatie en de vorm van de kern beschreven. Ook hiermee is het mogelijk de werkwijze te achterhalen. Daarnaast geeft het informatie over de mate van standaardisatie in de productie, of mogelijk over verschillende bewerkingstechnieken binnen een nederzetting of samenleving.

1.4 Typologisch onderzoek

10 Tijdens het typologische onderzoek worden de vorm en de vormgeving van het vuursteen beschreven aan de hand van een (voor)opgestelde typologie. In de vroege jaren van het archeologische onderzoek gebeurde dit vooral voor het verkrijgen van een chronologische en culturele indicatie. Sommige artefacten, of assemblages van artefacten, komen alleen in een bepaalde, vaak korte, periode voor of blijken typisch te zijn voor een archeologische cultuur (gidsartefacten). Voor die werktuigtypen die bij uitstek geschikt zijn als dateringsmiddel of culturele marker bestaan dan ook zeer uitgebreide typologieën. Een goed voorbeeld hiervan zijn pijlpunten of spitsen (zie de diverse artikelen in Amkreutz *et al.* 2016). Naast chronologische en culturele informatie levert typologisch onderzoek inzicht op in het gebruik van een vindplaats, bijvoorbeeld door middel van een ruimtelijke analyse van typen.

20



Afbeelding 3.6: Verschillende vuurstenen werktuigen (@Laboratorium Materiële Cultuurstudies).

5 1.5 Gebruikssporen- en residuonderzoek

De typologie van vuurstenen artefacten is grotendeels gebaseerd op een verondersteld gebruik, soms naar analogie van etnografische context. Denk daarbij aan bijlen, schrabbers, pijlpunten en boren. Deze benadering is echter niet juist; de typologische omschrijving van artefacten staat feitelijk los van het gebruik ervan. De bekende experimentele vuursteenonderzoeker Crabtree (Crabtree
10 1982, 57) omschrijft typologie dan ook als volgt: *"Science of classifying stone tools by form, techniques and technological traits. Must include duplication of the technique by first observing the intentional form, then reconstructing or replicating the tool in the exact order of the aboriginal workman. Shows elements of culture. Typology cannot be based on function."*

Op dit moment is gebruikssporen- en residuonderzoek de enige manier om meer informatie te
15 krijgen over het gebruik van de artefacten. Helaas blijven in de Nederlandse bodem residuen zelden bewaard en is gebruikssporenanalyse de meer gebruikte methode in Nederland. Bij gebruikssporenonderzoek wordt het vuursteen op microscopisch niveau bekeken. De aspecten waarnaar wordt gekeken, zijn: glans, afronding, krassen en beschadigingen van de rand. Op basis van deze aspecten en de verspreiding van deze sporen over het artefact kunnen het contactmateriaal en
20 de uitgevoerde beweging worden geïnterpreteerd. Afhankelijk van de conservering van het

vuursteen kunnen deze uitspraken soms zeer gedetailleerd zijn. Meer informatie over de methode is te vinden in (Van Gijn 1990; 2010; 2016).

Het gebruikssporenonderzoek geeft in de eerste plaats informatie over het gebruik van de artefacten. Daarnaast draagt dit onderzoek bij aan de interpretatie van de vindplaats, de ruimtelijke spreiding van activiteiten en de bijzondere behandeling van voorwerpen.

1.6 Onderzoek naar afdanking en depositie

Werktuigen, bewerkingsafval en ook niet verder gemodificeerde artefacten zijn na fabricage of gebruik afgedankt. Dat kan op de plaats zijn waar vuursteen is bewerkt of gebruikt

(activiteitengebieden) of op plaatsen waar afval is gedumpt. Ook kunnen artefacten intentioneel

worden gedeponeerd, bijvoorbeeld op plaatsen met een bijzondere betekenis. Ook kan het zijn dat

een vuurstenen artefact gewoonweg is verloren. Hoe dan ook kan uit de plaats waar ze gevonden

zijn, worden afgeleid hoe er werd omgegaan met afgedankte voorwerpen. Specialistisch onderzoek

naar vuursteen is dan ook niet compleet zonder deze belangrijke contextinformatie. Door de

koppeling van de resultaten van de analyses aan de contextuele gegevens wordt een krachtig

instrument verkregen om inzicht te krijgen in de ruimtelijke verspreiding van de artefacten en

daarmee in de ruimtelijke inrichting van een locatie.

1.7 Post-depositionele processen

Alle processen die na afdanking of depositie de artefacten beïnvloeden worden post-depositionele processen genoemd; voorbeelden zijn vertrapping, verplaatsing of patineren. Veel van deze

processen beperken de mogelijkheden van de studie van het vuursteen. Zo maakt bijvoorbeeld

verplaatsing het doen van ruimtelijke analyse lastig of onmogelijk en is door patineren de grondstof

niet of nauwelijks te herkennen. Het is dus van groot belang om vast te stellen welke post-

depositionele processen een assemblage hebben beïnvloed, zeker bij het vooronderzoek en de

evaluatie van de resultaten van opgravingen.



Afbeelding 3.7: Experimenteel gebruikt werktuig waarbij drie vuurstenen microlieten in een handvat van schors zijn gelijmd met een mengsel van teer en houtskool (@ Laboratorium Materiële Cultuurstudies).

5 **1.8 Integratie en interpretatie**

Vuursteen is geen op zichzelf staande materiaalgroep maar een onderdeel van een breder technologisch systeem. De gereedschapskist van de prehistorische mens bestond immers niet alleen uit gereedschap van vuursteen, maar bevatte ook gereedschap van andere materialen zoals bot, gewei, natuursteen, pezen en tand en plantaardige materialen (hout, bast en vezels) en lijmen zoals
10 teer (van bijvoorbeeld hars, hout/bast en huid). Ook werden veel werktuigen samengesteld uit verschillende materialen. Om tot een goede reconstructie van de mens, zijn technologische capaciteiten en de samenleving te komen, dienen de verschillende materiaalcategorieën daarom in samenhang te worden bestudeerd. Hierbij is overleg tussen de verschillende KNA Specialisten Materialen dan ook onontbeerlijk. Door de resultaten van het vuursteen te vergelijken met die van
15 de andere deelstudies van dezelfde locaties en deze met elkaar te vergelijken kan een goede interpretatie worden gegeven en kunnen uitspraken worden gedaan over de samenlevingen.

Kader 3.2

20 Bij de analyse en gebruikssporenanalyse van Ypenburg zijn de voorwerpen van been, gewei, natuursteen en vuursteenvuursteen geheel bekeken en konden zogenoemde '*toolkits*' samengesteld worden voor verschillende activiteiten (Van Gijn & Verbaas 2008). Dit geeft een veel breder beeld en laat zien hoe de verschillende gereedschappen samengaan in één technologisch systeem.

Hoofdstuk 2 De behandeling van vuursteen bij het veldwerk

2.1 Inleiding

In de praktijk kan de KNA Specialist Materialen (vuursteen) een belangrijke rol spelen bij het veldwerk. Een correcte behandeling van vuursteen in het veld is immers vereist voor een goede
5 uitwerking en interpretatie van het materiaal. De correcte behandeling beslaat drie aspecten: 1) de wijze van verzamelen in het algemeen, 2) de berging van kwetsbare en/ of bijzondere vondsten in het veld en 3) een correcte wijze van verpakken die waarborgt dat bij de uitwerking van het materiaal de beste resultaten kunnen worden verkregen. Het is daarom aan te raden om tijdens het veldwerk een KNA Specialist Materialen in te schakelen voor advies over de juiste wijze van
10 verzamelen, bergen en verpakken van vuursteen. In het ideale geval zijn de aanwijzingen hiervoor in overleg met de KNA Specialist Materialen in het PvE vastgelegd (zie hoofdstuk 3 van deel A). Vuursteen wordt over het algemeen niet tot de kwetsbare vondstmaterialen gerekend. Deze materiaalcategorie kan onder invloed van zowel culturele als post-depositionele processen echter wel degelijk kwetsbaar zijn geworden, bijvoorbeeld door verbranding en verwerking. Ook kan door de
15 wijze van vondstberging zelf kwaliteitsverlies van het vondstmateriaal optreden, indien de berging op onoordeelkundige wijze gebeurt. Bij het bergen, schoonmaken en verpakken van anorganisch materiaal moet daarom rekening worden gehouden met de mogelijkheden voor de uitwerking en de beantwoording van de onderzoeksvragen (zie ook hoofdstuk 4 van deze leidraad).

2.2 Waardering tijdens het veldwerk

20 Bij grote projecten, zeker bij steentijd onderzoek, is het steeds vaker gebruikelijk om KNA Specialist Materialen aanwezig te hebben in het veld. Op die manier kan vuursteen al tijdens het veldwerk gewaardeerd worden en kan de opgravingstrategie indien nodig worden bijgesteld.

2.3 Wijze van verzamelen

De wijze waarop het vondstmateriaal tijdens het veldwerk wordt verzameld heeft een directe invloed
25 op zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het verzamelde vondstmateriaal en daarmee ook op de mogelijkheden van het materiaal voor verdere uitwerking (afbeelding 3.8). In veel gevallen zal de wijze waarop vondsten worden verzameld daarom ook zijn vastgelegd in het PvE (zie hoofdstuk 3 van Deel A). Desondanks moet het tijdens het veldwerk mogelijk zijn om de verzamelwijze aan te passen, bijvoorbeeld als er onverwacht archeologische waarden worden aangetroffen.



Afbeelding 3.8. Vuursteen wordt in vakjes van 50x50x5 cm verzameld (@ BAAC).

Het gebruik van metalen zeven kan metaalkrassen of metaalresidu op vuurstenen artefacten
5 achterlaten, die de gebruikssporenanalyse bemoeilijken of onmogelijk maken (zie kader 3.3). De inzet
van kunststof zeven verkleint de kans op beschadiging aanzienlijk, maar ook kunststof kan sporen op
artefacten achterlaten. Het gebruik van metalen zeven wordt in elk geval ontraden. Te allen tijde
moet het vuursteen tijdens het zeven direct als het wordt herkend uit de zeef worden gehaald. Hoe
langer vuursteen in de zeef verblijft, hoe groter de kans op beschadiging door zowel de zeef of het
10 sediment.³⁰

Kader 3.3

Tijdens het onderzoek in de Yangtzehaven zijn luttelzeven gebruikt om alle sediment te zeven.
Hoewel het gebruik van deze zeven voor deze opgraving absoluut de beste oplossing was, zijn
15 hierdoor wel krassen ontstaan op het vuursteenoppervlak. Deze krassen zijn op microscopisch niveau
zeer vergelijkbaar met de sporen die experimenteel worden verkregen bij schieten met vuurstenen
pijlpunten, zeker wanneer het schot doel mist. Hierdoor was het maar in beperkte mate mogelijk
sporen van schieten op de juiste wijze te interpreteren (Niekus *et al.* 2005, 152).

20 2.3 Bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten

Bijzondere vondsten verdienen speciale aandacht (zie ook de veldhandleiding Archeologie
(Carmiggelt & Schulten 2002). Dit kunnen artefacten die op zichzelf opmerkelijk zijn, bijvoorbeeld

³⁰ Verbaas in voorbereiding.

vanwege de zeldzaamheid, of waarvan de archeologische context in het oog springt. Voorbeelden zijn exotische vuurstenen artefacten, rituele deposities en begravingen. Bij het onoordeelkundig bergen en het gebrekkig documenteren van de vondstomstandigheden kan veel informatie verloren gaan. Goede en tijdige afspraken tussen de projectleider en de KNA Specialist Materialen zijn dan ook nodig. Aangeraden wordt daarom om altijd een KNA Specialist Materialen te betrekken bij het bergen van bijzondere of kwetsbare vondsten.

2.4 Wassen, splitsen en verpakken van vondsten

Het wassen van artefacten moet altijd met de nodige voorzichtigheid gebeuren zodat het geen sporen of schade achterlaat op de artefacten. In de praktijk betekent dat veelal het gebruik van langzaam stromend water en eventueel heel zacht wrijven met de vingers. Uitgangspunt is dat beschadiging van de artefacten zoveel mogelijk moet worden voorkomen, maar dat wel, voor zover mogelijk, alle aanhangende grond moet worden verwijderd, opdat een goede beschrijving mogelijk is. Daarnaast kan losse opgedroogde grond in het vondstzakje het object verder beschadigen.

Wanneer het vuil lastig te verwijderen is, kan het helpen om de vondsten te weken om het vuil zachter te maken en kan eventueel heel zacht gewreven worden om het vuil te verwijderen. In enkele gevallen is het noodzakelijk om vondsten niet te wassen. Bijvoorbeeld bij de analyse van residuen. Hiervoor moet direct in het veld een selectie worden gemaakt van artefacten die daarvoor geschikt geacht worden. Deze mogen bij de vondstverwerking niet worden gewassen, omdat daarmee de mogelijkheden voor dergelijke analyses ernstig worden beperkt. Niet alleen worden residuen tijdens het wassen mogelijk verwijderd, ook is er grote kans op contaminatie.

Na het drogen kunnen de vondsten worden gesplitst (afbeelding 3.9) en apart in een zipzakje worden gestopt (zie kader 3.4). Voor sommige analyses moeten vondsten juist niet in plastic verpakt worden en ook komt het voor dat de verpakkingseisen voor verschillende soorten analyses tegenstrijdig met elkaar zijn. In dat soort gevallen moet er in het veld al keuzes gemaakt te worden voor de vervolganalyse. Bij voorkeur worden deze keuzes in samenspraak met de betrokken KNA Specialist Materialen en/ of een KNA Specialist Bio-archeologie uitgevoerd (zie hiervoor ook hoofdstuk 5 van deze leidraad en paragrafen 3.2.5 en 3.2.6 van de leidraad archeobotanie).

Het splitsen van vondsten vereist een brede kennis van de diverse vondstmaterialen en het valt vaak niet mee om het vondstmateriaal in de juiste categorieën te splitsen. Onzorgvuldig splitsen zorgt voor onnodige vermenging van materiaal en het heen en weer sturen van vondsten naar betreffende specialisten en alle aanpassingen in databases die daarmee samenhangen. Dit levert altijd extra werk en kosten op. Het splitsen moet daarom worden gedaan door iemand met gedegen materiaalkennis, of onder leiding van zo iemand. Het verdient aanbeveling om als (beginnende) KNA Specialist Materialen ook een tijd vondsten te splitsen om kennis op te doen van het overige vondstmateriaal.



Afbeelding 3.9 splitsen (@ BAAC).

5

Kader 3.4

Soms kan de wens om materiaal goed te conserveren voor vervolganalyses nadelige invloeden hebben. Zo zijn er tijdens een opgraving de randen van vuursteen beplakt met plakband om zo verdere beschadiging van de werkrand te voorkomen en ze goed te conserveren voor gebruikssporenanalyse. Bij het verwijderen van het plakband bleef er echter een dikke laag plak achter op het vuursteen. Hoewel deze laag weer verwijderd kon worden door licht te wrijven met aceton, was dit natuurlijk niet bevorderlijk voor het vuursteen. Overleg daarom bij twijfel altijd met de desbetreffende specialist over de wijze van verpakken.

10

15 2.5 (De)selectie van vondsten tijdens het veldwerk

De (de)selectie is in principe een zaak tussen de uitvoerder van het veldwerk en de deponhouder. De KNA Specialist Materialen (vuursteen) heeft een adviserende rol (zie hoofdstuk 3 van deel A van deze leidraad). De voorwaarden voor (de)selectie van vondsten en monsters tijdens het veldwerk en voorafgaande aan de deponering zijn per materiaalcategorie vastgelegd in KNA specificatie PS06. In principe dient al het vuursteen te worden meegenomen; eventuele (de)selectie van vondsten geschiedt pas in de evaluatiefase op advies van de uitvoerende KNA Specialist Materialen (vuursteen). In de specificatie OS11 staat daarover: 'In veel gevallen kan het lichten door het veldteam ter plaatse uitgevoerd worden; in gevallen van kwetsbaar materiaal waarbij direct ernstig informatieverlies kan optreden, dient evenwel de betreffende KNA Specialist bij de lichting

20
25

betrokken te worden. [...] Tevens geldt voor alle materiaal categorieën het advies van de betreffende KNA Specialist.(zie ook protocol 4006 Specialistisch onderzoek).

2.6 Verschillende soorten veldwerk in relatie tot vuursteenonderzoek

Archeologisch veldwerk kan worden opgesplitst in drie onderdelen: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P), overig inventariserend onderzoek door middel van boringen en veldkarteringen (IVO-O) en onderzoek door middel van een Opgraving. De meeste karterende en
5 waarderende inventariserende veldonderzoeken worden uitgevoerd in de vorm van booronderzoeken maar ook veldkarteringen en non-destructieve geofysische onderzoeksmethoden worden tot IVO-overig gerekend. Bij de non-destructieve onderzoeksmethoden wordt geen vondstmateriaal verzameld en is de inzet van een KNA Specialist Materialen dan ook niet noodzakelijk. Dit ligt anders bij veldkarteringen en booronderzoeken (zie ook hoofdstuk 2 van deel A
10 van deze leidraad).

Veldkarteringen

Veldkarteringen bestaan uit het verzamelen van archeologisch vondstmateriaal dat aan de oppervlakte ligt. Alhoewel de inzet van een KNA Specialist Materialen (vuursteen) hierbij niet vereist is in de KNA kan dit werk nauwelijks worden uitgevoerd zonder kennis van de verwachte materiële
15 cultuur. Het verdient daarom de voorkeur om bij veldkarteringen een KNA Specialist Materialen met een brede kennis van de Materiële cultuur van de verwachte archeologische periode(n) in te schakelen. De beste optie is tijdens de kartering al het aan de oppervlakte liggende materiaal te verzamelen en dit voor de uitwerking voor te leggen aan KNA Specialisten Materialen.³¹ In de gevallen waar grote hoeveelheden vondsten worden verzameld, kan een selectie in het veld of bij de
20 uitwerking nodig zijn. In deze gevallen wordt ook sterk aangeraden advies in te winnen bij de KNA Specialist Materialen over de te maken selecties. De beantwoording van de onderzoeksvragen staat hierbij zoals altijd voorop.

Booronderzoek

Bij booronderzoeken worden boormonsters genomen van de ondergrond, waarbij gelet wordt op de
25 aanwezigheid van archeologische indicatoren in kansrijke bodemlagen. De vulling van de boor kan in het veld gezeefd worden om ook de kleine fragmenten te verzamelen. Ongeacht het boorgrid en de boordiameter zijn deze monsters maar een kleine selectie van de totale vindplaats. De archeologische indicatoren, waaronder vuursteen, zijn daarom vaak klein en slechts spaarzaam aanwezig. Zonder kennis van de materiële cultuur is het lastig om deze indicatoren te interpreteren.
30 Het heeft daarom de voorkeur om bij de interpretatie van het aangetroffen anorganisch vondstmateriaal (ervaren) KNA Specialisten Materialen in te schakelen.

³¹ Evident recent materiaal als plastic en PVC uitgezonderd.

IVO-proefsleuven en Opgraven

Een opgraving heeft als doel het documenteren van gegevens en het uitwerken en veiligstellen van materiaal van archeologische vindplaatsen³². Er bestaat een directe link tussen de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld. Het verdient daarom de voorkeur om voorafgaand aan maar ook tijdens het veldwerk KNA Specialisten Materialen te betrekken bij het bepalen van de meest geschikte veldwerkmethoden, waarbij de mogelijkheden tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen voorop dient te staan. De relatie tussen de onderzoeksvragen en de verzamelwijze in het veld is daarom ook een vast onderdeel van het PvA specialistisch onderzoek (specificatie SP01). Indien dat niet het geval is, gelden de minimum eisen van het PvE en de eisen die worden gesteld in protocol 4004 Opgraven, specificaties OS04 en OS11.

³² Een uitzondering bij dit type onderzoek is waardestellend onderzoek, bijvoorbeeld in het kader van een beschermingsagenda, waarbij al het materiaal in situ blijft.

Hoofdstuk 3 Richtlijnen voor de evaluatie en selectie van vondsten

3.1 Inleiding

De eerste stap in het vervolgonderzoek is het verkrijgen van een globaal kwantitatief en kwalitatief overzicht van de vondsten. Dit waarderend onderzoek leidt tot een advies over het uit te voeren
5 vervolgonderzoek. In het advies kan worden opgenomen of er een selectie dient te worden uitgewerkt of dat er vondstmateriaal buiten de analyse kan worden gehouden. Dit hoofdstuk bespreekt kort de praktische kant van de evaluatiefase met betrekking tot de selectie van vondstmateriaal.

3.2 Evaluatie

10 Tijdens de evaluatiefase van een opgraving worden vondsten en monsters geselecteerd voor uitwerking. De bevindingen worden vastgelegd in een beredeneerd voorstel voor het selectieadvies, inclusief een uitwerkingsstrategie (zie hoofdstuk 3 van Deel A)). Het advies bevat een tabel met de gegevens over de kwaliteit en kwantiteit van de vondsten met bijbehorende contextgegevens (conform SP03). In het selectieadvies moeten de voorstellen voor verder onderzoek worden
15 onderbouwd op basis van vakinhoudelijke argumenten en daarbij wordt uitgegaan van het PvE. Tijdens de evaluatiefase wordt al het vondstmateriaal bekeken en een inhoudelijke impressie wordt in het evaluatieverslag opgenomen. Eventuele aanvullende onderzoeksvragen worden expliciet vermeld in het evaluatierapport.

3.3 Selectie

20 Soms is het noodzakelijk om een selectie van het vondstmateriaal te maken vanwege de slechte staat van het materiaal en/ of de randvoorwaarden van het onderzoek, bijvoorbeeld bij zeer grote hoeveelheden vondstmateriaal. Er dienen keuzes te worden gemaakt die uiteindelijk beantwoorden van de onderzoeksvragen uit het PvE tot doel hebben. De selectie kan op meerdere niveaus worden gemaakt: periode, context, artefacttype etc. De keuze voor deze selectie moet worden vastgelegd en
25 beredeneerd in het evaluatieverslag. Dit gebeurt in overleg met onder andere de projectleider, KNA Prospector/KNA Specialist Aardwetenschappen en de KNA Specialist Materialen. Een veel gebruikte selectiemethode is het uitsluiten van fragmenten die kleiner zijn dan 0,5 of 1 cm, ook wel splinters genoemd (en dan alleen voor zover deze niet geretoucheerd zijn). Door de geringe grootte zijn betrouwbare waarnemingen aan dit materiaal lastiger. Daar staat tegenover dat deze
30 'microdebitage' inzicht kan verschaffen in de locaties waar vuursteen is bewerkt. Of dit materiaal wordt geselecteerd voor nadere uitwerking is afhankelijk van de potentie om de onderzoeksvragen te beantwoorden. De selectiemethode en de daarin gemaakte keuzes moeten worden toegelicht in de rapportage en gelden als een advies.

3.4 Deselectie

Bij deselectie gaat het om vuurstenen artefacten die daadwerkelijk niet behouden hoeven te worden en niet overgedragen worden aan het depot. De minimum eisen voor (de)selectie zijn opgenomen in de KNA en het PvE (specificatie PS06, tabellen 1, 2 en 3).

- 5 Deselectie is in principe een zaak tussen de uitvoerder van het veldwerk en de deponhouder. De KNA Specialist Materialen kan hier wel advies over geven. In principe dient al het vondstmateriaal te worden meegenomen uit het veld (zie voor uitzonderingen en voorwaarden de eerder genoemde tabellen uit PS06). In de evaluatiefase brengt de KNA Specialist Materialen een advies uit over het nut en noodzaak van behoud van het vondstmateriaal. De vondstgroepen aardewerk, vuursteen en
- 10 natuursteen zijn over het algemeen stabiel; degradatie tijdens de periode van opslag is gering te noemen. Dit betekent niet dat het niet beschadigd raakt (bijvoorbeeld door teveel artefacten in één zakje te verpakken, grote en zware kernen op kleinere kwetsbare vondsten te leggen etc.). Toch wordt over het prehistorische vondstmateriaal veel minder vaak een advies gegeven door de KNA Specialist Materialen aan de Senior KNA Archeoloog om tot deselectie over te gaan. Wellicht is dit in
- 15 de toekomst nog een discussieonderwerp voor KNA Specialisten Materialen en overige betrokkenen.

Hoofdstuk 4 Richtlijnen voor uitwerken en rapportage

4.1 Inleiding

Om het mogelijk te maken om verschillende onderzoeken met elkaar te vergelijken zou het ideaal zijn als alle specialisten op precies dezelfde wijze en met dezelfde referentielijsten zou werken.

5 Helaas is dit praktisch gezien niet mogelijk. Niet alleen werken onderzoekers voor verschillende perioden met verschillende systemen en definities, ook het soort onderzoek, de vraagstellingen en budgetten verschillen dusdanig dat één systeem niet haalbaar is. Toch is het een goed streven om onderzoek zoveel mogelijk op dezelfde wijze uit te voeren om zo vergelijkend en synthetiserend onderzoek te vergemakkelijken. In deze leidraad wordt daarom een standaard richtlijn gegeven om
10 dit te bewerkstelligen. Een standaardisering van onderzoeksopzet maakt het daarnaast ook mogelijk om PvE's en specialistisch onderzoek sneller vorm te geven.

In de volgende paragrafen komen de verschillende archeologische onderzoeken, de diverse onderzoeksthema's en de bijbehorende gewenste minimale uit te werken aspecten van het
15 vuursteen aan bod. De aanbevelingen met betrekking tot de rapportage volgen. Daarna worden adviezen gegeven voor de opslag van de database met de kenmerken en bevindingen en het vondstmateriaal (zie hoofdstuk 5 van deze leidraad).

4.2 Onderzoek

Het archeologische onderzoek waarbij prehistorisch vuursteen kan worden verzameld, is in twee
20 typen te onderscheiden; IVO-P (KNA-Protocol 4003) en Opgraven (KNA-Protocol 4004) (zie ook hoofdstuk 4 van deze leidraad).³³ Een IVO-P of proefsleuvenonderzoek wordt uitgevoerd om de specifieke archeologische verwachting te toetsen en aan te vullen en, indien een vindplaats wordt aangetroffen, om de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan te waarderen. De opgraving heeft als
doel om de archeologische waarden van de vindplaats *ex situ* veilig te stellen en de
25 onderzoeksresultaten te ontsluiten. De doel- en vraagstellingen van een proefsleuvenonderzoek en een opgraving zijn zeer verschillend, wat ook zijn weerslag heeft op de onderzoeksmethodiek (zie kader 3.5), de benodigde analyses en de rapportage.

De resultaten van het vuursteenonderzoek van zowel een IVO-Proefsleuven als een opgraving worden gepresenteerd in een deelrapport (zie KNA-Protocol 4006 SP02). Wanneer er nog een
30 aansluitend onderzoek Opgraven uitgevoerd zal worden, heeft het vuursteenonderzoek een

³³ Ook bij een IVO-P-variant begeleiding kan prehistorisch vuursteen worden verzameld. In het PvE is dan opgenomen hoe het materiaal dient te worden behandeld. Omdat begeleiding onder het protocol IVO-P valt wordt dit niet nader uitgewerkt.

waarderend karakter, bijvoorbeeld als de resultaten van het proefsleuvenonderzoek worden meegenomen in de uitwerking van het vervolgonderzoek

5 **Kader 3.5**

Hoewel we ervan uitgaan dat iedereen materiaal op dezelfde wijze beschrijft blijkt dat niet altijd haalbaar te zijn. Sterker nog, afhankelijk van de datering van een assemblage kan er bijvoorbeeld een verschil bestaan in de manier waarop klingen en afslagen worden beschreven. Hoewel er goede richtlijnen bestaan voor een kling (minimaal twee keer zo lang als breed, parallelle zijden en
10 parallelle dorsale ribben/dorsale negatieven), blijven er altijd twijfelgevallen bestaan. Bijvoorbeeld bij gebroken stukken of objecten die aan twee van de drie kenmerken van een kling voldoen. Wanneer dit voorkomt in een assemblage met voornamelijk klingtechnologie zal de specialist meer geneigd zijn dit stuk als een kling te beschrijven. Als er sprake is van afslagtechnologie zal dit object als afslag worden beschreven. Het is altijd belangrijk om dit in het achterhoofd te houden bij het
15 beschrijven van materiaal en zeker ook bij het vergelijken van verschillende onderzoeken.

Proefsleuvenonderzoek

Een proefsleuvenonderzoek heeft als doel het toetsen en aanvullen van de specifieke archeologische verwachting, die moet leiden tot een waardering van de vindplaats. Deze waardering is tweeledig;
20 enerzijds dient de fysieke kwaliteit van de vindplaats te worden bepaald in termen van gaafheid en conservering, anderzijds de inhoudelijke kwaliteit in termen van zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit (zie protocol 4003 IVO). Op basis van de uitkomsten wordt de behoudenswaardigheid van een vindplaats bepaald. Het onderzoek naar vuursteen bij een proefsleuvenonderzoek kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren, bijvoorbeeld over de aard,
25 ouderdom, de functie en de conservering van de vindplaats. De mate van conservering kan inzicht geven of gedetailleerder onderzoek nuttig dan wel noodzakelijk zal zijn. Afhankelijk van de vraagstellingen in het PvE met betrekking tot het vuursteenonderzoek wordt bepaald wat de onderzoekspotentie van het materiaal is.

30 De kenmerken die beschreven worden bij de uitwerking van een IVO-Proefsleuven kunnen variëren per onderzoek. De uitwerkingsstrategie is verwoord in het Plan van Aanpak Specialistisch Onderzoek, (zie Deel A hoofdstuk 2 en KNA-protocol 4006 SP01). De kenmerken zijn dezelfde als bij een opgraving, maar al naar gelang de onderzoeksstrategie en de te beantwoorden onderzoeksvragen kan er voor gekozen worden om niet alle kenmerken te documenteren. Dit is onder andere

afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de onderzoeksvragen uit het PvE en de onderzoeksstrategie die is vastgelegd in het PvA specialistisch onderzoek. Voor de kenmerken wordt verwezen naar paragraaf uitwerking en beschrijving verderop in dit hoofdstuk. De benodigde kenmerken, naast de contextgegevens, zijn minimaal:

5

- aantal artefacten per vondstnummer
- type artefact – voor het verkrijgen van een chronologisch inzicht en inzicht in de aard van de vindplaats
- onverbrand/verbrand.

10

Net als bij een Opgraving worden de resultaten van het vuursteenonderzoek vastgelegd in een deelrapport Specialistisch Onderzoek. Meestal volstaat een korte rapportage met daarin per type de aantallen en gewichten (op basis van de opgravingsdatabase), de beschrijving en analyse van de hierboven genoemde kenmerken en aanvullende beschreven kenmerken. In het rapport wordt vastgelegd welke uitspraken op grond van het vuursteen kunnen worden gedaan over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit in termen van gaafheid en conservering, zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit en wordt bepaald welke kenniswinst er door middel van vuursteenonderzoek kan worden behaald bij een eventueel vervolgonderzoek. Het rapport bevat een advies in hoeverre het materiaal geschikt is voor verder onderzoek en waarom (zie KNA protocol 4006 SP03). Ook wordt in het rapport duidelijk aangegeven welke methodiek, werkwijze en afkortingen of typologieën zijn gebruikt. Dit betekent dat elk rapport voorzien moet zijn van een paragraaf over toegepaste methoden of dat er verwezen dient te worden naar een publicatie waarin het is vermeld.

15

20

Opgraven

25

30

De opgraving heeft als doel om de archeologische waarden van de vindplaats *ex-situ* veilig te stellen en de onderzoeksresultaten te ontsluiten voor nader onderzoek. Binnen 'Opgraven' wordt na het veldwerk onderscheid gemaakt tussen een evaluatiefase en de uitwerking/rapportagefase. Hierdoor kunnen we binnen het specialistisch onderzoek twee typen onderzoek onderscheiden: de waardering (deelproces 3 van het Specialistisch Onderzoek) en een analyse (deelproces 4). De waardering heeft als doel een snelle inventarisatie te maken van het gevonden materiaal, meestal om een globale datering te verkrijgen en om de onderzoekspotentie van het materiaal te bepalen. In de evaluatiefase van een opgraving wordt de uitwerkingsstrategie, zoals die is verwoord in het Plan van Aanpak specialistisch onderzoek, nader bepaald (zie hoofdstuk 3 uit deze leidraad en KNA-protocol

4006 SP01). Vaak is voor een scan net zoveel of zelfs meer ervaring vereist als voor een uitgebreid onderzoek. Hieronder worden deze fasen nader toegelicht.

Scan, waardering en selectie

Het doel van de waardering is tweeledig: In de eerste plaats om een duidelijk inzicht krijgen in de samenstelling van het totale assemblage en op basis daarvan selectieadvies te kunnen geven voor de verdere uitwerking van het materiaal. Omdat een deel van het materiaal na de scan mogelijk niet verder beschreven zal worden moet er ook een globaal beeld verkregen worden van het materiaal om daarmee in ieder geval de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De kenmerken die beschreven worden tijdens een scan van een opgraving kunnen variëren per opgraving. Dit is onder andere afhankelijk van het soort assemblage, maar ook van de hoeveelheid informatie die de scan moet opleveren voor die delen van de opgraving die niet geselecteerd worden. Maar over het algemeen worden per vondstnummer in ieder geval de volgende aspecten beschreven:

- totaal aantal vondsten $\geq 1\text{cm}/0,5\text{ cm}$
- 15 - totaal aantal vondsten $<1\text{cm}/0,5\text{ cm}$
- aantal verbrand (uitgesplitst in de twee bovenstaande categorieën)
- aantal werktuigen beschrijving
- aantal stukken met bijzondere/afwijkende grondstof
- aantal stukken dat in aanmerking komt voor gebruikssporenanalyse
- 20 - indien mogelijk (globale) datering op basis van de artefacttypen of de grondstof
- post-depositionele beschadigingen als patina, afronding etc.

In aanvulling hierop kunnen ook de volgende aspecten worden beschreven:

- voor de vondsten groter dan 1 cm het aantal afslagen, klingen, kernen, preparatiestukken, vernieuwingsstukken etc. tellen
- 25 - de werktuigen niet alleen tellen maar ook op type beschrijven
- de aanwezigheid van bijzondere stukken aangeven

In het verslag van een scan geeft de specialist advies over de te maken selectie tijdens de uitwerking van het materiaal. Hij neemt daarbij een beslissing hoe de beschikbare middelen het beste kunnen worden ingezet op het materiaal. Hij geeft aan welke aantallen materiaal van welke contexten beschreven moeten worden om de onderzoeksvragen zo goed mogelijk te beantwoorden. In het evaluatierapport (KNA-Protocol 4006 SP02) geschreven door de KNA Specialist Materialen zal een beredeneerde keuze worden gemaakt of en welk vondstmateriaal individueel of in bulk dient te

worden onderzocht.³⁴ In het evaluatierapport wordt een selectieadvies voor het vervolgonderzoek geformuleerd indachtig de onderzoeksvragen. Daarnaast geeft de KNA Specialist Materialen aan welke kenmerken dienen onderzocht te worden om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Het is de combinatie van kenmerken (bijvoorbeeld werktuigtype, grondstof en gebruikssporen) die tot de inhoudelijk meest betrouwbare conclusies zal leiden. Uitspraken die gebaseerd zijn op (gesloten) assemblages hebben over het algemeen meer zeggingskracht dan individuele vondsten. Indien het noodzakelijk wordt geacht kunnen de onderzoeksvragen naar aanleiding van de scan worden bijgesteld. In het rapport wordt dan aangegeven wat de bijstelling inhoudt met een toelichting waarom deze verandering noodzakelijk is op basis van de gegevens uit de scan. De vraagstellingen kunnen dus worden uitgebreid. Maar het is ook mogelijk dat de scan uitwijst dat het vondstmateriaal in het licht van de onderzoeksvragen onvoldoende informatief is. De bijstelling in te onderzoeken aantallen en de wijze waarop die worden onderzocht kan zowel naar boven als naar beneden zijn. Het maken van keuzes, of althans het voorstel daartoe naar de projectleider, correspondeert met de insteek dat geld en (werk)tijd zo efficiënt en inhoudelijk verantwoord mogelijk moeten worden ingezet (zie kader 3.6). Tot slot noemt het evaluatierapport het aantal af te beelden artefacten of geeft op zijn minst een indicatie.

Kader 3.6

Om meer informatie te krijgen over de gebruikte afslagtechnologie wordt een hele andere set aan kenmerken beschreven. Het gaat om, onder andere, de vorm van het restslagvlak, slaghoek, slagbult, vorm distale uiteinde. Omdat dit een erg tijdrovend soort onderzoek is wordt dit meestal alleen uitgevoerd wanneer dit noodzakelijk is om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Bij het onderzoek van onder andere Bedrijvenpark H2O – plandeel Oldenbroek (Knippenberg *et al.* 2012) is er gewerkt met verzadigingscurves. Er zijn willekeurige selecties gemaakt van de beschreven vondsten. Na elke 100 beschreven artefacten zijn de gegevens voor ieder beschreven aspect in een tabel en grafiek geplot. Op het moment dat de waarden voor alle aspecten constant bleven en nauwelijks aan variatie onderhevig waren, de verzadiging dus bereikt werd, zijn de artefacten niet verder beschreven. Hiermee kon om de meest efficiënt mogelijke wijze de gewenste data verkregen worden.

³⁴ Bijvoorbeeld splinters.

Determinatie en beschrijving

Bij het beschrijven van vondsten kan er een onderscheid gemaakt worden tussen kwalitatieve eigenschappen als artefacttype, vorm, vuursteensoort, bewerkings- en gebruikssporen, en kwantitatieve eigenschappen zoals de metrische gegevens, gewicht en fragmentatiegraad van de artefacten. Deze gegevens worden opgeslagen in een database zodat ze nader kunnen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd.

The screenshot shows a software interface for entering artifact data. It includes fields for site information, physical measurements, classification, and analysis options. The 'Artefact type' section has three subtypes, and the 'Raw material' section has two subtypes. The 'Use wear analysis' section is checked, and the 'Interpretability' field is set to 'traces'.

Afbeelding 3.10: Het invoerscherm van de database zoals die wordt gebruikt door het Laboratorium voor Materiële Cultuur Studies van de Universiteit Leiden.

Het doel van de beschrijving is het noteren van de kenmerken zonder er direct al een interpretatie aan toe te voegen. Eventuele meer subjectieve informatie kan in een apart veld worden opgenomen. Hierdoor is het verschil tussen feit en subjectieve informatie duidelijk voor onderzoekers die het materiaal nog eens willen behandelen.

Het verdient de voorkeur om onderstaande kenmerken conform de ROB-specificaties (Brinkkemper *et al.* 1998) en de ABR-erfgoedthesaurus weer te geven en ook te informeren bij het desbetreffende depot naar de eisen aan de codering.

De beschrijving van het materiaal heeft als doel een antwoord te formuleren op de onderzoeksvragen. De vraagstellingen uit het PvE zijn leidend voor de keuze welke kenmerken onderzocht dienen te worden. Het zal dan ook per onderzoek variëren welke kenmerken beschreven worden. Ook kan ervoor gekozen worden om per vondstnummer een deel van de vondsten te

groeperen en als groep in te voeren. Dan zullen vanzelfsprekend niet alle aspecten worden ingevoerd. Voor alle volledig ingevoerde stukken moeten in ieder geval altijd de onderstaande aspecten beschreven worden om op de meest voorkomende vraagstellingen een antwoord te kunnen formuleren.

- 5
- Metrische gegevens: Lengte in millimeters (hierbij wordt de lengte gemeten in de slagrichting van het voorwerp), breedte in millimeters (haaks op de lengte gemeten), dikte in millimeters en gewicht op 0,1 gram nauwkeurig. Indien nodig kan dit worden aangevuld met de maximale dimensie. (afbeelding 3.11 regels voor het meten van vuursteen)

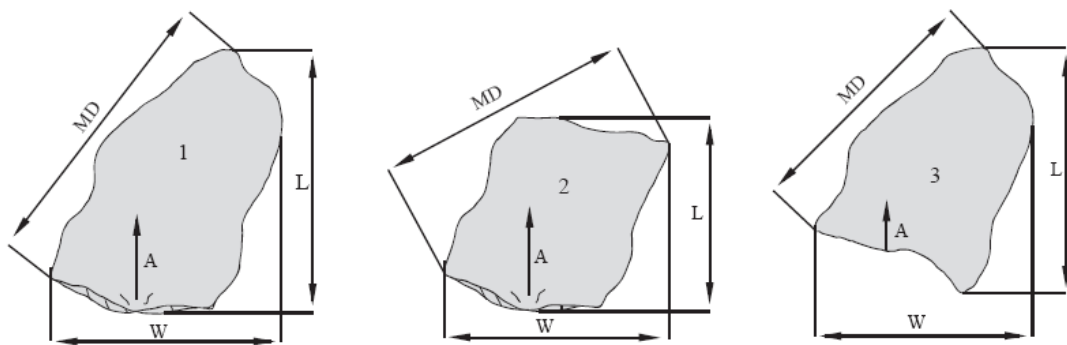


Figure 1.1: Flake attributes: (1) complete flake, (2) distal part missing, (3) proximal part missing, (A) flake axis, (L) length of the flake, (W) width of the flake, (MD) maximal dimension of the flake.

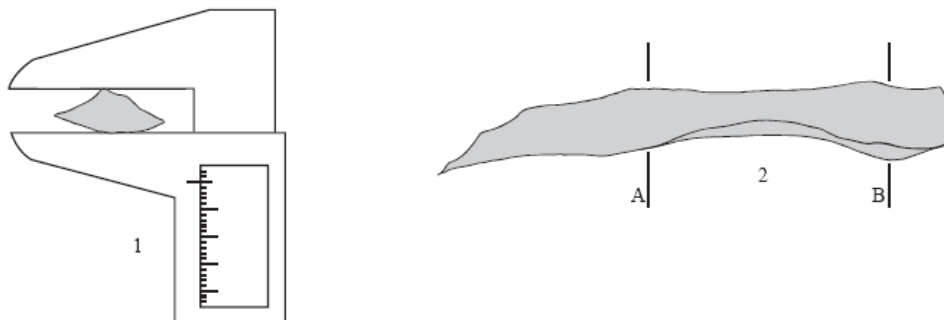


Figure 1.2: Flake attributes: (1) flake thickness, (2) side view, (A) wrong measurement, (B) correct measurement.

10

Afbeelding 3.11 Regels voor het meten van vuursteen. (De Loecker 2004).

15

- Grondvorm: Hier wordt de basisvorm van het object weergegeven. Indien dat niet meer zichtbaar is door bijvoorbeeld retouche of andere bewerkingen kan hier onbekend worden ingevuld. Bijvoorbeeld afslag, kling, kern etc.
- Werktuigtype: Hier wordt zo specifiek mogelijk het werktuigtype weergegeven, eventueel volgens een getrap systeem. Hierbij moet worden uitgegaan van de [ABR-erfgoedthesaurus](#). Als het artefact niet verder is gemodificeerd kan het als zijn grondvorm met de toevoeging

“ongemodificeerd” worden weergegeven. Er zijn diverse standaardwerken waar de typologie in beschreven wordt (bijvoorbeeld diverse bijdragen in Amkreutz *et al.* 2016; Beuker 2010)

- Gebruikssporen: Macroscopisch (met gebruik van loep) zichtbare gebruikssporen.
- Grondstof: Type vuursteen en, indien dit bepaald kan worden, ook de herkomst van het materiaal.
- Cortex: hoeveelheid (als percentage van het dorsale oppervlak) en soort cortex (bijvoorbeeld gerold, vers, verweerd etc.).
- Fragmentatie: Indien gefragmenteerd wordt hier genoteerd of het om een proximale, mediale, distale fragment gaat, of een combinatie daarvan.
- Verbranding: Mate van verbranding (doorgaans worden de gradaties onverbrand, licht, matig, zwaar onderscheiden).
- Patina: Aan- of afwezigheid en soort patina.

Daarnaast is het nuttig om de volgende gegevens in te voeren:

- Opmerkingen.
- Specialist: Omdat er soms meerdere mensen aan een project werken is het van belang te weten wie het object heeft beschreven.
- Contextgegevens: De resultaten van de vuursteendeterminaties dienen altijd aan de contextgegevens te worden gekoppeld om uitspraken te kunnen doen over de ruimtelijke spreiding en de fasering van het vuursteen.

Al naar gelang de onderzoeksvragen en eisen aan het onderzoek in het PvE kunnen diverse aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd, bijvoorbeeld gebruikssporenanalyse en onderzoek naar residuen. Ook voor de bepaling van de vuursteensoorten kunnen natuurwetenschappelijke methoden worden ingezet (zie hoofdstuk 2 van deze leidraad).

4.3 Rapportage en publicatie

Een standaardrapport dient te bestaan uit de volgende onderwerpen conform KNA protocol 4006 Specialistisch onderzoek specificatie SP02 (Deel)rapport Specialistisch Onderzoek:

Inleiding

In de inleiding wordt het project waarbinnen het vuursteenonderzoek is uitgevoerd beschreven. Dit wordt gevolgd door een globale beschrijving in aantallen, gewichten en hoofdkenmerken van vuursteenvondsten. In de inleiding worden de voor het vuursteenonderzoek relevante onderzoeksvragen uit het PvE opgenomen en de eventuele aanvullende onderzoeksvragen uit het

evaluatieverslag. In de inleiding wordt vermeld wie er hebben bijgedragen aan het onderzoek en op welke manier.

Materiaal en methoden en selectie

Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier het vondstmateriaal is verzameld en welke selectie
5 eventueel is toegepast en de verantwoording van deze selectie. Vervolgens worden de
analysemethoden beschreven (denk daarbij aan welke maten genomen zijn (en volgens welke
methode), welke typologie is gevolgd etc.) en welke hulpmiddelen daarbij zijn gebruikt (denk aan
schuifmaat, onderlegger van millimeter papier, handlens, eventuele microscopen, software, etc.).
Voor een meer uitgebreide uitleg over de benodigde middelen wordt verwezen naar hoofdstuk 6 van
10 deze leidraad.

Resultaten

Afhankelijk van de samenstelling van het assemblage (één of meer perioden) kunnen de diverse
kenmerken van de artefacten worden beschreven per periode en in tabellen worden weergegeven.
In de tabellen dienen de eerder genoemde kenmerken te worden gekwantificeerd. Bijzondere
15 contexten of fragmenten kunnen apart worden beschreven. Er dient een keuze te worden gemaakt
in welke analyse eenheden zinvol zijn. Eenheden kunnen zijn type kuil, huisplaatsen, bepaalde
perioden of bijzondere contexten. Overleg bij het bepalen van deze eenheden ook met projectleider
en andere specialisten zodat deze eenheden voor zover mogelijk overeenkomen. Het afbeelden van
diagnostische stukken (met hun contextgegevens) die een goed beeld geven van het totale
20 assemblage is belangrijk ter onderbouwing van het betoog en de conclusies. Hierbij kan men denken
aan kernen, afslagen, klingen, kernpreparatie- en vernieuwingsstukken en diagnostische werktuigen.
Hierbij hebben tekeningen de voorkeur voor het laten zien van technologische kenmerken. Foto's
zijn juist weer geschikt voor het afbeelden van verschillende vuursteensoorten,
verweringsverschijnselen en cortex. Ook is het natuurlijk mogelijk om een foto af te beelden met de
25 tekening daaroverheen. Op die manier kunnen alle gegevens in één afbeelding worden gevat. Voor
instructies voor het maken van artefacttekeningen van vuursteen zie bijvoorbeeld Raczynski-Henk
(2016).

Afhankelijk van het assemblage kunnen op basis van de verspreidingskaarten uitspraken worden
gedaan over activiteitszones of periode-specifieke zones. De verspreiding op de kaarten wordt over
30 het algemeen weergegeven in aantallen of gewichten. Daarbij kunnen natuurlijk verschillende
aspecten worden weergegeven zoals verbrande stukken of werktuigen.

Kader 3.7

Reconstructie *Chaîne Opératoire* Hoge Vaart

Het vuursteen van de mesolithische opgravingen bij Hoge Vaart (Almere) is uitgebreid onderzocht (Peeters, Schreurs & Verneau 2001). Hierbij is niet alleen gekeken naar de typologie, maar zijn de verwerving, de gebruikte technologie en de gebruikssporen onderzocht. Dankzij dit uitgebreide onderzoek waarin een groot aantal variabelen is beschreven was het mogelijk om de gehele *chaîne opératoire*, van het verkrijgen van de grondstoffen tot het afdanken van de werktuigen, te reconstrueren.

10 Discussie en Interpretatie

In dit hoofdstuk vergelijkt de specialist de onderzoeksresultaten met de vakliteratuur en de resultaten van de andere (specialistische) deelonderzoeken van de vindplaats. De uitkomst van de hieruit volgende interpretatie wordt bediscussieerd om over het gebruik en de functie van het vuursteen en in groter verband, de vindplaats.

15 Het verdient aanbeveling om perioden, sporen, structuren of lagen geïntegreerd uit te werken.

Tussentijds overleg met andere specialisten en de Senior KNA Archeoloog is dan ook gewenst. Deze multidisciplinaire aanpak verhoogt de kwaliteit van het project.

De omvang en diepgang van het comparatieve onderzoek zijn afhankelijk van de inhoudelijke doel- en vraagstelling en de randvoorwaarden van het project.

20 Het spreekt voor zich dat bij een zoektocht naar parallellen en verschillen rekening moet worden gehouden met de gevolgde typologieën en werkwijzen.

Conclusie

In de conclusie worden de onderzoeksvragen zoals die gesteld zijn in het PvE en de aanvullende onderzoeksvragen uit het PvA-specialistisch onderzoek beantwoord.

25 Literatuur

Het rapport bevat altijd een verantwoording van de gebruikte literatuur. Raadpleeg altijd de schrijfwijzer voor de manier waarop de literatuur gepresenteerd moet worden.

Bijlagen

30 In de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de primaire data voor de navolgbaarheid van resultaten en analyse. Dit kan gedaan worden in tekst, tabellen en/of figuren.

Afbeeldingen

Waar nodig moet de tekst worden ondersteund door afbeeldingen. Dit kunnen zowel foto's als tekeningen zijn. Hierbij kan ook gedacht worden aan verspreidingskaarten. Let er wel te allen tijde op dat de afbeeldingen de tekst ondersteunen. Wanneer een afbeelding niet van toegevoegde waarde is hoeft deze niet te worden opgenomen. Zo kan het, afhankelijk van de vindplaats, niet altijd nodig zijn om verspreidingskaarten weer te geven in de rapportage. Nieuw zijn de mogelijkheden van 3D-filmpjes waarbij het object van alle kanten is te zien door met een cursor over het beeld te bewegen.

Beschikbaarheid

De KNA Specialist Materialen dient er op toe te zien dat het (deel)rapport op welke manier dan ook toegankelijk is voor andere onderzoekers, als integraal hoofdstuk in het standaardrapport of als bijlage (analoog of digitaal) zoals is ook opgenomen in het KNA Protocol 4004 Opgraven hoofdstuk 3.5 deelproces 4 onder nummer 4.3.

Hoofdstuk 5 Richtlijnen voor opslag van vuursteen en onderzoeksgegevens.

In de wetenschap is het een goed gebruik om alle onderzoeksgegevens en onderzoeksmateriaal beschikbaar te stellen voor herhaling van onderzoek of aanvullend onderzoek. De materialen en gegevens moeten dan ook op een veilige, houdbare wijze worden opgeslagen. Het is altijd aan te bevelen om het betreffende depot te raadplegen naar de richtlijnen voor het opslaan.

5.1 Opslag van vuursteen

Het eigendom van de vondsten ligt bij de dephouders. Het onderzoeksmateriaal dient dan ook volgens de specificaties van het depot te worden aangeleverd. Hierbij is het van belang dat het vuursteen zodanig wordt verpakt dat er geen verdere degradatie plaatsvindt (afbeelding 3.12: apart verpakte werktuigen). Aanwijzingen hoe dit kan worden voorkomen zijn opgenomen in KNA OS10 en OS11.



Afbeelding 3.12: De werktuigen zijn apart verpakt met vermelding van hun volgnummer, ook de splinters zijn apart verpakt.

Verpakkingswijze

De vaak gehoorde veronderstelling dat vuursteen een hard materiaal is en het daarom niet met extra zorg behandeld moet worden is onjuist. Dezelfde fysische eigenschappen die het materiaal zo

geschikt maken als werktuig, zorgen er namelijk ook voor dat het materiaal relatief makkelijk breekt. Daarom is het belangrijk dat er niet teveel stukken vuursteen samen in een zakje worden bewaard. Idealiter zouden alle stukken vuursteen in een apart zakje bewaard moeten worden, maar dit is vaak niet haalbaar met de grote aantallen vuursteen die soms worden gevonden. Daarom is het een goed
5 gebruik om in ieder geval alle bijzondere stukken als bijvoorbeeld werktuigen in een apart zakje te verpakken. Daarnaast moet, als er veel stukken vuursteen in één vondstnummer zitten, dit in kleinere hoeveelheden (bijvoorbeeld 10 stuks) worden opgesplitst. Ook moeten grote en zware stukken vuursteen, zoals grote kernen en bijlen, apart worden verpakt van het kleinere materiaal, bij voorkeur in een andere doos, maar in ieder geval in een aparte zak en onderin de doos. Bij het
10 verpakken is het ook van belang het totale gewicht van een doos in de gaten te houden. Depothouders stellen namelijk eisen aan het totale gewicht van de inhoud van een doos³⁵. Tot slot moet, enkele soorten residuonderzoek uitgezonderd, vuursteen goed droog verpakt worden. Indien materiaal toch vochtig bewaard wordt, moet er altijd overleg plaatsvinden met de desbetreffende specialist of het depot over hoe dit gedaan moet worden (bijvoorbeeld gekoeld).

15

Nummeren

Het nummeren van vuursteen met vondstnummer en subnummer is lang de gewoonte geweest in de Nederlandse archeologie. Dit is echter een tijdrovende en daarom kostbare werkwijze. Bovendien kan het vuursteenoppervlak beschadigd worden door het nummeren en kunnen de nummers een
20 goed zicht op potentieel interessante zones bij bijvoorbeeld gebruikssporenanalyse belemmeren of zelfs onmogelijk maken (afbeelding 3.13). Het is daarom beter de vondsten op het vondstzakje te nummeren. Indien het niet haalbaar is om alle vondsten apart te verpakken kan ervoor gekozen worden om alleen de bijzondere artefacten een eigen vondstzakje te geven en de overige vondsten per, bijvoorbeeld, 10 stuks te verpakken. Zorg er dan wel voor dat de vondsten hierbij op formaat
25 gesorteerd worden. Op deze wijze zijn, ook in vondstnummers met veel vondsten, de stukken relatief makkelijk op subnummer terug te vinden. De verschillende zakjes die dan één vondstnummer vormen kunnen dan gezamenlijk in een groter zakje worden verpakt met het bijbehorende vondstkaartje³⁶.

30 Wanneer nummeren noodzakelijk is, bijvoorbeeld bij *refitten*, is het natuurlijk niet bezwaarlijk dat er wordt genummerd. De nummers moeten dan bij voorkeur met inkt, zo klein mogelijk en op een

³⁵ Op dit moment maximaal 15 kilo; alleen het depot van Zuid-Holland heft een maximum van 10 kilo ingesteld.

³⁶ Alleen de deponhouder van Limburg wil dat het vondstkaartje apart in een zakje wordt gestopt voordat het in de grote zak gaat.

onopvallende plaats worden aangebracht. Nummeren met potlood is af te raden omdat dit zeer moeilijk van het oppervlak te verwijderen is, inkt is wel te verwijderen.



- 5 Afbeelding 3.13: Voorbeeld van een goed en een slecht genummerd stuk vuursteen. Op het bovenste stuk is het nummer veel te groot en bovendien aan een mogelijke werkrand aangebracht (@Laboratorium Materiële Cultuurstudies).

Speciale eisen verpakkingsmateriaal

- 10 Vuursteen wordt bij voorkeur verpakt in plastic zakjes met een plastic vondstkaartje; papier kan het vuursteen op microscopisch niveau beschadigen. Als er toch gebruik wordt gemaakt van papieren vondstkaartjes dan moeten deze ook in een apart plastic zakje in het vondstzakje gestopt worden. Wanneer er residuen op het vuursteen aanwezig zijn, of het vermoeden bestaat dat die mogelijk aanwezig zijn wordt het verpakken van het materiaal een geheel andere kwestie. In dat geval moet
- 15 altijd met de aanvullende KNA Specialist Materialen worden overlegd hoe het materiaal verpakt moet worden. Er is dan sprake van tegenstrijdige belangen voor verschillende soorten onderzoeken. Wanneer er bijvoorbeeld lipidenonderzoek uitgevoerd moet worden, moeten de vondsten verpakt worden in papier, terwijl contact met papier andere residuonderzoeken, bijvoorbeeld zetmeelonderzoek, juist onmogelijk kan maken. Bij onderzoek naar lijmen heeft het de voorkeur om
- 20 het materiaal in aluminiumfolie te verpakken. Dit laat echter een aluminiumresidu achter op het

vuursteen dat gebruikssporenonderzoek ernstig bemoeilijkt. Daarom is in dit soort gevallen goed overleg noodzakelijk om het materiaal veilig op te slaan voor verder onderzoek. Deze beslissingen moeten al gemaakt worden voor aanvang van het veldwerk op basis van de gestelde onderzoeksvragen in het PvE, zodat de juiste vondsten worden geselecteerd tijdens het veldwerk.

5

5.2 Opslag van gegevens

De digitale onderzoeksgegevens moeten niet alleen op een goed toegankelijke locatie worden opgeslagen, maar ook op zo'n manier dat ze ook in de toekomst nog leesbaar zijn (zie KNA OS17, de pakbon). Dat wil zeggen op een houdbaar medium en een toegankelijk bestandsformaat, waarbij
10 indien nodig in de toekomst dit bestandsformaat wordt omgezet om de gegevens leesbaar te houden. In de eerste plaats is dit een taak van de depots, die ook het vondstmateriaal zelf opslaan. In overleg met het desbetreffende depot kunnen de gegevens ook worden aangeleverd aan het e-depot van de Nederlandse Archeologie (EDNA) dat is ondergebracht bij de DANS (Data Archiving and Network Services) en gebruik maakt van het Electronic Archiving System (EASY)
15 (<https://easy.dans.knaw.nl/ui/home>). Hier zijn de gegevens algemeen beschikbaar voor anderen en worden deze met zorg en oog voor de toekomst bewaard. Vergeet niet om ook metadata zoals bijvoorbeeld referentietabellen aan te leveren samen met de database.

Hoofdstuk 6 Onderzoek algemeen

6.1 Eisen aan onderzoeker

Minimum eisen

Bij het onderzoek van vuursteen wordt niet alleen gekeken naar het vuursteen zelf, maar juist ook
5 naar het materiaal in relatie tot de rest van de archeologie. Daarom is het van belang dat de
onderzoeker zowel kennis heeft van het onderzoek van vuursteen als van de archeologie in de
betreffende regio en periode. Specifiek moet de onderzoeker bovendien kennis hebben van de
desbetreffende periode. Er is immers een groot verschil in de bewerkingstechnieken en typologieën
en de rol van vuursteen in de samenleving tussen verschillende archeologische culturen en tussen
10 verschillende periodes.

De eisen die gesteld worden aan een (Senior) KNA Specialist Materialen zijn te vinden in bijlage 4
(Competentie-eisen aan actoren) van de Beoordelingsrichtlijn Archeologie (BRL SIKB 4000). Hierin
worden de opleidings-, ervarings- en onderhoudseisen die aan KNA Specialisten Materialen gesteld
worden behandeld. Het zelfstandig uitvoeren van onderzoek naar vuursteen kan alleen gedaan
15 worden door een KNA Specialist Materialen of Senior KNA Specialist Materialen of onder begeleiding
en verantwoordelijkheid van deze laatste specialist.

Maar natuurlijk zijn niet alleen de juiste vooropleiding en aantoonbare ervaring voldoende voor het
uitvoeren van goed onderzoek. Juist de periode- en materiaal-specifieke ervaring is van belang voor
een goede KNA Specialist Materialen en die kan alleen worden opgedaan door samen te werken met
20 doorgewinterde onderzoekers en veel materiaal te bestuderen. Daarnaast moet een goede
onderzoeker altijd de grenzen van zijn kennis en kunde erkennen en, indien nodig, externe expertise
inwinnen of (een deel van) het werk aan iemand anders overdragen.

Aanvullend specialistisch onderzoek

Hoewel het overgrote deel van het onderzoek door de onderzoeker zelf gedaan wordt is het soms
25 nodig een specialist van buiten de archeologie, of een andere archeologisch specialist in te
schakelen, bijvoorbeeld voor herkomstonderzoek met slijpplaatjes of wanneer
natuurwetenschappelijke technieken nodig zijn voor het identificeren van bijvoorbeeld residuen (XRF
en EDS), of bepalen van spoorelementen (XRF, absorptie/emissie/massaspectroscopie) of isotopen
(massaspectroscopie). Ook gebruikssporenanalyse wordt door sommigen onder het aanvullende
30 specialistisch onderzoek gerekend. Hoewel deze analyse steeds vaker wordt uitgevoerd en daarmee
meer en meer deel gaat uitmaken van de standaard analyses. Wanneer er vermoeden bestaat dat
één van deze analyses een meerwaarde heeft moet er altijd direct advies ingewonnen worden bij de
desbetreffende specialist, zodat deze kan adviseren over de juiste behandeling en opslag van het

materiaal. Juist voor de aanvullende specialistische onderzoeken is dit van belang (zie ook hoofdstuk 2 van deze leidraad).

Integratie en samenwerking

5 Elke KNA Specialist Materialen (vuursteen) heeft naast zijn algemene kennis meestal een eigen sub-specialisme in bijvoorbeeld een periode of archeoregio. Samenwerking tussen de verschillende perioden-specialisten is dan ook onontbeerlijk. Het behoeft geen betoog dat wanneer een specialist andere objecten vindt dan die tot de eigen expertise horen, hij navraag doet bij een collega-specialist die de benodigde kennis wel heeft, of de vondsten zelfs aan hem overdraagt.

10 Het is belangrijk dat een KNA Specialist Materialen niet afgezonderd werkt, maar contact heeft met zijn nationale en internationale collega's. In de eerste plaats met zijn collega-specialisten en archeologen binnen het project. Zeker bij grote projecten is het een goed gebruik te werken met een projectteam waarbij één of meer teamoverleggen plaatsvinden. Tijdens deze overleggen worden de onderzoeks- en uitwerkingsstrategie en de resultaten van het onderzoek besproken. Deze kunnen plaatsvinden voor de start van het onderzoek, tijdens het onderzoek, bij de aanvang van de
15 uitwerking van de onderzoeksresultaten, tijdens de uitwerking en voor het schrijven van de synthese. Ook kan de synthese gezamenlijk door de projectgroep worden geschreven. Afhankelijk van het onderzoek moet worden bekeken hoeveel en wanneer overleggen gewenst zijn. Door deze overlegmomenten ontstaat bij alle specialisten een veel breder beeld van de vindplaats waardoor onderzoeksgegevens veel beter met elkaar kunnen worden geïntegreerd.

20 Daarnaast moet de KNA Specialist Materialen (vuursteen) ook contacten onderhouden met zijn mede- KNA Specialist Materialen (vuursteen). De analyse van vuursteen is een breed en dynamisch vakgebied en de kwaliteit van het onderzoek is afhankelijk van onderlinge uitwisseling van kennis, ervaringen en ideeën. Een KNA Specialist Materialen die geïsoleerd werkt komt vaak niet verder dan een pas afgestudeerde. In de eerste plaats kan dit door het lezen van vakliteratuur. Daarnaast is
25 contact met (internationale) collega's van groot belang. Er zijn diverse platforms en verenigingen van vakgenoten en digitale netwerken waar uitwisseling van kennis kan plaatsvinden:

- De **Steentijd**dag en **Metaaltijd**dag zijn niet toegespitst op vuursteen alleen, maar op deze dagen zijn wel veel vakgenoten te vinden.
- **SAMPL**: een nieuw opgerichte vereniging voor materiaalspecialisten in de archeologie. Deze
30 vereniging bevordert interactie tussen specialisten maar ook op een breder vlak binnen het archeologische verhaal.
- Op sociale media als bijvoorbeeld [facebook](#) zijn ook diverse groepen te vinden van archeologen en specialisten met dezelfde onderzoek focus (bijvoorbeeld: Steentijd 3.0/Metaaltijden/Archeologie 3.0/ SAMPL/Steentijd Rocks).

6.2 Voorzieningen

Om het onderzoek en de registratie van gegevens goed te kunnen uitvoeren is het van belang dat de juiste voorzieningen voorhanden zijn. Welke dat zijn is afhankelijk van het soort analyse dat wordt uitgevoerd.

5 Licht

Hoewel dit wellicht een overbodige opmerking lijkt, is voldoende licht van zeer groot belang bij het analyseren van vuurstenen artefacten. Kleine retouches zoals op bijvoorbeeld microlieten zijn lang niet altijd zichtbaar als er niet voldoende licht is. Daarom moet er te allen tijde voldoende licht zijn, bijvoorbeeld een sterke bureaulamp. Bij voorkeur een lamp die verstelbaar is zodat het licht ook
10 vanaf één zijde op het vuursteen kan vallen (strijklicht). Daglicht wisselt immers sterk al naar gelang het jaargetijde, het tijdstip op de dag en de weersomstandigheden en is daarom vaak niet voldoende.

Vergelijkingscollectie

Afhankelijk van de soort analyse die wordt uitgevoerd zijn verschillende referentiecollecties nodig (afbeelding 3.14 referentiecollectie vuursteen). Voor de typologische beschrijving van artefacten
15 hebben de meeste KNA Specialisten Materialen (vuursteen) een goede referentiecollectie in hun geheugen. Deze zal echter niet altijd toereikend zijn. Als aanvulling hierop bevatten de tekeningen in de archeologische literatuur meestal voldoende technische informatie om als referentiecollectie te kunnen dienen.

Ook voor de herkomstanalyse van vuurstenen artefacten is vaak ook voldoende kennis aanwezig in
20 het geheugen van de KNA Specialist Materialen. Zij moeten echter ook te allen tijde kunnen beschikken over een referentiecollectie (met vanzelfsprekend vuursteen uit zeer diverse, maar vooral ook relevante contexten). Deze collectie hoeft niet in het bezit te zijn van de KNA Specialist Materialen, maar moet kunnen worden geraadpleegd indien nodig. In dit kader moet ook flintsource.net genoemd worden als digitale referentiecollectie. Dit kan echter nooit de fysieke
25 referentiecollectie vervangen.



Afbeelding 3.14: Deel van een referentiecollectie vuursteen (@ Verbaas).

Voor de gebruikssporenanalyse is een referentiecollectie van experimenteel gebruikte replica's
 5 noodzakelijk. Deze referentiecollectie moet voldoende experimenten bevatten om de meest
 voorkomende gebruikssporen te kunnen interpreteren. En moet, indien nodig, per onderzoek
 worden aangevuld met verdere experimenten.

Microscopen en loepjes

Bij de typologische en technologische analyse van vuursteen is het blote oog alleen vaak niet genoeg
 10 om alle aspecten van het vuursteen goed te onderscheiden, denk bijvoorbeeld aan fijne retouches.
 Daarom moet altijd ten minste een loep met een vergroting van 10x binnen handbereik zijn. Dit kan,
 naar wens, worden aangevuld met een loep met hogere of lagere vergrotingen of een
 stereomicroscop. Voor de stereomicroscop kan gedacht worden aan vergrotingen van 10-60x.
 Bij sommige onderzoeken is een microscoop noodzakelijk. Bijvoorbeeld wanneer moet worden
 15 vastgesteld of microdebitage verbrand is of niet. Ook voor de gebruikssporenanalyse zijn
 microscopen noodzakelijk, zowel een stereomicroscop (met vergrotingen van bijvoorbeeld 10-100x)
 als een metaalmicroscop met doorvallend licht met de juiste lenzen voor de analyse van de
 gewenste materialen (vergrotingen 50-200x).

Meet- en weegapparatuur

Tijdens de analyse moet vuursteen ook gemeten en gewogen worden. Voor het meten kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld een liniaal, schuifmaat of onderlegger van millimeterpapier met een minimale onderverdeling in millimeters. Deze moeten altijd van plastic zijn of bedekt worden met bijvoorbeeld plakband om het vuursteen te beschermen tegen contact met metaal (bij gebruik van plakband op een schuifmaat is de dikte daarvan meestal verwaarloosbaar ten opzichte van de precisie waarmee vuursteen gemeten wordt (afb. @ opmeten vuursteen in paragraaf 4.2 Beschrijving)). Het metaal geeft krassen op het vuursteen en beschadigd daardoor de eventuele gebruikssporen. Voor het wegen van vuursteen is een weegschaal met een precisie van 0,1 gram nodig (afbeelding 3.15 weegschaal). Ook hierbij moet een eventuele metalen weegschaal bedekt worden met plastic (bijvoorbeeld een vondstzakje) zodat er geen contact is tussen vuursteen en metaal.



15

Afbeelding 3.15: Het metalen blad van deze weegschaal is bedekt met een plastic vondstzakje om contact tussen vuursteen en metaal te voorkomen.

Specialistische literatuur

De KNA Specialist Materialen (vuursteen) moet goed op de hoogte zijn en blijven van de vakliteratuur die verschijnt. Het gaat dan zowel om de KNA-standaardrapporten als om algemene lithische onderwerpen, theorievorming, methoden en technieken, interpretatiemodellen, overzichten en dergelijke.

– **Algemeen:** De meeste standaardwerken als onder andere proefschriften zijn nuttig om binnen handbereik te hebben. Recente proefschriften zijn vaak ook digitaal ontsloten en op het internet

vindbaar. Overige literatuur en vergelijkingsmateriaal zijn te vinden in bijvoorbeeld de bibliotheek van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl of direct naar <http://cultureelerfgoed.adlibsoft.com/search.aspx>).

– **KNA-standaardrapporten:** Om resultaten te kunnen vergelijken met die uit het verleden zijn de onderzoeken op het gebied van vuursteen terug te vinden in standaardrapporten. Deze zijn bijvoorbeeld te vinden in bibliotheken, op websites van de uitvoerende opgravende bedrijven en uiteindelijk ook op <https://easy.dans.knaw.nl/>.

– <https://www.academia.edu/> en <https://www.researchgate.net/> zijn websites waarop onderzoekers wereldwijd hun publicaties plaatsen.

10 -**Literatuur.** Enkele voorbeelden van boeken en tijdschriften die een goed startpunt kunnen vormen voor literatuuronderzoek zijn:

- Vuursteen verzameld (Amkreutz et.al. 2016)
- Nederland in de Prehistorie (Louwe Kooijmans et.al. 2005)
- De Steentijd van Nederland (Deeben et.al. 2005)

15 Nederlandse archeologische series en tijdschriften:

- [Rapportages Archeologische Monumentenzorg](#)
- [Metaaltijdenbundel](#)
- [Lithic Technology](#)

Computer met software

20 De onderzoeksgegevens worden tegenwoordig digitaal verwerkt en moeten ook gekoppeld kunnen worden aan de opgravingsdatabase en de databases van de andere onderzoekers. Daarom moet in bij de keuze voor een databaseprogramma en database inrichting altijd overlegd worden met de beheerders van de opgravingsdatabase en het desbetreffende depot over de manier waarop de gegevens geregistreerd worden.

25

Literatuur

- Amkreutz, Brounen, Deeben, Machiels, van Oorsouw & Smit (red) 2016:** AMKREUTZ, L., F. BROUNEN, J. DEEBEN, R. MACHIELS, M.F. VAN OORSOUW & B. SMIT (RED): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*. Amersfoort: RCE (Nederlandse Archeologische Rapporten 50).
- Beuker 2010:** J. BEUKER: *Vuurstenen werktuigen. Technologie op het scherpst van de snede*, Leiden.
- 10 **Bohmers & Wouters 1956:** A. Bohmers & Wouters: Statistics and graphs in the study of flint assemblages. *Paleohistoria* III, 27-38.
- Brinkkemper, Eerden & Van der graaf (eds.) 1998:** O. BRINKKEMPER, M.C. EERDEN, K. VAN DER GRAAF (eds.): *Handboek ROB-specificaties*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek.
- 15 **Carmiggelt & Schulten 2002:** A. CARMIGGELT & P.J.W.M. SCHULTEN (red.): *Veldhandleiding Archeologie, Archeologie Leidraad 1*. Zoetermeer: College voor de Archeologische Kwaliteit 20 (www.sikb.nl), 2002.
- 20 **Crabtree 1982:** D.E. CRABTREE: *An introduction to flintworking (second edition)*, Pocatello.
- De Kruyk & Timmer 2014:** H. DE KRUYK & J. TIMMER: *Nieuwe inzichten in onderzoek naar de herkomstgebieden van vuursteen*. Lezing gehouden tijdens de Themadag Zwerfstenen van de Nederlandse Geologische Vereniging op 25 januari 2014.
- 25 **Deeben, Drenth, Van Oorsouw & Verhart 2005:** J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (red.): *De steentijd van Nederland*. *Archeologie* 11/12.
- 30 **De Loecker 2004:** D. DE LOECKER: Beyond the site the Saalian archaeological record at Maastricht-Belvédère (the Netherlands). Leiden (*Analecta Praehistorica Leidensia* 35/36).
- Grace 1997:** R. GRACE: The 'chaîne opératoire' approach to lithic analysis. *Internet Archaeology*, (2). Council for British Archaeology. doi:10.11141/ia.2.3.

http://intarch.ac.uk/journal/issue2/grace_index.htmlhttp://intarch.ac.uk/journal/issue2/grace_index.html

5 **Houkes & Verbaas in prep:** R.A. HOUKES & A. VERBAAS: Natuursteen in Wateringse Binnentuinen (werktitel). In: E.B.B. Bulten & P. Stokkel (red.): *Wateringse Binnentuinen* (werktitel). Den Haag (Haagsche Oudheidkundige Publicatie).

KNA 2016: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie* (KNA) versie 4.0, (www.sikb.nl), 9-5-2016.

10 **Knippenberg, van Gijn, Verbaas A. & Woerdekom 2012:** KNIPPENBERG S., GIJN A.L. VAN, VERBAAS A. & WOERDEKOM P.C: Vuursteen. In: Lohof, E., Quadflieg, B., Hamburg, T. (Eds.) *Bronstijd opgespoord: Archeologisch onderzoek van prehistorische vindplaatsen op Bedrijvenpark H2O - plandeel Oldebroek (Provincie Gelderland)*. Leiden: Archol BV en ADC ArcheoProjecten (Archol rapport 142) 319-374.

15

Kooistra & Brinkkemper 2016: L. I. KOOISTRA & O. BRINKKEMPER: *Archeologie en resten van planten. KNA Leidraad Archeobotanie*. Versie 1.01. Uitgave SIKB.

<http://www.sikb.nl/upload/documents/archo/KNA%20leidraad%20archoeobotanie%20def.%20versie%2025-5-2016.pdf>

20

Lauwerier 2010: R.C.G.M. LAUWERIER: *Archeologie en resten van dieren. Leidraad Archeozoölogie*. Den Haag: Sdu Uitgevers b.v. (Praktijkreeks Cultureel Erfgoed), 2010.

25 **Louwe Kooijmans et al.. 2005:** L.P. LOUWE KOOIJMANS, P.W. VAN DEN BROEKE, H. FOKKENS, A.L. VAN GIJN (RED): *Nederland in de prehistorie*. Uitgeverij Bert Bakker.

Louwe Kooijmans & Jongste 2006: L.P. LOUWE KOOIJMANS EN P.F.B. JONGSTE (red.): *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38).

30

Niekus, Verbaas, De Kruijk en Boon 2015: M.J.L.Th. Niekus, A. Verbaas, H. de Kruijk, J.J. Boon: Flint and other stone. In: J.M. Moree & M.M. Sier (red): *Interdisciplinary archaeological research programme Maasvlakte 2*, Rotterdam. 147-200

- Peeters, Schreurs & Verneau 2001:** J.H.M. PEETERS, J. SCHREURS, S.M.J.P. VERNEAU: Deel 18
Vuursteen: typologie, technologische organisatie en gebruik. In: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters
(red.): *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*. Amersfoort
(Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79).
- 5
- Raczynski-Henk 2016:** Y. RACZYNSKI-HENK: *Het tekenen van vuurstenen artefacten*. Sidestone Press
Leiden.
- Roebroeks, De Loecker, Hennekens, Van Ieperen 1992:** W. ROEBROEKS, D. DE LOECKER, P.
10 HENNEKENS, M. VAN IEPEREN: *A veil of stones: on the interpretation of an early Middle Palaeolithic
low density scatter at Maastricht-Belvedere (the Netherlands)*. Leiden (Analecta Praehistorica
Leidensia 25) 1-16.
- Sellet 1993:** F. SELLET: Chaine operatoire; the concept and its applications, *Lithic Technology* 18, 106-
15 112.
- Van Gijn 1990:** A.L. VAN GIJN: *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to
Dutch Neolithic assemblages*. Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 20).
- Van Gijn 2010:** A.L. VAN GIJN: *Flint in focus. Lithic biographies in the Neolithic and Bronze Age*.
Sidestone Press Leiden.
- 20 **Van Gijn 2016:** A.L. VAN GIJN: Gebruikssporenanalyse. In: Amkreutz, L., F. Brounen, J. Deeben, R.
Machiels, M.F. van Oorsouw, B. Smit (red): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken
van steentijdvondsten en –vindplaatsen*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 24-
27.
- Van Gijn & Verbaas 2008:** A.L. VAN GIJN & A. VERBAAS: Het technologische systeem van Ypenburg.
25 Een gebruikssporenanalyse van diverse werktuigtypen, In: KOOT, J.M., BRUNING, L. HOUKES,
R.A.(red). *Ypenburg-locatie 4, een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-
Nederlandse kustgebied*. Leiden. 289-314
- Verbaas (in voorb.):** A. VERBAAS: Het zeven van vuursteen en de zichtbaarheid van gebruikssporen.
- Wentink 2008:** K. WENTINK: Crafting axes, producing meaning; Neolithic axe depositions in the
30 northern Netherlands. *Archaeological Dialogues* 15, 151-173.